

15 octobre 2024

# Étude sur la tarification incitative des matières résiduelles destinées à l'élimination

Document d'information à l'intention des organismes municipaux

---

# Étude sur la tarification incitative des matières résiduelles destinées à l'élimination

## Document d'information à l'intention des organismes municipaux

Équipe de réalisation de l'étude

# STRATZER

### Direction et gestion :

Sandra Messih, Cheffe de division

### Chef d'équipe :

Philippe Micheaux-Naudet, Directeur

### Réalisation :

Laurence Carney, Chargée de projet

Marc Jetten, Chargé de projet

Félicia St-Pierre, Analyste

Charlotte Trudeau-Drolet, Analyste

### Contribution :

Bernard Caron, Chargé de projet

Benoit Proulx, Directeur

Josée Yelle, Directrice

**Suivi de l'étude et réalisation du document d'information à l'intention des organismes municipaux**

RECYC-QUÉBEC  
Québec 

# Table des matières

---

<b>MISE EN CONTEXTE .....</b>	<b>1</b>
<b>MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>3</b>
<b>APPROCHES DE TARIFICATION INCITATIVE DE LA COLLECTE DE DÉCHETS .....</b>	<b>7</b>
<b>VOLUME.....</b>	<b>7</b>
<b>FRÉQUENCE.....</b>	<b>8</b>
<b>POIDS .....</b>	<b>9</b>
<b>AUTRES APPROCHES INCITATIVES.....</b>	<b>10</b>
<b>APPROCHES COMBINÉES .....</b>	<b>10</b>
<b>PRÉCISION DE LA TARIFICATION .....</b>	<b>11</b>
<b>INVESTISSEMENT INITIAL .....</b>	<b>11</b>
<b>CONDITIONS PRÉALABLES À L'IMPLANTATION DE LA TARIFICATION INCITATIVE.....</b>	<b>13</b>
<b>ÉTUDE DE CAS DE TARIFICATION INCITATIVE .....</b>	<b>17</b>
<b>VILLE DE GATINEAU.....</b>	<b>18</b>
<b>VILLE DE LORRAINE.....</b>	<b>22</b>
<b>RÉGIE INTERMUNICIPALE DE TRAITEMENT DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DE LA GASPÉSIE – RITMRG .....</b>	<b>26</b>
<b>VILLE DE RIVIÈRE-DU-LOUP.....</b>	<b>30</b>
<b>VILLE DE GAND.....</b>	<b>34</b>
<b>RÉGION DE MIDDEN-WAASLAND.....</b>	<b>39</b>
<b>TECHNOLOGIES POUR OPÉRATIONALISER LA TARIFICATION INCITATIVE .....</b>	<b>44</b>
<b>SYNTHÈSE DES TECHNOLOGIES EXISTANTES .....</b>	<b>44</b>
<b>DISPONIBILITÉ DES TECHNOLOGIES.....</b>	<b>47</b>
1- ÉQUIPEMENTS UTILISÉS PAR LES COLLECTEURS .....	49
2- ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE D'ACCÈS AUX CONTENEURS .....	52
3- VENTE EN LIGNE DE SACS STANDARDISÉS ET D'ÉTIQUETTES.....	54
4- OUTILS DE COMMUNICATION.....	55
5- LOGICIELS DE GESTION DES DONNÉES.....	57
<b>TECHNOLOGIES ÉMERGENTES.....</b>	<b>59</b>
<b>ÉTAPES D'IMPLANTATION D'UN SYSTÈME LOCAL DE TARIFICATION INCITATIVE .....</b>	<b>61</b>
<b>FACTEURS INFLUENÇANT LES EFFORTS ET LES MOYENS À DÉPLOYER .....</b>	<b>61</b>
<b>ÉTAPES D'IMPLANTATION.....</b>	<b>62</b>
<b>DÉFIS, OPPORTUNITÉS ET RECOMMANDATIONS POUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA MISE EN ŒUVRE DE LA TARIFICATION INCITATIVE AU QUÉBEC.....</b>	<b>67</b>
<b>DÉFIS LIÉS À LA TI.....</b>	<b>67</b>
<b>OPPORTUNITÉS LIÉS À LA TI.....</b>	<b>70</b>

<b>RECOMMANDATIONS À L'INTENTION DES ORGANISMES MUNICIPAUX</b> .....	71
1. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES .....	71
2. RECOMMANDATIONS RELATIVES AU SECTEUR RÉSIDENTIEL .....	72
3. RECOMMANDATIONS RELATIVES AU SECTEUR ICI .....	73
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>75</b>
<b>RÉFÉRENCES</b> .....	<b>76</b>
<b>ANNEXE 1 — TABLEAU SYNTHÈSE ET FICHES SUR LES APPROCHES DE TARIFICATION INCITATIVE</b> .	<b>80</b>
<b>ANNEXE 2 — FICHES TECHNOLOGIQUES</b> .....	<b>91</b>
<b>ANNEXE 3 — TECHNOLOGIES ÉMERGENTES (OPÉRATIONNALISATION ET AMÉLIORATION)</b> .....	<b>108</b>

## Liste des tableaux

---

Tableau 1: Synthèse des technologies de TI en utilisation au Québec et à l'international .....	45
Tableau 2: Technologies représentées dans les fiches et leur disponibilité au Québec .....	47
Tableau 3: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de technologie de tarification incitative utilisée par les collecteurs au Québec et à l'international .....	50
Tableau 4: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de technologie de contrôle d'accès aux conteneurs pour de la tarification incitative au Québec et à l'international .....	52
Tableau 5: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de technologie de tarification incitative utilisée pour la vente en ligne de sacs standardisés et d'étiquettes au Québec et à l'international .....	54
Tableau 6: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de technologie de tarification incitative utilisée pour la communication avec les usagers au Québec et à l'international .....	55
Tableau 7: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de logiciel utilisé dans le cadre d'un système de tarification incitative au Québec et à l'international .....	58
Tableau 8: Étapes générales recommandées pour implanter un système local de TI de la collecte de déchets .....	64
Tableau 9: Synthèse des caractéristiques des approches de tarification incitative de la collecte de déchets .....	81

## Liste des figures

---

Figure 1 : Conditions préalables à l'implantation d'un système de tarification incitative .....	13
Figure 2 : Enjeux à considérer lors de la planification d'un système de TI .....	67
Figure 3 : Part des organisations municipales du Québec en fonction de leur densité .....	72

# Liste des abréviations

---

<b>AV</b>	Apport volontaire
<b>CSE</b>	Conteneur semi-enfoui
<b>GMR</b>	Gestion des matières résiduelles
<b>GPS</b>	Global Positioning System (système de positionnement par satellites)
<b>ICI</b>	Industries, commerces, institutions
<b>MELCCFP</b>	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
<b>MO</b>	Matière organique
<b>NFC</b>	Near Field Communication
<b>PAV</b>	Point d'apport volontaire
<b>PGMR</b>	Plan de gestion des matières résiduelles
<b>RDD</b>	Résidus domestiques dangereux
<b>REP</b>	Responsabilité élargie des producteurs
<b>RFID</b>	Radio Frequency Identification
<b>SVMO</b>	Stratégie de valorisation de la matière organique
<b>TI</b>	Tarifification incitative
<b>UO</b>	Unités d'occupation

# Mise en contexte

Le Plan d'action 2019-2024 de la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles pose une cible provinciale de réduction de l'élimination à 525 kg/habitant. En 2021, le Québec éliminait en moyenne 726 kg/habitant [1]. L'écart observé entre les objectifs de réduction des quantités de matières éliminées et celles réellement produites par les générateurs démontre l'importance de mettre en œuvre des mesures supplémentaires encourageant une meilleure séparation des matières et une réduction à la source.

Parmi les options à considérer, on retrouve la tarification incitative des matières résiduelles (TI). Celle-ci vise à facturer les citoyens<sup>1</sup> en fonction de l'utilisation qu'ils font des services de collecte et de traitement, de manière à les inciter à réduire leurs déchets et à favoriser le tri des matières résiduelles. Elle constitue une application du principe du pollueur-payeur. Elle a fait ses preuves à l'international, notamment en Europe où elle est très répandue. Cette mesure est aussi connue sous l'expression anglophone de « Pay As You Throw » (PAYT) qui pourrait se traduire par « Payer selon ce qu'on jette ».

Certaines municipalités au Québec ont implanté des systèmes de TI. Des centaines d'autres comptent implanter une telle mesure ou en évaluer la possibilité, comme le révèle une analyse des [plans de gestion des matières résiduelles](#) (PGMR) adoptés par les municipalités régionales du Québec<sup>2</sup>.

Dans son rapport [L'état des lieux et la gestion des résidus ultimes](#), la commission d'enquête du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) a identifié l'écofiscalité, incluant la tarification incitative, comme levier d'action central pour réduire l'élimination des matières résiduelles au Québec.

La TI peut s'appliquer dans différents contextes, par exemple :

- à la collecte de déchets;
- à d'autres voies de collecte (ex. matières organiques);
- à l'entrée d'un écocentre ou de lieu d'enfouissement;
- comme condition à la délivrance d'un permis de construction ou de démolition.

Pour les fins de cette étude, l'expression « collecte de déchets » correspond à « collecte de matières résiduelles destinées à l'élimination ».

RECYC-QUÉBEC souhaitait brosser un portrait de la tarification incitative des matières résiduelles destinées à l'élimination, analyser les conditions et les facteurs de succès de sa mise en œuvre, identifier des exemples pertinents et en tirer des recommandations pour en élargir l'application à l'échelle de la province. Elle a mandaté la firme Stratzer pour ce faire.

L'étude sur la tarification incitative des matières résiduelles destinées à l'élimination a été complétée en août 2024. Le présent document d'information à l'intention des organismes municipaux<sup>3</sup> reprend et résume en partie le contenu de cette étude. Il comporte six sections :

---

<sup>1</sup> Par « citoyens », nous entendons dans ce texte à la fois les résidents et les citoyens corporatifs.

<sup>2</sup> Parmi les municipalités visées par un PGMR en vigueur :

- plus de 460 sont visées par une mesure visant à évaluer la possibilité d'implanter une tarification incitative;
- plus de 160 municipalités sont visées par une mesure visant à implanter une tarification incitative.

<sup>3</sup> L'expression « organismes municipaux » désigne dans ce document toute entité municipale ou autochtone.

- Approches de tarification incitative des matières résiduelles
- Conditions préalables à l'implantation d'une tarification incitative
- Cas de tarification incitative identifiés au Québec et ailleurs
- Technologies existantes et émergentes pour l'opérationnalisation de la TI
- Étapes d'implantation d'un système local de tarification incitative
- Défis, opportunités et recommandations pour implanter la TI au Québec.

Bien que ce document porte essentiellement sur la tarification incitative **appliquée à la collecte de déchets**, plusieurs des informations présentées sont pertinentes pour l'application de la tarification incitative dans d'autres contextes (ex. à la collecte de matières organiques, à la collecte de matières recyclables et à la gestion des résidus de construction, rénovation et démolition (CRD)). Des informations relatives à la tarification incitative appliquée à la gestion des résidus de CRD seront publiées ultérieurement par RECYC-QUÉBEC.

# Méthodologie

L'approche générale suivie pour la réalisation de cette étude est basée sur des recherches documentaires, des discussions avec des parties prenantes et des démarches internes. Les recherches ont été effectuées en consultant des études de cas, des articles scientifiques, des rapports d'organismes publics et des sites web et brochures de fournisseurs. Des parties prenantes ont été contactées pour réaliser les fiches d'études de cas (organismes municipaux), les fiches de technologies (municipalités, collecteurs et fournisseurs).

## Revue de littérature

La revue de littérature faite par Stratzer a permis d'identifier les différentes approches de tarification incitative des matières résiduelles éliminées mises en œuvre par des organismes municipaux en Amérique du Nord, en Europe, en Asie ou ailleurs et applicables aux matières résiduelles des secteurs résidentiels, des industries, commerces et institutions (ICI) et de la construction, rénovation et démolition (CRD). 37 sources d'information (rapports, projets, pages web, articles, etc.) ont été considérées et analysées, donnant lieu à l'identification de 88 cas de tarification incitative au Québec et à l'international.

Ces documents traitent de nombreux exemples de TI, notamment présents au Québec, mais également ailleurs dans le monde. Ces exemples correspondaient surtout à des exemples du Québec et d'Europe, et, dans une moindre mesure, du reste du Canada et des États-Unis. Les exemples d'Asie étaient beaucoup moins représentés dans les sources d'information consultées.

Les cas répertoriés au fil des lectures de Stratzer ont été classés dans une grille synthèse présentant les municipalités concernées, les secteurs visés, les catégories d'approches de TI retenues, le type de contenants, un résumé des principaux résultats, etc.

Les lecteurs désirant consulter la liste des sources d'information issue de la revue de littérature et la grille des cas répertoriés dans ces documents peuvent en faire la demande à l'adresse courriel : [municipal@recyc-quebec.gouv.qc.ca](mailto:municipal@recyc-quebec.gouv.qc.ca).

## Approches

Sur la base de cette revue de littérature, les grandes approches de tarification incitative des matières résiduelles éliminées applicables au Québec ont été décrites et présentées :

- Tarification au volume
- Tarification à la fréquence
- Tarification au poids

- Tarification combinant plusieurs approches
- Autres types d'approches incitatives utilisant des récompenses ou des informations

Afin de détailler davantage les cinq approches, une fiche synthèse a été rédigée pour chacune d'elles. Ces fiches sont présentées à l'Annexe 1.

## Étude de cas

Huit fiches de cas municipaux représentatifs des approches décrites ont ensuite été produites. Ces fiches documentent les informations relatives au territoire sur lequel le cas est mis en œuvre, y compris le contexte d'application, l'approche ou les approches de tarification mises en œuvre, les étapes d'implantation de la planification à la mise en œuvre, les coûts de développement et de mise en œuvre, les équipements requis, les mesures d'accompagnement et de communication, ainsi que les principaux résultats, contraintes et facteurs de succès.

Pour produire les fiches de cas, Stratzer a effectué des recherches préalables à partir des informations collectées afin d'identifier des cas pertinents par approche de TI, et ce, au Québec de préférence. Les recherches à l'international ont permis de compléter les cas à documenter, afin d'obtenir suffisamment d'exemples par approche. Stratzer a ensuite réalisé des entrevues ciblées auprès de contacts identifiés, après avoir effectué des recherches complémentaires sur les cas retenus.

## Technologies

En s'appuyant sur l'étude de cas et sur des recherches et entrevues complémentaires, plusieurs équipements et logiciels utilisés de manière courante ou innovante ont été identifiés. Les technologies bien établies au Québec ou à l'international ont été regroupées en cinq catégories. Les catégories établies par Stratzer avec RECYC-QUÉBEC portent sur :

- Les équipements utilisés par les collecteurs;
- Les équipements utilisés sur des conteneurs;
- La vente en ligne de sacs ou étiquettes standardisés pour les surplus d'ordures;
- Les outils de communication;
- Les logiciels de gestion des données.

Ces regroupements tiennent compte des interactions entre les différents équipements et les logiciels répertoriés. Ils visent à effectuer une synthèse des options disponibles pour opérationnaliser un système de TI.

Il importe de noter qu'il est possible d'implanter un système de TI sans recourir à ces technologies. Toutefois, celles-ci ont le potentiel de faciliter le travail des administrations municipales et d'augmenter la performance du système.

La capacité de déploiement des technologies présentées a été évaluée, en tenant compte de la disponibilité des équipements ou des logiciels étudiés et de la présence des conditions nécessaires à leur mise en place au Québec. Des technologies émergentes ont aussi été identifiées. Il s'agit de

technologies peu répandues, appliquées uniquement à titre de projet pilote ou en développement. Certains cas de technologies utilisées dans d'autres applications au Québec, mais qui pourraient être intéressantes dans le cadre d'un système de TI, y sont aussi inclus.

## **Conditions préalables, étapes, défis, opportunités et recommandations**

Enfin, une analyse des informations regroupées précédemment a été effectuée afin de synthétiser les éléments qui peuvent servir à la prise de décisions des organismes municipaux :

- conditions à mettre en place avant d'entamer la planification d'un système de TI;
- étapes d'implantation d'un système de TI;
- défis liés à l'implantation des systèmes de TI;
- opportunités apportées par la TI;
- recommandations.

# **Approches de tarification incitative de la collecte de déchets**

# Approches de tarification incitative de la collecte de déchets

L'ensemble des exemples de TI étudiés et documentés dans les documents de référence de la revue de littérature peuvent être regroupés selon les catégories d'approches suivantes :

- TI selon le volume;
- TI selon la fréquence;
- TI selon le poids;
- TI selon une approche combinée;
- TI avec d'autres approches.

Le choix d'une approche de TI est un jalon important dans la planification d'un système de tarification incitative. Plusieurs considérations territoriales, financières et logistiques doivent être intégrées dans la prise de décision des organismes municipaux.

L'annexe 1 présente un tableau synthèse et des fiches sur chaque approche.

## Volume

La TI selon le volume s'inscrit dans une approche de pollueur-payeur. Elle permet la mise en place d'un système où les générateurs payent les frais de GMR en fonction du volume de matières générées. Cette approche base la tarification sur le nombre de sacs standardisés et d'étiquettes ou le format de bacs roulants ou de conteneurs utilisés. Elle ne prend pas en considération le taux de remplissage du contenant servant à la collecte des matières résiduelles.

Cette approche est généralement composée des tarifs suivants :

- **Part fixe** : portion des frais de GMR qui sont minimalement payés par les générateurs et qui inclut un certain volume de base de matières résiduelles pouvant être collectées sans frais supplémentaires;
- **Part variable** : portion des frais de GMR qui sont à la charge des usagers qui génèrent un volume excédant le volume de base inclus dans la part fixe.

Voici des exemples de systèmes de TI selon le volume :

- Les citoyens utilisent un bac roulant d'un format déterminé, sans frais ou suivant une part de tarification fixe. Lorsque le volume de ce bac ne leur suffit pas, ils peuvent déposer des sacs à côté du bac, moyennant des frais (part variable de la tarification). Les sacs pouvant être utilisés

sont standardisés et sont fournis par une source officielle ou ce sont des sacs réguliers sur lesquels doit être apposée une étiquette standardisée fournie par une source officielle.

- Les citoyens choisissent à une période donnée un format de bac roulant et se voient ensuite appliquer une tarification plus ou moins élevée selon le format choisi, suivant une grille tarifaire prédéterminée.
- Lorsque des collectes par conteneur des matières résiduelles des industries, commerces et institutions (ICI) est offerte par un organisme municipal sur un territoire donné, cet organisme peut offrir plusieurs formats de conteneurs, suivant une grille tarifaire incitant les ICI à réduire les quantités de matières envoyées à l'élimination. Dans un tel cas, les autres voies de collecte offertes par l'organisme municipal aux ICI, le cas échéant, sont souvent soumises à une tarification plus attrayante que celle applicable à la collecte de déchets.
- Les citoyens accèdent à des conteneurs semi-enfouis à l'aide d'une carte à puce associée à la tarification. L'ouverture de ces conteneurs est composée d'un tambour d'un volume défini par l'organisme municipal. Le citoyen dispose donc d'un volume limité dans lequel il place son sac à déchets et referme le tambour (cas observés à l'étranger).

Notons qu'une tarification incitative selon le volume peut être appliquée également dans des installations de GMR (ex. écocentre), bien que cela ne soit pas le sujet principal du présent document. Cette tarification peut s'appliquer selon le niveau de tri des matières (ex. le tarif exigé en écocentre pour les résidus de construction, rénovation et démolition (CRD) mixtes non triés moins avantageux que celui pour les résidus de CRD triés par catégorie de matières).

## Fréquence

La TI selon la fréquence s'inscrit dans une approche de pollueur-payeur. Cette approche permet la mise en place d'un système de tarification où les générateurs payent les frais de GMR en fonction de la fréquence de collecte de leurs matières résiduelles. Cette approche se compte habituellement en nombre de levées d'un bac roulant, d'un sac standardisé ou d'un conteneur.

Elle peut impliquer l'utilisation de la technologie d'identification par radiofréquence, aussi connue sous l'expression anglophone de « Radio Frequency Identification » (RFID). Cette technologie prend habituellement la forme de puces RFID (transpondeurs) apposées sur les bacs de collecte ainsi que d'un lecteur RFID sur le camion de collecte afin de permettre la comptabilisation du nombre de levées pour chaque bac identifié avec un numéro unique. En effet, la majorité des exemples documentés ayant recours à la TI selon la fréquence utilisent cette technologie. Néanmoins, l'implantation de cette approche sans technologie est possible avec la mise en place de différentes fréquences de collecte prédéterminées.

De façon similaire à la TI selon le volume, la TI selon la fréquence est habituellement composée des tarifs suivants :

- **Part fixe** : portion des frais de GMR qui sont minimalement payés par les générateurs et qui inclut une certaine fréquence de collecte ou un nombre minimal de levées, qui est offert sans frais supplémentaires;

- **Part variable** : portion des frais de GMR qui sont à la charge des usagers qui génèrent une quantité de matières résiduelles qui nécessite d'être collectée à une fréquence plus élevée que la fréquence de base incluse dans la part fixe des frais.

Voici des exemples de systèmes de TI selon la fréquence :

- Les citoyens déposent en bordure de rue un bac roulant d'un format déterminé à une certaine fréquence de base, sans frais ou suivant une part de tarification fixe. Lorsque la fréquence de base ne leur suffit pas, ils peuvent déposer le bac en bordure de rue à une fréquence plus élevée que celle de base, moyennant des frais (part variable de la tarification). À chaque levée, le lecteur RFID installé sur le camion de collecte prend la lecture du numéro du bac enregistré dans la puce RFID installée sur le bac roulant. L'information est compilée dans un ordinateur de bord. Elle est généralement acheminée à un logiciel de traitement des données.
- Lorsque des collectes par conteneur des matières résiduelles des ICI est offerte par un organisme municipal sur un territoire donné, cet organisme peut offrir plusieurs choix de fréquence de levées, suivant une grille tarifaire incitant les ICI à réduire les quantités de matières envoyées à l'élimination. Dans un tel cas, les autres voies de collecte offertes par l'organisme municipal aux ICI, le cas échéant, sont souvent soumises à une tarification plus attrayante que celle applicable à la collecte de déchets.
- Les citoyens accèdent à des conteneurs à l'aide d'une carte à puce et se voient appliquer une tarification à la fréquence d'accès (cas observés à l'étranger).

## Poids

La TI selon le poids s'inscrit dans une approche de pollueur-payeur. Elle permet la mise en place d'un système de tarification où les générateurs payent les frais de GMR en fonction du poids des matières générées.

Cette approche nécessite l'utilisation de technologies permettant de peser les matières lors de la collecte, pour chaque contenant de collecte. L'utilisation de balances embarquées et de lecteurs RFID sur les camions de collecte ainsi que de puces RFID sur les bacs ou conteneurs permet la prise de données et une facturation selon le poids réel des matières mises en bordure de rue pour chaque contenant identifié d'un numéro unique.

Mentionnons par ailleurs que certains conteneurs utilisés à l'étranger comportent une balance intégrée (voir section « Technologies pour opérationnaliser la TI au Québec »).

Des enjeux relatifs à l'homologation des balances embarquées sur les camions de collecte et à leur calibration freinent le déploiement potentiel de l'approche de TI selon le poids au Québec. La pesée des contenants de collecte pourrait toutefois servir à informer les citoyens à propos de leur production réelle de matières résiduelles.

Contrairement aux approches de TI par volume et par fréquence, il est plus habituel de voir une TI selon le poids être modulée en fonction de l'excédent à un poids de base.

Notons qu'une tarification incitative selon le poids peut être appliquée également dans des installations de GMR qui disposent de balances (ex. écocentre, lieu d'enfouissement), bien que cela ne soit pas le sujet principal du présent document d'information. Comme pour la TI au volume dans ces installations, cette tarification au poids peut s'appliquer selon le niveau de tri des matières (ex. le tarif exigé en écocentre pour les résidus de construction, rénovation et démolition (CRD) mixtes non triés moins avantageux que celui pour les résidus de CRD triés par catégorie de matières).

## Autres approches incitatives

D'autres approches incitatives ont été documentées dans la littérature. Bien qu'elles ne s'inscrivent pas directement dans une approche de pollueur-payeur à proprement parler, elles s'y assimilent, soit par le partage d'informations ou par la distribution de récompenses en fonction des quantités de matières résiduelles générées. Ces approches sont les suivantes :

- **Connaissance incitative** (traduction libre du principe de « Know As You Throw » (KAYT)) : de l'information est transmise aux générateurs en fonction des quantités de matières résiduelles éliminées. Cette mesure peut être présentée sous plusieurs formes, dont notamment :
  - Information sur la quantité de matières résiduelles générées;
  - Information sur les coûts liés à la gestion des matières résiduelles (réels ou en simulation);
  - Indicateur de performance en comparaison aux autres générateurs;
  - Impact environnemental généré;
  - Conseils de détournement des matières de l'élimination ou de réduction à la source.
- **Récompense selon ce qu'on jette** (traduction libre du principe de « Reward As You Throw » (RAYT)) : un crédit ou une récompense est offert aux générateurs en fonction des matières qui sont triées correctement et, par conséquent, détournées de l'élimination. Cette mesure s'opère lorsque les matières triées sont collectées ou rapportées dans un lieu permettant leur recyclage ou leur valorisation, ou lorsque les générateurs diminuent la quantité de déchets collectés.

## Approches combinées

Il est aussi possible de combiner plusieurs des approches de TI présentées précédemment. Des synergies peuvent être créées grâce à une telle combinaison.

Parmi les exemples relevés dans la revue de littérature, les combinaisons suivantes sont celles qui ont été les plus fréquemment observées et documentées par Stratzer dans son étude :

- Volume et fréquence;
- Poids et fréquence;
- Volume, fréquence et poids;
- Toute combinaison d'approches susmentionnées et celle de connaissance incitative;
- Toute combinaison d'approches susmentionnées et celle de récompense selon ce qu'on jette.

## Précision de la tarification

Les systèmes de TI doivent inclure une différence suffisante entre le service de base applicable à minima à tous et le service variable choisi individuellement afin de créer un signal incitatif aux citoyens et que ces derniers changent leurs habitudes : si le service de base est trop élevé, les usagers visés n'auront pas de nécessité de changer son comportement. Par exemple, un système dont les modalités du tarif de base permettraient le dépôt de grandes quantités de matières valorisables dans le contenant de déchets en volume et/ou en fréquence aurait un pouvoir de persuasion moindre qu'un système dont ces modalités en permettraient peu (ex. bac de déchets de 360 L collecté chaque semaine versus bac de déchets de 120 L collecté aux deux semaines). De la même façon, le montant du tarif de base doit être suffisamment bas et la différence avec le tarif variable (ou sa progression) doit être suffisamment élevée pour encourager l'adoption de comportements vertueux, tout en limitant les risques de dépôts sauvages.

En général, la TI selon le poids permet une tarification plus précise par rapport à la quantité réelle d'ordures collectée à chaque adresse que ce que permet la TI selon le volume et, dans une moindre mesure, que ce que permet la TI selon la fréquence. Le potentiel d'implantation au Québec de la TI selon le poids est toutefois limité, comme expliqué à la section sur les approches de TI.

L'augmentation des montants à déboursier au fil du temps ainsi que les activités de communication permettant une rétroaction directe auprès du citoyen sont d'autres facteurs pouvant accroître l'efficacité d'une TI.

## Investissement initial

Enfin, il est à noter que l'investissement initial de l'organisme municipal sera habituellement plus élevé lorsque le système de TI choisi implique l'utilisation d'équipements technologiques et/ou de logiciels que lorsqu'il n'en implique pas.

# **Conditions préalables à l'implantation de la tarification incitative**

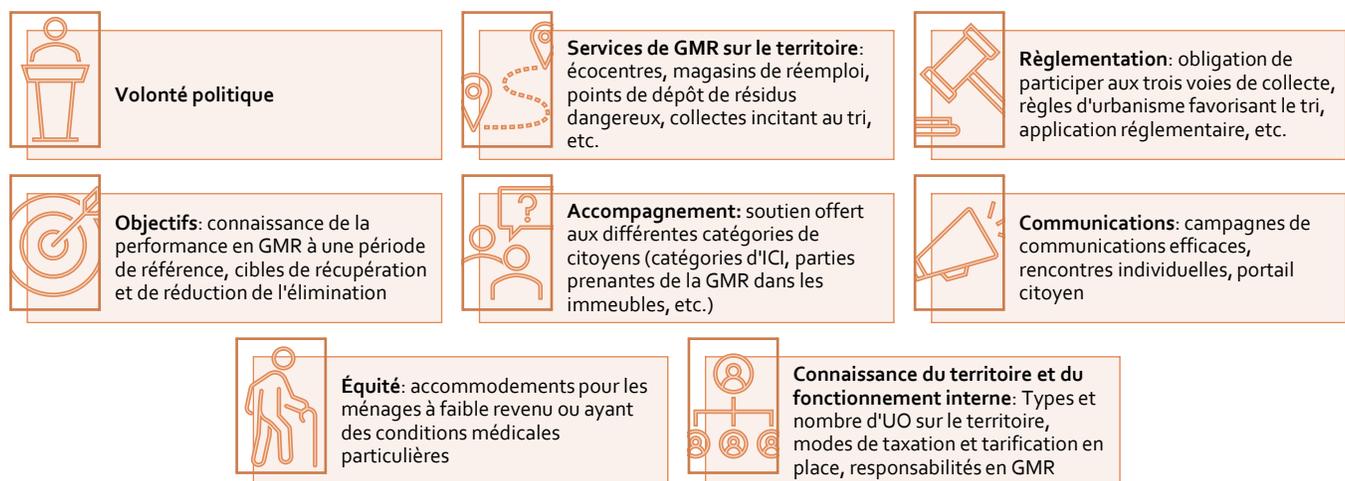
# Conditions préalables à l'implantation de la tarification incitative

Les recherches et entrevues effectuées par Stratzer montrent que la réussite de l'implantation de la TI de la collecte de déchets requiert de remplir un certain nombre de **conditions préalables**. Ces dernières doivent être présentes ou prévues en amont de l'implantation du système et doivent se poursuivre après que l'implantation soit réalisée.

➔ Pour la plupart, ces conditions sont des pratiques essentielles à une GMR municipale efficace, et ce, même en l'absence de TI. En elles-mêmes, elles ont des retombées positives importantes sur la réduction des déchets et le tri des matières résiduelles. Elles invitent aussi à une bonne collaboration entre les parties prenantes. Elles dépendent en partie des particularités propres à certains territoires et en partie de l'administration municipale.

L'implantation de la TI peut servir à améliorer davantage la GMR sur un territoire donné où l'ensemble des conditions préalables sont réunies ou peut servir de projet porteur dans le cadre duquel l'administration municipale se donne l'occasion et la motivation d'optimiser l'entièreté de sa GMR.

La figure 1 présente les conditions nécessaires à la mise en place d'un système de TI efficace.



**Figure 1 : Conditions préalables à l'implantation d'un système de tarification incitative**

La **volonté politique** est une des conditions préalables les plus importantes lors de la planification de l'implantation d'un système de TI, car elle ne peut être substituée et est nécessaire pour assurer le soutien du projet jusqu'à son terme. La volonté citoyenne ou acceptabilité sociale peut être acquise plus tard dans le processus par l'entremise de campagnes de communications ciblées (voir la condition préalable sur les communications). Un manque de volonté politique ou citoyenne pourrait compromettre

un projet de TI en raison de la taille des investissements qui doivent y être alloués et de la durée des efforts à fournir.

La présence d'un réseau de **services de GMR** complet et performant est impérative pour envisager d'implanter un système de TI. Une desserte du territoire par des points de dépôt des résidus domestiques dangereux (RDD), des écocentres (fixes ou mobiles) et des magasins de réemploi doit être en place afin de donner les moyens aux usagers de réduire la quantité de matières qu'ils envoient à l'élimination. Cela doit s'accompagner d'un système de collecte complet et optimisé (incluant la collecte de matières organiques et une fréquence de collectes incitant au tri des matières). En l'absence de tels services, la performance GMR du territoire sera dans tous les cas compromise et l'acceptabilité sociale d'un système de TI serait rendue quasiment impossible.

La **règlementation municipale** est également une condition préalable primordiale, car elle permet de poser les bases d'une GMR efficace où les responsabilités de chaque partie prenante sont bien établies. Il peut s'agir par exemple d'une obligation de participer aux trois voies de collectes ou de trier, d'une interdiction de déposer certaines matières valorisables dans des contenants de collecte destinés à l'élimination ou d'une obligation de prévoir des espaces suffisants pour les contenants de collecte dans les nouveaux bâtiments à logements multiples et les nouveaux locaux d'ICI. L'application réglementaire est également très importante afin d'obtenir des résultats et afin d'habituer les citoyens et les ICI à ce que l'administration municipale soit proactive en matière de GMR.

L'adoption d'**objectifs** précis en matière de performance GMR, notamment des objectifs quantitatifs comme des cibles de récupération pour chaque matière (bois, agrégats, etc.), est nécessaire pour établir la direction à suivre par toutes les parties prenantes du territoire. Le suivi de la réalisation des objectifs permettra en outre de mesurer les progrès réalisés après l'implantation d'un système de TI. Une évaluation préalable de la performance territoriale en GMR à une période de référence est requise afin de fixer les objectifs. Les municipalités ayant déjà une connaissance de leur performance et des éléments à améliorer pourront mieux évaluer la pertinence et justifier la mise en place d'un système de TI. L'atteinte des objectifs de GMR apporte aussi de la motivation au niveau politique et citoyen à ne pas négliger.

L'**accompagnement** des usagers, principalement des ICI souhaitant améliorer la gestion de leurs matières résiduelles, offre l'opportunité d'établir une collaboration avec les parties prenantes afin de mieux comprendre leurs enjeux, d'adapter les mesures à leurs spécificités et de les motiver à prendre part aux mesures adoptées. Il permet aussi d'orienter les efforts des usagers et de suivre leurs progrès. L'approche de la connaissance incitative peut être utilisée à petite échelle avant l'implantation d'un système de TI pour sensibiliser les usagers accompagnés.

Les **communications** municipales en GMR doivent être claires, engageantes et constantes avant même l'annonce de l'arrivée d'un système de TI. Une municipalité où les usagers sont informés régulièrement et habitués à consulter les canaux de communication aura plus de facilité à rejoindre et à s'allier les citoyens et ICI du territoire. Les outils technologiques, comme un portail citoyen, donnent aux organismes municipaux des options pour informer plus directement et consulter leurs usagers. Comme mentionné plus haut, l'acceptabilité sociale est cruciale à l'implantation d'un système de TI. Elle peut être acquise grâce des actions de consultation et de concertation réalisées en amont ainsi qu'à des campagnes de communication ciblées et adaptées.

Les mesures d'**équité** visent à adapter les services de GMR et les responsabilités des citoyens en fonction des caractéristiques socio-économiques de certaines catégories de population, et ce, afin d'éviter un impact disproportionné de la TI sur ces dernières. Les éventuels accommodements liés à la TI doivent être prévus en amont de l'implantation du système, en collaboration avec les parties prenantes, afin de s'assurer de leur application et de leur adéquation avec les besoins des usagers concernés. Les principales catégories de population concernées par la tarification incitative sont les ménages à faible revenu et les individus ayant une condition médicale augmentant leur production de déchets.

Le **niveau de connaissance** des particularités territoriales fluctue beaucoup d'une organisation municipale à une autre. La TI implique plusieurs champs d'expertise municipale et, lorsque plusieurs municipalités sont impliquées, il est primordial de bien connaître le **fonctionnement interne** de chacune en amont du processus. Entre autres, si le projet de TI est mené par un organisme intermunicipal, les modes de taxation et de tarification existants peuvent être méconnus. Une analyse exhaustive des modes de taxation et de tarification, des modes de fonctionnement de la GMR par type d'UO, des formats et de la propriété des contenants utilisés ainsi que de la répartition des responsabilités est requise avant tout projet de TI sur un territoire.

Une connaissance fine de la **typologie des bâtiments** d'un territoire ainsi que des solutions et des enjeux d'implantation de la TI aux différents types d'UO est également nécessaire. Pour un territoire présentant une grande homogénéité des unités d'occupation et des caractéristiques démographiques, il sera plus simple d'identifier les solutions et de les appliquer. Lorsque la typologie des bâtiments du territoire est hétérogène, les organismes municipaux doivent se doter de plusieurs approches complémentaires de TI. Tous les cas étudiés par Stratzer ont été implantés sur des territoires qui permettaient d'utiliser une même solution de TI de la collecte de déchets pour une grande partie des UO desservies. Parmi les cas québécois étudiés, les multilogements desservis par conteneurs étaient habituellement exclus du système de TI, mais cela ne signifie pas pour autant qu'il n'existe pas de solutions adaptées.

# Étude de cas de tarification incitative

# Étude de cas de tarification incitative

Les prochaines pages présentent **six fiches** décrivant brièvement le système de tarification incitative implanté sur les territoires suivants :

- **Gatineau**, Québec
- **Lorraine**, Québec
- **Régie intermunicipale de traitement des matières résiduelles de la Gaspésie (RITMRG)**, Québec
- **Rivière-du-Loup**, Québec
- **Gand**, Belgique
- **Midden-Waasland**, Belgique

# Ville de Gatineau

<b>MRC :</b>	Ville de-Gatineau
<b>Province :</b>	Québec
<b>Pays :</b>	Canada
<b>Population :</b>	292 000 habitants
<b>Superficie :</b>	381 km <sup>2</sup>
<b>Densité :</b>	774 habitants/km <sup>2</sup>
<b>Prédominance du territoire :</b>	Urbaine

## CONTEXTE D'APPLICATION :

La volonté d'implanter un système de tarification incitative est venue lors de la révision du PGMR 2016-2020. La principale motivation découle du bannissement de la matière organique de l'élimination qui a été annoncée pour 2020 dans le plan d'action 2011-2015 de la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles.

La Ville de Gatineau a implanté la collecte des MO en 2010. Deux écocentres sont mis à disposition des citoyens pour l'apport volontaire des résidus de CRD, des RDD et des produits visés par une REP. Cinq écocentres mobiles sont aussi organisés chaque année.

## CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE :

La Ville de Gatineau a amendé son règlement sur la GMR en juillet 2019 pour obliger l'utilisation de sacs de plastique standardisés pour les surplus de déchets (quantités dépassant 120 L par 2 semaines). Ce règlement apporte aussi une obligation de trier les matières recyclables, puis les matières organiques depuis 2018 pour les résidences. La participation à toutes les voies de collectes est donc obligatoire.

## CARACTÉRISTIQUES :

GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	
<b>Collectes offertes sur le territoire :</b>	Sept collectes porte-à-porte : déchets, recyclables, matières organiques, sapins de Noël, encombrants de bois et métalliques, encombrants valorisables, encombrants-déchets <sup>4</sup>
<b>Fréquence :</b>	<b>Déchets :</b> 1x/2 semaines, aucune variation saisonnière <b>Recyclables :</b> 1x/2 semaines, aucune variation saisonnière <b>Organiques :</b> 1x/semaine, aucune variation saisonnière <b>Sapins de Noël :</b> 2x/an <b>Encombrants (3 voies) :</b> 7x/an
<b>Contenants de collecte :</b>	<b>Déchets :</b> Immeubles de 8 unités et moins et ICI : <ul style="list-style-type: none"><li>• Bacs de 120 L</li><li>• Sacs</li></ul> Immeubles de 9 unités et plus : <ul style="list-style-type: none"><li>• Conteneurs</li></ul>

<sup>4</sup> Bains, matelas, meubles rembourrés, boyaux d'arrosage, tapis, toiles de piscines, etc.

## GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

	<p><b>Recyclables :</b> Résidentiel et ICI (8 unités d'occupation et moins) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacs de 360 L</li> <li>• Sac transparent</li> </ul> <p>Résidentiel et ICI (9 unités d'occupation et plus) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteneurs</li> </ul> <p><b>Organiques :</b> bacs de 80 à 240 L</p> <p><b>Encombrants :</b> Aucun</p>
<b>Autres informations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les immeubles 9 unités résidentielles et plus sont desservis par conteneurs pour les collectes de matières recyclables</li> <li>• Les immeubles de 2 à 18 unités peuvent être desservis par des bacs de 240 ou 360 L pour la collecte des déchets en respectant la limite de 120L/UO</li> </ul>

## TARIFICATION INCITATIVE

<b>Approche de tarification incitative :</b>	<p><b>Résidentiel (incluant immeubles à logements multiples) et ICI assimilables desservis par bacs :</b> Approche selon le volume (collecte en bacs avec sacs de surplus)</p> <p><b>Immeubles à logements multiples desservis par conteneurs :</b> Approche selon la fréquence (service de base d'une levée de conteneur par deux semaines; levées supplémentaires moyennant des frais)</p>
<b>Secteur de génération :</b>	Résidentiel et ICI assimilables (déchets)
<b>Technologie utilisée :</b>	Logiciel Innovadel (inventaire), puces RFID, vente en ligne des sacs/étiquettes avec Shopify
<b>Tarification :</b>	<p><b>Tarif de base :</b> 156,44 \$ (2024)</p> <p><b>Tarif variable :</b> 0,50 \$/sac (2019-2023), puis 2,15 \$/étiquette (2024) 45 à 90 \$/levée supplémentaire de conteneur (2 à 8 vg<sup>3</sup>) en 2024</p>

### Autres informations :

- Les ICI peuvent obtenir un bac de déchets de 120 L par local. Pour leurs surplus, le cas échéant, ils doivent acheter des étiquettes. Environ 750 ICI sont ainsi desservis. Lorsque ces modalités ne leur conviennent pas, ils peuvent utiliser des services privés de collecte.
- Le tarif par sac a été réduit par le conseil municipal de 2 \$ à 0,50 \$ après l'implantation.
- En 2022, les sacs ont été remplacés par des étiquettes.
- En 2024, le tarif a été augmenté à 2,15 \$/étiquette (coût de revient) après la réalisation d'une étude ayant montré que moins de 20 % des citoyens utilisent les sacs de surplus et que la majorité de ces derniers ont un revenu élevé.
- Les bacs de 120 L ont été choisis afin d'encourager une réduction significative à long terme sans devoir changer les bacs.
- La comptabilisation des levées à l'aide des puces RFID déjà installées débutera en 2024.
- 35 % des ventes de sacs/étiquettes supplémentaires se font en ligne. Les frais de vente en ligne et d'expédition sont à la charge des acheteurs.
- Pour les multilogements desservis par conteneurs, il est projeté de limiter le volume autorisé à 120 L par UO et d'appliquer une tarification à l'excédent.

### ÉTAPES D'IMPLANTATION :

1. Étude sur les scénarios de tarification incitative
2. Choix de la taille des bacs
3. Étude sur les groupes et cas particuliers à prendre en compte dans le système de TI
4. Distribution des bacs gris de 120 L (fin 2018 début 2019) près d'un an avant l'entrée en vigueur de la TI
5. Changement règlementaire obligeant l'utilisation de sacs standardisés pour les surplus de déchets
6. Comptabilisation de la fréquence de collecte prévue pour 2024

### DEGRÉ D'EFFORT NÉCESSAIRE :

- Volonté politique de la part des élus
- Investissements importants pour la livraison massive des bacs de 120 litres pour les Gestion des sacs standardisés complexe (fabrication, distribution)
- Utilisation des étiquettes permet de simplifier l'assemblage des paquets et l'entreposage
- Planification à long terme avant l'implantation (objectifs de réduction, choix des bacs et des technologies, etc.).

### MESURES DE COMMUNICATION :

- Présentations au Conseil municipal au sujet de la TI
- Communication dans les médias avant la campagne de communication officielle (à éviter, car l'information est incomplète)
- Campagne d'ISÉ un mois avant l'entrée en vigueur de la TI, incluant une trousse de départ (dépliant, aide-mémoire sur le tri, 5 sacs standardisés)

### COÛTS ENGENDRÉS :

Achat des bacs :

**4,5 M\$**

Campagne de communication :

**30 000 \$**

Sacs standardisés :

**1,80 à 2,36 \$/UNITÉ**

Étiquettes :

**2,14 \$/UNITÉ**

Plateforme de vente en ligne :

**40\$/MOIS**

Plateforme de traitement des commandes :

**100\$/MOIS**

## PROBLÉMATIQUES RENCONTRÉES :

CONTRAINTE RENCONTRÉE	SOLUTIONS APPORTÉES OU ENVISAGÉES
La Ville a reçu des demandes visant à appliquer des modalités de tarification différentes pour divers groupes.	→ Réduction du coût des sacs standardisés à un coût symbolique de 0,50 \$ pour tous et évaluation de la clientèle qui en achète. Ajustement du prix en 2024
Enjeux de fabrication et de distribution des sacs standardisés	→ Envisager l'utilisation d'étiquettes au lieu des sacs pour les surplus de déchets

## PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS : FACTEURS DE SUCCÈS :

- Réduction de l'élimination de 50 kg/habitant entre la moyenne avant TI de 2012-2017 (214 kg/habitant) et après TI de 2019-2022 (164 kg/habitant)
- Économie considérable sur le contrat de collecte grâce à la diminution de la fréquence de collecte (1x/semaine dans les immeubles à logements avant 2018 et 1x/2 semaines ensuite)
- Le système de TI est très apprécié des citoyens et est considéré comme une source de fierté
- Appui du conseil municipal pour la mise en œuvre des politiques environnementales
- Collaboration et capacité d'adaptation des citoyens
- Déploiement graduel du système pour permettre d'apporter les ajustements nécessaires

# Ville de Lorraine

<b>MRC :</b>	Thérèse-de-Blainville
<b>Province :</b>	Québec
<b>Pays :</b>	Canada
<b>Population :</b>	9 700 habitants
<b>Superficie :</b>	6 km <sup>2</sup>
<b>Densité :</b>	1 619 habitants/km <sup>2</sup>
<b>Prédominance du territoire :</b>	Urbaine

## CONTEXTE D'APPLICATION :

La TI a été implantée à Lorraine pour contrebalancer l'impact négatif d'une augmentation de la fréquence de collecte estivale des ordures sur son bilan GMR.

La Ville de Lorraine s'est inspirée de la Ville de Beaconsfield (implanté en 2016) dans la planification de son propre système de TI à partir de janvier 2019. Il est entré en fonction en 2020, soit à peine un an plus tard, pour concorder avec l'arrivée de l'augmentation de la fréquence des collectes estivales hebdomadaires.

Le territoire de Lorraine se distingue par l'uniformité des unités d'occupation qui s'y trouvent, soit presque uniquement des résidences unifamiliales. Cette caractéristique a facilité l'implantation de la TI, étant donné que le système peut couvrir la quasi-totalité des ordures générées sur le territoire en visant une seule clientèle.

## CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE :

Le Service de l'urbanisme et de l'environnement de la Ville est responsable de l'application du règlement 223 portant sur la GMR sur le territoire de Lorraine. Ce règlement a été adopté en 2016 lors de l'ajout des collectes de matières organiques afin de regrouper les obligations et interdictions liées à la GMR de la Ville. Il n'a pas été modifié dans le cadre de l'implantation du système de TI en 2019, car il comprenait déjà :

- l'obligation pour les unités d'occupation résidentielles de participer aux collectes d'ordures, de matières recyclables et de matières organiques;
- le nombre et le format de bacs standardisés que la Ville distribue par adresse;
- les modalités de chaque voie de collecte porte-à-porte;
- les sanctions en cas d'infraction.

Des modifications ont été apportées entre 2020 et 2024, notamment pour permettre à la Ville de distribuer des bacs d'ordures supplémentaires pour certains usagers non résidentiels desservis par les collectes municipales (écoles, garderies, ressources familiales, etc.). L'autorité de l'application du règlement a aussi été élargie aux inspecteurs municipaux, policiers et agents en environnement. Il leur est aussi permis d'inspecter, de photographier et d'analyser le contenu des bacs en plus de pouvoir demander aux usagers de corriger des situations et d'émettre des constats d'infraction.

Le règlement de taxation a quant à lui été changé pour inclure les tarifs appliqués aux collectes d'ordures résidentielles.

## CARACTÉRISTIQUES :

### GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

<b>Collectes offertes sur le territoire :</b>	Six voies de collecte porte-à-porte : déchets, recyclables, matières organiques, encombrants, branches, arbres de Noël
<b>Fréquence :</b>	<b>Déchets:</b> 1x/semaine de mai à septembre 1x/2 semaines d'octobre à avril (37x/an) <b>Recyclables :</b> 1x/semaine <b>Organiques :</b> 1x/semaine d'avril à novembre et 1x/2 semaines de décembre en mars (44x/an) <b>Encombrants :</b> 1x/mois <b>Branches :</b> 1x/semaine d'avril à octobre (20x/an) <b>Arbres de Noël :</b> 3x/an
<b>Contenants de collecte</b>	<b>Déchets:</b> bacs de 360 L, quelques exceptions à 240 L <b>Recyclables :</b> bacs de 360 L <b>Organiques :</b> bacs de 120 L, contenants de 150L ou moins et sacs en papier <b>Encombrants, branches, arbres de Noël :</b> En vrac, ballots ou aucun
<b>Autres informations</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Une entente intermunicipale permet l'accès à l'écocentre de Bois-des-Filion.</li><li>• Aucune unité ICI n'est desservie par les collectes municipales.</li><li>• Les bâtiments municipaux, les écoles et les garderies sont desservies par les collectes municipales, mais par conteneur.</li><li>• La collecte des MO est en place depuis 2016 et a permis de réduire de 47 % les déchets en 2019.</li></ul>

### TARIFICATION INCITATIVE

<b>Approche de TI :</b>	Fréquence de collecte (collecte en bacs), connaissance incitative
<b>Secteur de génération :</b>	Résidentiel (ordures)
<b>Technologie :</b>	Puces RFID sur les bacs, logiciel de collecte et de gestion des données (InnovaSuite)
<b>Tarification :</b>	<b>Tarif de base de 2024:</b> 260 \$ (12 collectes) <b>Tarif variable :</b> progressif selon le nombre de levées utilisées 0-12 levées : 0 \$/levée 13-17 levées : 5 \$/levée 18-22 levées : 7,5 \$/levée 23-27 levées : 15 \$/levée 28-37 levées : 30 \$/levée <b>Tarif total maximal :</b> 697,50 \$

### Autres informations :

- Quelques bacs de 240 L sont utilisés par des personnes âgées (facilité de transport) et à des endroits où l'espace est plus limité (par exemple : maison en rangée).
- L'approche de connaissance incitative est appliquée sous une forme simplifiée par l'indication sur le compte de taxes du nombre de collectes utilisées annuellement.
- Les bacs bruns sont aussi équipés de puces RFID, mais ne sont pas tarifés pour l'instant. Les données sont utilisées pour évaluer l'utilisation des services de collecte des MO.

### ÉTAPES D'IMPLANTATION :

1. Étude et adaptation du modèle de Beaconsfield
2. Délégation à des sous-traitants du travail de programmation nécessaire à l'arrimage entre le logiciel de compilation des données de collectes et le système de taxation
3. Rétro-installation des puces RFID sur les bacs existants
4. Année de rodage en 2020 (tarification appliquée, mais les erreurs de prise de données ont fait baisser le nombre de levées comptabilisées)

### MESURES DE COMMUNICATION :

- Interpellation des citoyens pour la rétro-installation des puces (mettre le bac en bordure de rue)
- Annonce à l'hiver et l'automne 2019

### DEGRÉ D'EFFORT NÉCESSAIRE :

- Idéalement, planifier 2 à 3 ans d'avance
- Prévoir un employé dédié à l'implantation terrain et la supervision des collectes
- Surveiller les données hebdomadairement (identifier les bacs problématiques, les camions avec des problèmes techniques)
- Prévoir beaucoup de temps dans les trois premières années du système en cas de problématique avec les puces (décollement, problèmes d'inventaire, données de collecte manquantes). Étant donné les erreurs de rétro-installation des puces au départ, Lorraine a dû investir 250 à 500 h/an jusqu'en 2022 pour enquêter, corriger les erreurs et effectuer un suivi des données collectées. Après ces corrections et en s'habituant au système informatique, 2 à 4 à 6h/semaine sont suffisantes pour le suivi (200 à 350 h/an)
- Impliquer tous les services et personnes concernés en amont (trésorerie, communications, environnement, élus, équipe terrain)
- Prévoir un mécanisme de contrôle des équipements et la formation des chauffeurs et de l'équipe terrain

### COÛTS ENGENDRÉS :

Logiciel :  
**23 000 \$**

Implantation des puces :  
**10 720 \$ (3,30 \$/puce)**

Ajout des adresses sur les bacs (2 voies):  
**10 780 \$**  
**(1,65/étiquette)**

Inventaire en ligne :  
**3 610 \$ (1,10 \$/bac)**

Suivi hebdomadaire des données :  
**200 \$/semaine**  
**OU 10 000 \$/an**

## PROBLÉMATIQUES RENCONTRÉES :

CONTRAIINTES RENCONTRÉES	SOLUTIONS APPORTÉES OU ENVISAGÉES
L'intégration du système de TI avec celui de taxation a été plus complexe que prévu. La Ville aurait aimé que moins d'entrées de données manuelles soient nécessaires et estime que les frais de développement de nouveaux modules pour assurer la compatibilité des données de collecte avec le logiciel de taxation étaient élevés par rapport aux résultats obtenus	→ Un nouveau module d'ACCEO a été développé pour le système de TI afin de permettre la modification du compte de taxes municipales
Les défauts du système des camions ont causé la perte de données et l'impossibilité de facturer certaines collectes (perte de revenus)	→ Dans le prochain appel d'offres, des pénalités sont prévues pour inciter le collecteur à en faire un suivi plus rigoureux
Certaines puces ont été mal installées et se sont décollées ou ont engendré des erreurs de lecture par le système automatisé	→ Réinstaller les puces correctement (bacs propres) et corriger les données erronées à la main lorsque possible.
Le lecteur de puces RFID du camion capte des signaux parasites provenant des codes inscrits sur des cartes de crédit, des vêtements avec puces antivols, etc. Cela complique la correction des erreurs de lecture des puces en ajoutant des données non pertinentes	→ Assurer le maintien de l'inventaire de puces en bon état pour réduire les erreurs de lecture

## PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS :

- Augmentation des revenus du régime de redevances à l'élimination (2020-2023)
- Élimination 301 kg/hab entre 2011 et 2015 (avant la collecte des MO) et 151 kg/hab en 2019 (avant Covid-19). L'implantation de la TI en 2020 a concouru avec l'arrivée de la Covid-19 et à une augmentation des matières générées (191 kg/hab en 2020). Les données des dernières années montrent une réduction graduelle et un retour à la performance de 2019 en 2023 (158 kg/hab)
- Taux de présentation du bac à déchets lors des collectes de 46,45 % en 2023

## FACTEURS DE SUCCÈS :

- Homogénéité du territoire
- Implantation récente des bacs bruns (2016) où beaucoup d'activités de communication ont été réalisées au sujet du tri à la source (réduction des déchets éliminés de 47 % en 2019)
- Implantation de vérification et de correction des données pour garantir la fiabilité du système
- Prise de rendez-vous avec les citoyens souhaitant passer en revue leur rapport de collecte (sensibilisation, gain de confiance)

# Régie intermunicipale de traitement des matières résiduelles de la Gaspésie – RITMRG

<b>MRC</b>	Rocher-Percé
<b>Province :</b>	Québec
<b>Pays :</b>	Canada
<b>Population :</b>	32 499 habitants
<b>Superficie :</b>	4 430 km <sup>2</sup>
<b>Densité :</b>	7,34 habitants/km <sup>2</sup>
<b>Prédominance du territoire :</b>	Rurale

## CONTEXTE D'APPLICATION :

Le territoire d'application de la tarification incitative au sein de la RITMRG comprend cinq petites municipalités de la MRC du Rocher-Percé ainsi que la Ville de Gaspé. L'éloignement du territoire requiert un transport des matières destinées à l'élimination par conteneurs de type « multibox » amovible (ce type de conteneur permet de maintenir le camion de collecte à sa fonction de collecte et de transporter trois conteneurs multibox à la fois vers les sites de traitement).

La RITMRG a d'abord implanté la tarification incitative pour les ICI avec, comme première étape, l'installation des puces sur les bacs en 2016 pour les municipalités de la MRC et en 2018 pour la ville de Gaspé, puis a commencé à travailler pour y ajouter les unités d'occupation résidentielles en 2022. Au début de l'année 2024, l'application de la TI aux UO résidentielles a été repoussée à 2025. L'objectif était d'améliorer la performance du territoire afin d'atteindre les objectifs régionaux et nationaux de réduction de l'enfouissement et de récompenser les bons comportements. La régie a opté pour une TI jumelée à des collectes intelligentes permettant de recueillir des données sur l'utilisation des services et les habitudes des usagers.

## CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE :

Les modalités de collecte ainsi que le fonctionnement de la TI ont été intégrés à la réglementation (règlement 69-95) de la MRC du Rocher-Percé et de la Ville de Gaspé. La réglementation de la MRC en matière de GMR impose que chaque bac roulant ou conteneur doit être muni d'un transpondeur fourni et apposé par la RITMRG et permettant de recueillir des informations (fréquences de participation à chaque collecte, quantités générées par les ICI utilisant des conteneurs). La RITMRG se réserve le droit d'utiliser les informations recueillies pour des fins de communications ou d'implantation de tarification incitative.

## CARACTÉRISTIQUES :

### GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

#### Collectes offertes sur le territoire :

5 voies de collecte : déchets, recyclables et organiques en porte-à-porte, encombrants sur inscription et résidus verts sur appel

<b>Fréquence :</b>	<b>Déchets:</b> 1x/3 semaines en hiver et 1x/2 semaines en été (20x/an) <b>Recyclables :</b> 1x/2 semaines <b>Organiques :</b> 1x/3 semaines en hiver et 1x/semaine en été <b>Encombrants et résidus verts:</b> 1x/an
<b>Équipement de collecte :</b>	<b>Bacs roulants :</b> 240 à 360 L (résidentiel et ICI), 660 ou 1 100 L (ICI seulement) <b>Conteneurs :</b> 2 à 8 vg <sup>3</sup> à chargement avant
<b>Autres informations :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La collecte des MO atteint un taux de participation de 92 % auprès des ICI.</li> <li>• La MRC du Rocher-Percé et la Ville de Gaspé détiennent la compétence en GMR.</li> </ul>

## TARIFICATION INCITATIVE

<b>Approche de TI :</b>	Approche selon la fréquence et le volume ou la fréquence et poids	<b>AUTRES INFORMATIONS :</b>
<b>Secteur de génération :</b>	Résidentiel, ICI	
<b>Technologie utilisée :</b>	Puces RFID sur les bacs, balance sur les fourches (ch. avant)	
<b>Tarification :</b>	Résidentiel : Tarif de base par UO Tarif variable : progressif selon le nombre de levées utilisées ICI assimilables : Tarif variable : selon le volume des contenants et la fréquence de collecte ICI desservis par conteneurs : selon la fréquence de collecte et le poids	

### ÉTAPES D'IMPLANTATION :

1. Implantation de la TI selon le volume, la fréquence de service et le poids pour les ICI avec une année de prise de données à blanc (pour rodage notamment)
2. Début de la TI pour les ICI
3. Modification réglementaire pour inclure les modalités de collectes dans un système de TI pour les unités d'occupation résidentielles
4. Rétro-installation des puces RFID sur les bacs existants

### MESURES DE COMMUNICATION :

- Prise de contact avec les ICI individuellement afin d'obtenir leur participation
- Visites d'agents verts récurrentes à l'année, vérification au besoin des conteneurs à déchets, appels et lettres envoyées au besoin
- Production d'un bulletin personnalisé indiquant la performance des ICI

## DEGRÉ D'EFFORT NÉCESSAIRE :

- Beaucoup de temps est nécessaire à la manipulation des données de collecte (4 à 6 h/semaine)
- Surveillance visuelle des conteneurs pour détecter les anomalies
- Analyse des données en continu
- Modification en continu des services de collecte (fréquence, volume des contenants) pour les ICI en faisant la demande
- Les quote-part des municipalités sont ajustées 1x/an selon le nombre d'UO desservies

## COÛTS ENGENDRÉS :

Logiciel :

**ND**

Implantation des puces :

**2\$/BAC**

## PROBLÉMATIQUES RENCONTRÉES :

CONTRAIINTES RENCONTRÉES	SOLUTIONS APPORTÉES OU ENVISAGÉES
La qualité des matières déposées dans les bacs est variable.	→ Agents de sensibilisation embauchés à l'année pour accompagner la clientèle et documenter les changements de comportements.
La plateforme de collecte de données n'avait pas toutes les fonctionnalités souhaitées.	→ La plateforme a été retravaillée afin d'être mieux adaptée aux besoins de la RITMRG. Le pont électronique entre la base de données de la RITMRG et les plateformes de taxation municipales est à établir.
Les institutions gouvernementales ont été les ICI les plus difficiles à faire participer aux efforts de réduction de l'élimination, car la TI ne les impacte pas (pas de tarification possible directement aux institutions pour la collecte des ordures).	→ Possibilité de retirer le service aux institutions qui ne participent pas.
La RITMRG n'est pas propriétaire de tous les bacs et conteneurs, ce qui la limite dans la gestion des puces.	→ Depuis 2 ans, la gestion de la location est effectuée par la RITMRG et cela permet un meilleur arrimage, un meilleur suivi et contrôle, ainsi qu'une meilleure gestion des coûts.

## **PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS :**

- Réduction d'environ 50 % des coûts de collecte des déchets pour les ICI depuis l'implantation de la collecte des MO.

## **FACTEURS DE SUCCÈS :**

- Les ICI ont été visités un à un par la Régie afin de les encourager à adhérer aux collectes et à réduire leur élimination.
- Échelonner les changements sur plusieurs années.
- Effectuer un suivi rigoureux des anomalies de collecte et de l'inventaire des contenants et prévoir du temps pour l'intégration des données dans le système.
- L'utilisation des puces RFID permet de suivre les collectes, de tarifier selon la fréquence de collecte et de mieux cibler les interventions.

## Ville de Rivière-du-Loup

<b>MRC :</b>	Rivière-du-Loup
<b>Province / État :</b>	Québec
<b>Pays :</b>	Canada
<b>Population :</b>	20 100 habitants
<b>Superficie :</b>	85 km <sup>2</sup>
<b>Densité :</b>	237 habitants/km <sup>2</sup>
<b>Prédominance du territoire :</b>	Urbaine

### CONTEXTE D'APPLICATION :

La Ville de Rivière-du-Loup comporte plusieurs industries avec des niveaux de production de déchets variés. Elle a opté pour la tarification incitative des ICI et multilogements desservis par conteneurs à chargement avant seulement en 2002 face à la mauvaise qualité du tri à la source qui limitait l'impact de l'ajout des collectes de matières recyclables. Ce système de tarification incitative ne s'applique pas à la collecte de déchets par bac roulant. L'objectif du système était d'uniformiser les collectes, étant donné que certains ICI étaient desservis uniquement par des collectes de carton, et de réduire les quantités de matières recyclables envoyées à l'enfouissement.

La TI a d'ailleurs remplacé le système de taxation basé sur la valeur foncière des adresses desservies, ce qui a contribué à l'acceptabilité sociale du projet. En effet, la taxation selon la valeur foncière ne prenait pas en considération la génération de matières résiduelles des unités d'occupation. L'arrivée de la TI a donc été présentée comme une opportunité d'introduire une tarification plus juste et de récompenser les efforts de réduction par des baisses de coûts de collecte et traitement. Les matières organiques ont été ajoutées au système en 2015 en ajoutant un rabais sur le traitement des ordures des unités d'occupation qui adhèrent à la collecte des MO.

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE :

L'implantation de la TI des collectes d'ordures en conteneurs a nécessité certains changements à la réglementation municipale. D'abord, une tarification sur la base du volume, du nombre de conteneurs et de la fréquence de collecte a été établie dans le Règlement sur la collecte, le transport et la disposition des matières résiduelles. À partir du moment où il y a une collecte à chargement avant, la tarification incitative s'applique : {par exemple : 1 + 0,5 x (nombre de conteneurs-1) + (volume en m<sup>3</sup>-3) x 0,05} x nombre de collectes hebdomadaires.

Le choix du volume de conteneur permet de calculer le montant facturé pour la collecte (700 \$/levée) et le traitement (525 \$/mètre cube) des déchets, selon les tarifs établis dans le Règlement relatif aux différents taux de taxation et compensations qui est mis à jour annuellement. Des rabais sur le tarif de traitement des déchets sont prévus pour les unités d'occupation qui participent aux collectes de matières recyclables (coût de 335 \$/mètre cube), de matières organiques (coût de 355 \$/mètre cube) ou aux deux (coût de 275 \$/mètre cube).

La méthode de calcul introduit une variation à l'approche de tarification incitative combinée avec la considération du nombre de conteneurs, en plus de leur volume et de leur fréquence de collecte. Cet ajout incite les usagers à opter pour de plus grands conteneurs afin de réduire le coût des services ou pour de plus petits conteneurs pour répondre au besoin.

## CARACTÉRISTIQUES :

### GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

<b>Collectes offertes sur le territoire :</b>	Six voies de collecte : déchets, recyclables, organiques, feuilles, arbres de Noël (porte-à-porte), encombrants (sur inscription)	<b>AUTRES INFORMATIONS :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La collecte des matières résiduelles est faite par des collecteurs privés mandatés par la ville. Ils sont rémunérés selon la même grille tarifaire que celle qui est utilisée pour la facturation des usagers, ce qui assure des collectes à coût nul pour la Ville</li> <li>• Les ICI sont libres de participer ou non au système de collecte municipale, mais doivent fournir des preuves de collecte privée et ne sont pas exemptés du tarif de collecte de base (700\$).</li> </ul>
<b>Fréquence de levée des conteneurs à chargement avant :</b>	<p><b>Déchets:</b> 1x/1 semaine (résidentiel), 1x/semaine ou au besoin (ICI)</p> <p><b>Recyclables :</b> 1x/ semaine ou au besoin (résidentiel)</p> <p><b>Organiques :</b> 1x/semaine en hiver ou au besoin, 1x/semaine en été (41x/an)</p> <p><b>Feuilles et arbres de Noël :</b> 1x/an</p> <p><b>Encombrants :</b> 3 semaines/an</p>	
<b>Équipement de collecte :</b>	<p><b>Déchets:</b> Conteneurs à chargement avant (ICI et multilogements)</p> <p><b>Recyclables :</b> Conteneurs à chargement avant (ICI et multilogements)</p> <p><b>Organiques :</b> Conteneurs à chargement avant (ICI)</p>	

### TARIFICATION INCITATIVE

<b>Approche de tarification incitative :</b>	Approches combinées : volume, fréquence, récompense
<b>Secteur de génération :</b>	ICI desservis par conteneurs et immeubles résidentiels (essentiellement multilogements) desservis par conteneurs
<b>Technologie utilisée :</b>	Microsoft Excel (suivi manuel des collectes) Puces RFID sur les bacs roulants bleus (1/3) et bruns pour l'inventaire uniquement (hors TI)
<b>Tarification :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au-delà d'un conteneur de 4 vg<sup>3</sup> collecté 1x/semaine, le tarif de collecte augmente par tranche de 700 \$ selon le nombre et la taille des conteneurs et la fréquence de collecte choisie.</li> <li>• Rabais de 20 à 47 % sur le tarif de disposition pour la participation aux collectes des MO et des matières recyclables. Le tarif de disposition sans les autres voies de collecte est de 525 \$/mètre cube</li> <li>• Des collectes occasionnelles supplémentaires peuvent être demandées par les usagers selon un tarif établi par règlement.</li> </ul>

## TARIFICATION INCITATIVE

### Autres informations :

- Puces RFID sur les bacs bleus et bruns résidentiels (inventaire uniquement, pas de TI utilisant les puces). Pas de puces sur les bacs noirs (propriété des résidents).

### ÉTAPES D'IMPLANTATION :

1. Inventaire des contenants et des matières générées (connaissance des besoins et établissement des tarifs)
2. Activités de communication pour convaincre les usagers visés que leur facture de collecte serait réduite avec l'implantation d'un système de TI
3. Modification réglementaire et entrée en vigueur de la TI

### MESURES DE COMMUNICATION :

- Communications envoyées par la poste directement aux usagers concernés
- Publications dans le journal et soirées d'information
- Rencontres en personne pour répondre aux besoins particuliers
- Suivi de chaque dossier par la Ville

### DEGRÉ D'EFFORT NÉCESSAIRE :

- Implication et coordination des services techniques, des services de l'environnement et du département financier pour le calcul de la TI
- Collaboration avec les parties prenantes impliquées dans le système antérieur; la Ville a établi des partenariats avec les collecteurs qui ramassaient les matières recyclables à plus forte valeur (ex : carton) afin de conserver une bonne entente et de permettre aux usagers qui ont besoin de services plus spécialisés d'avoir l'option des collectes privées.
- Mise à jour de l'inventaire des contenants par un employé municipal à l'aide d'un tableur Excel (approximativement 120 conteneurs d'ordures).

### COÛTS ENGENDRÉS :

Suivi hebdomadaire<sup>5</sup> :

**14 000 \$/AN**

Inventaire<sup>6</sup> :

**13 900 \$**

<sup>5</sup> Moyenne de 6 h/semaine (suivi et changements de services) à un taux horaire estimé de 44,77 \$.

<sup>6</sup> Estimation de 35 h/semaine (inventaire et enquête sur les besoins des usagers) à un taux horaire de 15,25 \$.

## PROBLÉMATIQUES RENCONTRÉES :

CONTRAIINTES RENCONTRÉES	SOLUTIONS APPORTÉES OU ENVISAGÉES
Les entreprises de collecte récupérant les matières valorisables ont perdu un de leurs flux de matières en raison de la municipalisation de la collecte	→ Des ententes ont été conclues avec les collecteurs privés, notamment pour préserver l'accès à des services de chargement plus complexes
Un seul collecteur avait l'équipement nécessaire pour faire des collectes avec lecture de puces RFID	→ L'utilisation des puces est réservée à l'inventaire des contenants uniquement (pas de TI utilisant les puces)
Tensions avec le fournisseur de puces RFID dues à l'insatisfaction de Rivière-du-Loup quant aux services rendus et à l'augmentation des prix	→ Utilisation des puces sur les bacs résidentiels bleus et bruns à des fins d'inventaire uniquement (pas de tarification incitative utilisant les puces)
La pénurie de main d'œuvre et les soumissions qui ne concordent pas avec les besoins de la municipalité	→ Nécessité de communiquer clairement les attentes et de considérer le manque de personnel dans la planification des opérations

## PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS : FACTEURS DE SUCCÈS :

- Réduction de 1 500 tonnes/an dans le secteur ICI
- Amélioration des connaissances (inventaire des bacs, générateurs, etc.) qui permet d'innover et de planifier plus facilement
- Satisfaction des usagers à la suite de la réduction de leur facture
- La petite quantité d'usagers ICI (120 conteneurs d'ordures à chargement avant) a permis un suivi manuel de la fréquence de collecte avec Excel (évitement de coûts de logiciels et de matériel technologique)

## Ville de Gand

<b>Région :</b>	Flandre
<b>Pays :</b>	Belgique
<b>Population :</b>	265 000 habitants
<b>Unités d'occupation</b>	120 000
<b>Superficie :</b>	156 km <sup>2</sup>
<b>Densité :</b>	1 697 habitants/km <sup>2</sup>
<b>Prédominance du territoire :</b>	Urbaine

### CONTEXTE D'APPLICATION :

Dans un contexte régional similaire à celui de Midden-Waasland (voir la fiche suivante), la TI a été implantée dans la ville de Gand en Flandre en réponse à une crise des lieux d'enfouissement. Désormais lourdement taxés et réglementés, l'implantation de nouveaux sites d'enfouissement est difficile, voire presque impossible depuis les années 1990.

Cette mesure encourage alors une transition de la GMR vers l'incinération des déchets, qui est également fortement taxée, et un recyclage des matières valorisables. Conséquemment, la collecte sélective du papier-carton, du verre, et du plastique-métal-carton multicouches est implantée dès 1996.

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE :

En Belgique, les régions (Flandre, Wallonie, Bruxelles-Capitale) sont responsables de la réglementation concernant la GMR alors que les municipalités et villes ont l'obligation d'instaurer le système. En 2011, la Flandre adopte une nouvelle législation qui incite les villes et municipalités à atteindre des objectifs de réduction des matières résiduelles éliminées. Le seuil de 100 kg/habitant en 2030 est visé comme objectif pour le secteur résidentiel. Pour y parvenir, une obligation de tri à la source de certaines matières (ex. matières organiques, papier-carton, verre, contenants de plastiques-métaux-cartons multicouches (PMC)) est imposée aux citoyens et aux ICI. La réglementation municipale de la Ville de Gand a été ajustée pour permettre la mise en œuvre de la loi régionale de Flandre.

### CARACTÉRISTIQUES :

GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	
<b>Collectes offertes sur le territoire :</b>	5 collectes en porte-à-porte: déchets, matières organiques, papier-carton, verre, contenants de PMC.
<b>Fréquence de collecte :</b>	<b>Déchets</b> : 1x/ semaine pour la zone dense et 1x/ 2 semaines pour le reste de la ville, aucune variation saisonnière; <b>Matières organiques</b> : 1x/ 2 semaines, aucune variation saisonnière; <b>Papier-carton</b> : 1x/ mois, aucune variation saisonnière; <b>Verre</b> : 1x/ mois, aucune variation saisonnière; <b>PMC</b> : 1x/ 2 semaines.

## GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

<b>Équipements de collecte :</b>	<p><b>Déchets :</b> Bacs de 40 à 240 L et sacs de 30 ou 50 L (zone dense), conteneurs pour les multilogements, points d'apport volontaire (PAV) accessibles aux citoyens et ICI;</p> <p><b>Matières organiques :</b> Bacs de 40 à 240 L (tous les secteurs), PAV;</p> <p><b>Papier-carton :</b> Boîte en carton, conteneurs pour les multilogements, PAV;</p> <p><b>Verre :</b> Bacs que les citoyens doivent acheter dans les commerces désignés, conteneurs pour les multilogements, PAV;</p> <p><b>PMC :</b> Sacs bleus, conteneurs pour les multilogements, PAV.</p>
<b>Autres informations :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il y a cinq écocentres dans la ville où les citoyens peuvent apporter les matières de 22 catégories d'apport volontaire ne pouvant être déposées dans les bacs de collecte porte-à-porte. Les 12 premières visites annuelles sont gratuites;</li> <li>• Les ICI sont tenus de trier l'ensemble de leurs matières résiduelles selon les mêmes 22 catégories de tri, mais avec un tarif plus élevé.</li> </ul>

## TARIFICATION INCITATIVE

<b>Approche de tarification incitative :</b>	Approches combinées : volume, fréquence, poids, connaissance incitative
<b>Secteur de génération :</b>	Résidentiel (déchets et matières organiques)
<b>Technologie utilisée :</b>	Puces RFID sur les bacs de déchets et de MO, logiciel d'inventaire des bacs
<b>Tarification :</b>	<p><b>Collecte des déchets :</b></p> <p>Zone dense de Gand : tarif par nombre de sacs utilisés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rouleau de 10 sacs de 30 L (max. 7 kg/sac) : 16,28 \$</li> <li>• Rouleau de 10 sacs de 50 L (max. 12,5 kg/sac) : 26,98 \$</li> </ul> <p>Autres zones (sauf multilogements) : tarif par volume de bac et fréquence</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bac 40 L : 2,17 \$/collecte</li> <li>• Bac 60 L : 3,24 \$/collecte</li> <li>• Bac 120 L : 6,50 \$/collecte</li> <li>• Bac 240 L : 12,98 \$/collecte</li> </ul> <p><b>Collecte de matières organiques (sauf multilogements):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bac 40 L : 0,87 \$/collecte</li> <li>• Bac 60 L : 1,31 \$/collecte</li> <li>• Bac 120 L : 2,60 \$/collecte</li> <li>• Bac 240 L : 5,19 \$/collecte</li> </ul>

## TARIFICATION INCITATIVE

	<p><b>Collecte de PMC :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rouleau de 25 sacs de 30 L : 4,40 \$ (pour multilogements)</li> <li>• Rouleau de 20 sacs de 75 L : 8,80 \$</li> </ul>
<p><b>Autres informations :</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les collectes de papier-carton et de verre ne font pas partie de la TI puisqu'elles sont sous la responsabilité élargie des producteurs (REP). La collecte des PMC est également sous la REP, mais les coûts de collecte ne sont que partiellement couverts. La vente de sacs pour les PMC permet de couvrir la portion résiduelle des coûts.</li> <li>• Le tarif comprend uniquement une part variable (aucune part fixe), c'est-à-dire que le tarif est appliqué uniquement en fonction du nombre de sacs (zone dense) ou du volume des contenants et de la fréquence de collecte (autres zones, sauf multilogements).</li> <li>• La TI ne s'applique pas aux multilogements où la collecte est effectuée en conteneurs enfouis (ex. tours d'habitation).</li> <li>• Une quantité limite en poids par bac ou par sac s'applique à la collecte porte-à-porte. Si la quantité de matières dépasse ce poids, l'utilisateur doit utiliser un autre sac ou bac.</li> <li>• La TI des ICI est prévue dès 2025.</li> </ul>

### ÉTAPES D'IMPLANTATION :

1. Implantation de la collecte sélective (séparation du papier-carton, verre et plastique-métal-carton multicouches);
2. Modification réglementaire ayant pour objectif une réduction des matières éliminées;
3. Implantation d'un système de TI avec une période de transition des citoyens d'environ six mois avant l'application réelle de la TI;
4. Création de groupes de travail visant à accompagner les citoyens vivant dans les multilogements desservis pour l'implantation de la TI;
5. Accompagnement des ménages à faible revenu par le système d'assistance sociale existant afin d'offrir des crédits pour l'utilisation des services de collecte des matières résiduelles tarifées;
6. Gestion du système de TI par IVAGO, la régie en charge de la GMR.

### MESURES DE COMMUNICATION :

- Campagne d'éducation annuelle ou semi-annuelle, notamment ciblée sur les matières avec un taux de détournement plus faible (ex. MO);
- Connaissance incitative : Une facture électronique détaillée sur la génération de chaque catégorie de matières, et illustrée avec des graphiques de tendance, est envoyée à chaque unité d'occupation pour les informer sur leur génération de matières résiduelles;
- Campagne de sensibilisation contre les dépôts sauvages en collaboration avec la police : « Un crime environnemental est un crime aussi! ».

## DEGRÉ D'EFFORT NÉCESSAIRE :

- Un investissement important est nécessaire pour l'implantation du système de TI avec des bacs munis de puces RFID (IVAGO a 400 employés, dont 240 affectés à la collecte). Toutefois, pour les années subséquentes, les coûts ont été entièrement récupérés grâce à la réduction de l'élimination;
- Un inventaire électronique des bacs par unité d'occupation est nécessaire pour permettre une tarification juste. Celui-ci est réalisé, avec un effort minime, avec le programme *Systems Applications and Products (SAP) Waste&Recycling*;
- Une surveillance des sites les plus fréquents de dépôts sauvages est exercée (avec caméras, au besoin).

## COÛTS ENGENDRÉS :

**Coûts globaux de collecte et de traitement : 80,7 M\$/an**

**Revenus de la TI : 12,5 M\$/an**

**La majorité des coûts de GMR sont couverts par la taxation municipale générale.**

## PROBLÉMATIQUES RENCONTRÉES :

CONTRAIINTES RENCONTRÉES	SOLUTIONS APPORTÉES OU ENVISAGÉES
Impossibilité d'avoir un système de tarification selon le volume du bac dans les zones denses en raison du manque d'espace →	Solution actuelle de collecte des déchets en sacs dans ces zones, mais une solution future permettant la collecte en bacs serait préférable afin de pouvoir tarifier au poids
Odeurs des bacs de MO dans les zones denses de la ville qui causent problème en raison de la présence de touristes →	Solution à déterminer
Difficulté d'application de la TI pour les MO, notamment dans les zones denses de la ville (odeurs, faible participation) →	Solution envisagée de retirer la TI pour cette catégorie de matière et d'appliquer un taux de taxation fixe
Dépôts sauvages présents à différents endroits et ponctuellement amplifiés par l'arrêt des collectes lorsqu'une unité d'occupation refuse de payer la facture des collectes →	Mesures en place : campagnes de sensibilisation des citoyens, nettoyage des sites de dépôts sauvages, surveillance des sites problématiques avec caméras et émission d'amendes en collaboration avec la police

## PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS :

- Diminution importante à 163 kg/habitant des quantités de déchets envoyées à l'élimination à Gand en 2022 (secteur résidentiel uniquement), comparativement à 179 kg/hab en 2018;

## FACTEURS DE SUCCÈS :

- Le cadre législatif régional, qui oblige une collecte sélective, a favorisé la mise en œuvre de la TI;
- Le modèle de TI entièrement variable qui permet une équité envers les ménages qui font des efforts de

## PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS :

- Diminution des coûts de collecte et de traitement des matières résiduelles (le recyclage est moins dispendieux en Belgique, sauf pour les matières organiques biométhanisées);
- Données de collecte plus précises.

## FACTEURS DE SUCCÈS :

réduction de leur quantité de déchets (directement lié à une réduction des coûts);

- L'amélioration du tri à la source et de la qualité des matières récupérées grâce aux cinq catégories de collectes, aux cinq centres de recyclage et aux 17 PAV, ainsi qu'à l'information fournie avec la facturation (connaissance incitative);
- L'élargissement des programmes de REP permet la prise en charge de certaines matières résiduelles et favorise une réduction des quantités éliminées;
- Augmentation des quantités de plastique récupéré, notamment grâce à l'élargissement des catégories de matières acceptées (ex. sacs, pellicules);
- Des accommodements sont offerts aux familles à faible revenu ou nombreuses ainsi qu'aux personnes présentant une condition médicale entraînant de l'incontinence. Cette mesure, implantée par le biais du programme d'assistance sociale de Flandre, offre aux personnes concernées des crédits pour l'achat de sacs supplémentaires ou l'utilisation accrue de leur bac.

## Région de Midden-Waasland

<b>Province / état / région :</b>	Flandre
<b>Pays :</b>	Belgique
<b>Population :</b>	160 000 habitants
<b>Unités d'occupation :</b>	67 000
<b>Superficie :</b>	257 km <sup>2</sup>
<b>Densité :</b>	621 habitants/km <sup>2</sup>
<b>Prédominance du territoire :</b>	Rural et urbain

### CONTEXTE D'APPLICATION :

Dans un contexte régional similaire à celui de Gand, la tarification incitative (TI) a été implantée en Flandre, et notamment dans les cinq municipalités de MiddenWaasland (MIWA), en réponse à une crise des lieux d'enfouissement.

Désormais lourdement taxés et réglementés, l'implantation de nouveaux sites d'enfouissement est rendue difficile, voire presque impossible depuis les années 1990. Cette mesure encourage alors une transition de la GMR vers l'incinération des déchets, qui est également fortement taxée, et un recyclage des matières valorisables. Conséquemment, la collecte sélective du papier-carton, du verre, et des multicouches est implantée dès 1996.

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE :

En Belgique, les régions (Flandre, Wallonie, Bruxelles-Capitale) sont responsables de la réglementation concernant la GMR alors que les municipalités et villes ont l'obligation d'instaurer le système. En 2011, la Flandre adopte une nouvelle législation qui incite les villes et municipalités à atteindre des objectifs de réduction des matières résiduelles éliminées. Le seuil de 100 kg/habitant en 2030 est visé comme objectif pour le secteur résidentiel. Pour y parvenir, une obligation de tri à la source de certaines matières (ex. matières organiques, papier-carton, verre, contenants de plastiques-métaux-cartons multicouches (PMC)) est imposée aux citoyens et aux ICI. La réglementation municipale de l'intercommunale de Midden-Waasland a été ajustée pour permettre la mise en œuvre de la loi régionale de Flandre. Le système de TI est alors progressivement déployé : l'implantation de la TI a lieu en 2019.

### CARACTÉRISTIQUES :

GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	
<b>Collectes offertes sur le territoire :</b>	4 collectes en porte-à-porte: déchets, matières organiques, papier-carton, contenants multicouches de PMC.
<b>Fréquence de collecte applicable à l'année:</b>	<b>Déchets:</b> 1x/ 2 semaines, aucune variation saisonnière <b>Matières organiques :</b> 1x/ 2 semaines; aucune variation saisonnière <b>PMC :</b> 1x/ 2 semaines; aucune variation saisonnière <b>Papier-carton :</b> 1x/ mois, aucune variation saisonnière
<b>Équipements de collecte :</b>	<b>Déchets:</b> Bacs de 40, 120 ou 240 L; Multilogements : bacs de 660 L, 1100 L ou conteneurs;

## GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

	<p><b>Matières organiques</b> : Bacs de 40, 120 et 240 L;  <b>Papier-carton</b> : Boîte en carton, conteneurs pour les multilogements, PAV;  <b>PMC</b> : Sacs bleus, conteneurs pour les multilogements, PAV.</p>
<b>Autres informations :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Points d'apport volontaire pour le verre et les textiles;</li> <li>• MIWA n'est pas responsable des matières résiduelles des ICI qui répondent directement à l'organisme du gouvernement de Flandre régissant les programmes de récupération (OVAM) concernant l'atteinte de leurs objectifs en GMR.</li> </ul>

## TARIFICATION INCITATIVE

<b>Approche de tarification incitative :</b>	Approches combinées : volume, fréquence, poids, connaissance incitative / récompense
<b>Secteur de génération :</b>	Résidentiel (déchets)
<b>Technologie utilisée :</b>	<p>Puces RFID sur les bacs de déchets;          Système de pesée sur les camions;          Application SULO affichant pour les clients, le jour même, le poids des déchets collectés et le coût associé;          Logiciel d'inventaire des bacs;          Cartes d'accès aux conteneurs pour les utilisateurs de grands multilogements.</p>
<b>Tarification :</b>	<p><b>Collecte de déchets – Poids, fréquence et volume</b>  <b>Poids</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,34 \$ par kg pour les 100 premiers kg/hab</li> <li>• 0,44 \$ pour par kg dépassant 100 kg/hab</li> </ul> <p><b>Fréquence et volume</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bac 40 L : 0,22 \$/collecte</li> <li>• Bac 120 L : 0,44 \$/collecte</li> <li>• Bac 240 L : 0,88 \$/collecte</li> </ul> <p><b>Collecte de conteneurs des grands multilogements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facturation selon levées et volume seulement</li> </ul>
<b>Autres informations :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En 2015, MIWA a tenté d'implanter une TI en facturant 2,57 \$ pour chaque sac d'ordure de 60 L, mais les quantités éliminées n'ont pas diminué de façon significative;</li> <li>• La TI s'applique à la collecte des déchets seulement. Il est prévu que ce soit éventuellement le cas pour la collecte des matières organiques.</li> <li>• Le verre est récupéré en points d'apport volontaire seulement.</li> </ul>

## ÉTAPES D'IMPLANTATION :

1. Implantation de la collecte sélective (séparation du papier-carton, contenants de métal et plastique, plastique-métal-carton multicouches);
2. Modification du cadre réglementaire de Flandre ayant pour objectif une réduction des matières éliminées;
3. Planification du modèle de TI : besoins, résultats attendus, etc.;
4. Annonce de l'implantation du système de TI de MIWA deux ans au préalable;
5. Investissements en ressources humaines, en services à la clientèle et en technologies;
6. Création des comptes d'utilisateurs en ligne et application mobile.

## MESURES DE COMMUNICATION :

- Campagne de sensibilisation dans les médias imprimés, médias sociaux, site web dédié, dépliants par la poste, tournée des événements publics ;
- Messages axés sur la protection de l'environnement et la réduction des coûts pour les utilisateurs qui font le tri;
- Information claire sur des enjeux pratiques : données sur les matières éliminées, astuces pour le tri;
- Connaissance incitative : une facture électronique détaillée deux fois par an et information disponible sur une application mobile le jour de la collecte;
- « Récompense selon ce qu'on jette » : le jeu *MIWA My Waste* permet de gagner des points, en fonction de la performance, qui peuvent être échangés pour la participation à des ateliers, des concours ou des rabais de commerçants.

## DEGRÉ D'EFFORT NÉCESSAIRE :

- Mise à jour des données sur les adresses, types d'habitation, nombre d'occupants (protocole pour accéder au registre national)
- Campagne étendue de communications avec les usagers
- Remplacement des sacs de déchets par des bacs de MIWA avec puces RFID;
- Implantation des logiciels de pesée, d'information et de facturation électronique et formation des employés.

### COÛTS ENGENDRÉS :

Période d'amortissement des coûts de TI : **3 à 4 ans**

Coûts réduits d'incinération : **aucune hausse de taxes**

## PROBLÉMATIQUES RENCONTRÉES :

CONTRAIINTES RENCONTRÉES	SOLUTIONS APPORTÉES OU ENVISAGÉES
Résistance de citoyens au système de tarification	→ Campagne d'information claire et tous azimuts Centre d'appels pour traiter les plaintes
Non-paiement de la facture de collecte	→ Cessation de la collecte à cette adresse après plusieurs avis, puis reprise lorsque les factures sont payées (arrêt de courte durée n'engendrant pas de problème de dépôts sauvages importants)
Difficulté à peser les conteneurs des grands multilogements	→ Facturation en fonction du volume et des levées seulement

## **PRINCIPAUX RÉSULTATS OBTENUS : FACTEURS DE SUCCÈS :**

- Diminution des quantités éliminées moyennes de 163 kg/hab à 99 kg/hab entre 2019 et 2022 (-39 %);
- En 2022, seulement 38 % des matières collectées en porte-à-porte sont des déchets (contre 61% en 2019);
- Augmentation des contenants de métal et plastique récupérés de 13 kg/hab à 26 kg/hab en trois ans;
- Augmentation des MO récupérées de 31 kg/hab à 59 kg/hab en trois ans;
- Peu de dépôts sauvages observés depuis l'implantation de la TI ou lorsque le service de collecte est interrompu en raison du non-paiement.
- Consacrer 80 % des ressources à la planification;
- Déployer le plan et le maintenir malgré les résistances;
- Adhésion de la population au tri à la source selon l'échelle de Landsink (équivalent du 3RV) et au principe du pollueur-payeur.

# **Technologies pour opérationnaliser la tarification incitative**

# Technologies pour opérationnaliser la tarification incitative

## Synthèse des technologies existantes

Les technologies d'opérationnalisation de la TI bien établies au Québec ou à l'international ont été identifiées à travers les recherches et entrevues effectuées par Stratzer. Elles ont été regroupées en cinq catégories :

- Les équipements utilisés par les collecteurs;
- Les équipements utilisés sur des conteneurs et permettant un contrôle d'accès;
- Les plateformes de vente en ligne de sacs ou étiquettes standardisés pour les surplus d'ordures;
- Les outils de communication;
- Les logiciels d'acquisition et de traitement des données.

Ces regroupements tiennent compte des interactions entre les différents équipements et les logiciels répertoriés. Ils visent à effectuer une synthèse des options disponibles pour opérationnaliser un système de TI visant le secteur résidentiel et ICI.

L'**annexe 2** présente des fiches détaillées des technologies existantes.

L'**annexe 3** présente un aperçu des technologies émergentes identifiées et de leur potentiel d'opérationnalisation au Québec.

Le Tableau 1 présente les caractéristiques de chaque regroupement.

**Tableau 1: Synthèse des technologies de TI en utilisation au Québec et à l'international**

<b>Caractéristiques</b>	<b>Équipements de contrôle d'accès aux conteneurs</b>	<b>Équipements utilisés par les collecteurs</b>	<b>Logiciels</b>	<b>Vente en ligne de sacs et étiquettes standardisés</b>	<b>Outils de communication</b>
<b>Composantes technologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de contrôle d'accès (serrure et lecteur RFID)</li> <li>• Conteneurs à tambours</li> <li>• Détecteur de remplissage (facultatif)</li> <li>• Cartes d'accès pour usagers (prépayées ou à puces)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecteur RFID embarqué</li> <li>• Puces RFID sur les contenants</li> <li>• GPS</li> <li>• Caméra (facultatif)</li> <li>• Système de pesée embarqué (facultatif)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de bord (tablette)</li> <li>• Logiciel de suivi d'inventaire</li> <li>• Logiciel de suivi des collectes en temps réel</li> <li>• Logiciel de génération de rapports</li> <li>• Logiciel de cartographie des routes et contenants</li> </ul>	Plateforme de vente en ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portail citoyen</li> <li>• Application mobile</li> <li>• Outil de développement de site web (facultatif)</li> </ul>
<b>Secteur(s) visé(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidentiel (ex. : multilogements)</li> <li>• ICI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidentiel</li> <li>• ICI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidentiel</li> <li>• ICI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidentiel</li> <li>• ICI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidentiel</li> <li>• ICI</li> </ul>
<b>Contenants de collecte compatibles</b>	Conteneurs et conteneurs semi-enfouis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacs roulants</li> <li>• Conteneurs et conteneurs semi-enfouis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacs roulants</li> <li>• Conteneurs et conteneurs semi-enfouis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sacs standardisés</li> <li>• Étiquettes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacs roulants</li> <li>• Conteneurs et conteneurs semi-enfouis</li> <li>• Sacs standardisés</li> <li>• Étiquettes</li> </ul>
<b>Identification du générateur lors de la collecte</b>	Oui	Oui	Oui	Non (sauf lors de la vente)	S. O. (identifié lors de sa connexion)

Caractéristiques	Équipements de contrôle d'accès aux conteneurs	Équipements utilisés par les collecteurs	Logiciels	Vente en ligne de sacs et étiquettes standardisés	Outils de communication
<b>Besoins en maintenance et entretien (temps)</b>	Moyens	Élevés	Élevés	Faibles	Faibles
<b>Intensité des communications nécessaires</b>	Élevée	Moyenne	Faible (limité au personnel de l'organisation municipale)	Moyenne	Élevée
<b>Investissement initial (\$)</b>	Moyen	Élevé	Faible	Faible	Faible
<b>Densité de population compatible</b>	Très haute densité Très faible densité	Toute densité sauf zones urbaines très denses	Toute densité sauf zones urbaines très denses	Toute densité	Toute densité
<b>Approches compatibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume</li> <li>• Fréquence</li> <li>• Combinées</li> <li>• Connaissance incitative / récompense</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fréquence</li> <li>• Poids</li> <li>• Combinées</li> <li>• Connaissance incitative / récompense</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fréquence</li> <li>• Poids</li> <li>• Combinées</li> <li>• Connaissance incitative / récompense</li> </ul>	Volume	Toutes

## Disponibilité des technologies

Les cinq catégories de technologies présentées sont tirées des études de cas de TI étudiés. Il s'agit d'équipements et de logiciels utilisés au Québec et à l'international. La majorité de ces technologies sont disponibles au Québec, mais certaines n'y ont jamais été testées ou aucune organisation municipale n'a privilégié cette option. Dans d'autres cas, la technologie ne peut pas être utilisée ici en raison de contraintes d'approbation par Mesures Canada (ex. système de pesée latérale).

Le Tableau 2 présente chacune des technologies mentionnées plus haut. La disponibilité des technologies au Québec, des exemples de distributeurs identifiés et leur pays d'origine, les délais de livraison et un lien vers le site web de chaque fournisseur y sont inclus, quand disponibles. D'autres fournisseurs existent et pourraient être considérés pour l'implantation de la TI au Québec. Certains fournisseurs étrangers qui ne sont pas actifs actuellement en Amérique du Nord ou au Québec pourraient souhaiter collaborer en ce sens avec des municipalités québécoises.

**Tableau 2: Technologies représentées dans les fiches et leur disponibilité au Québec**

Technologies	Présence au Québec	Exemples de distributeurs et pays*	Exemples de fabricants et pays
<b>Équipements utilisés par les collecteurs</b>			
<b>Lecteur de puces RFID</b>	Oui	OCR Canada (CA-QC),	ND
	Oui	PG Solutions (CA-QC)	ND
<b>Balances embarquées (chargement avant)</b>	Oui	AllTech (CA-QC)	Pfreundt (DE)
	Oui	Saniquip (CA-QC)	ND
<b>Balances embarquées (chargement latéral)</b>	Non	Baron France (FR)	ND
	Non	Digisens (CH)	ND
<b>Caméras de bord</b>	Oui	Ordi-Cam (CA-QC)	Brigade (FR)
	Oui	Saniquip (CA-QC)	ND
<b>Système GPS</b>	Oui	Ordi-Cam (CA-QC)	ND

Technologies	Présence au Québec	Exemples de distributeurs et pays*	Exemples de fabricants et pays
<b>Équipements utilisés sur des conteneurs</b>			
<b>Cartes d'accès</b>	Non	Optiwaste (CH)	ND
	Oui	Aniter (CA-QC)	HID (CA)
	Non	Atim (FR)	ND
	ND	RFID Canada (CA)	HID (CA)
<b>Conteneurs à chambres volumiques ou à balance intégrée</b>	Non	Optiwaste (CH)	Molok (FR)
<b>Vente en ligne</b>			
<b>Shopify</b>	Oui	Shopify	S. O.
<b>Outils de communication</b>			
<b>Portail citoyen</b>	Oui	Blanko (CA-QC)	Blanko (CA-QC)
<b>Application mobile</b>	Oui	Blanko (CA-QC)	Blanko (CA-QC)
	Non	Waste Vision (NL)	Waste Vision (NL)
<b>Logiciels de collecte et gestion de données</b>			
<b>Acquisition et traitement des données de collecte</b>	Oui	PG Solutions (CA-QC)	S. O.
	Non	Waste Vision (NL)	
<b>Gestion d'inventaire de contenants</b>	Oui	PG Solutions (CA-QC)	
	Non	Waste Vision (NL)	
<b>Suivi des collectes et des exceptions en temps réel</b>	Oui	PG Solutions (CA-QC)	
	Non	Waste Vision (NL)	

\* Cette liste de distributeurs n'est pas nécessairement exhaustive.

La majorité des technologies répertoriées dans les cas de TI étudiés sont disponibles au Québec, bien que les fournisseurs locaux soient parfois moins nombreux ou qu'ils ne produisent pas toujours des équipements spécialisés pour le domaine de la GMR. Les balances à chargement latéral et les conteneurs à chambres volumiques (tambours) sont les seules technologies qui ne sont pas disponibles au Québec en 2024. Les balances pour chargement latéral sont absentes parce qu'aucun modèle n'a obtenu d'approbation de Mesures Canada pour être utilisé au Québec. Quant aux conteneurs à chambre volumique, les fournisseurs qui ont ce type de conteneurs semi-enfouis en Europe ne les offrent pas dans leurs catalogues canadiens.

En 2024, les délais de livraison des technologies se comptent en termes de semaines pour les équipements et en mois pour les logiciels. Ces derniers sont habituellement personnalisés ou adaptés aux particularités des organismes municipaux qui les choisissent, ce qui requiert du temps.

## Utilisation des technologies existantes

### 1- ÉQUIPEMENTS UTILISÉS PAR LES COLLECTEURS

Les équipements de tarification incitative utilisés par les collecteurs regroupent quatre types d'appareils; les lecteurs de puces RFID (stations de base), les balances embarquées, les caméras de bord et les systèmes GPS. Certains de ces équipements peuvent avoir plus d'une application dans le cadre d'un système de TI. Le Tableau 3, plus bas, présente les utilisations possibles ainsi que les avantages et les inconvénients de chaque type de technologie.

Dans leur ensemble, les technologies utilisées par les collecteurs influencent la précision des données collectées, le coût des contrats de service et le temps de gestion à prévoir par la Ville. Les informations recueillies auprès des collecteurs, équipementiers et municipalités interrogés ont fait ressortir les constats suivants :

- Les municipalités sont satisfaites des données rendues disponibles par l'utilisation des puces RFID et des transpondeurs. Elles apportent une meilleure connaissance du territoire et permettent de mieux cibler les mesures de communications. Les caméras sont aussi très appréciées pour la gestion des plaintes (ex. preuve de la présence ou non d'un bac en bordure de rue lors du passage du camion).
- Si elle n'est pas réalisée de manière adéquate, la rétro-installation des puces RFID peut demander plusieurs centaines d'heures de gestion supplémentaires durant les trois premières années afin de corriger les erreurs et remplacer les puces mal installées.
- Les collecteurs ajustent les coûts de leurs soumissions en fonction des technologies demandées. Selon les informations recueillies au moment de l'étude réalisée par Stratzer, pour chaque camion à équiper, l'exigence d'un système RFID complet (caméra, transpondeur, équipement de bord) pouvait valoir 35 000 \$ de plus par camion. L'ajout d'un système de pesée à chargement avant, quant à lui, pouvait faire augmenter la facture d'environ 10 000 \$/camion. Des coûts d'entretien

annuels de 7 000 à 12 000 \$ par camion doivent aussi être prévus lorsque toutes ces technologies sont utilisées.

- Les collecteurs sont réticents à soumissionner sur les appels d'offres où des pénalités importantes sont imposées lors des pertes de données dues à des mauvaises lectures des puces (ex. les pertes de revenus de taxation de la municipalité sont transférées aux collecteurs par les pénalités).
- L'utilisation des puces RFID serait très répandue dans le reste du Canada selon les fournisseurs d'équipements et les collecteurs interrogés. Le niveau de satisfaction par rapport à ces systèmes est vu différemment par les intervenants interrogés. Certains voient l'utilisation des puces RFID comme la voie à suivre pour amener les collectes porte-à-porte à un nouveau niveau, tandis que d'autres ont été déçus de la performance de cette technologie et entrevoient un retour vers des collectes sans puces RFID.

L'avenir des technologies de TI utilisées par les collecteurs dépend notamment de l'amélioration de la fiabilité de ces équipements. Les coûts, les défis de logistique et les désaccords qui surviennent en raison des limites technologiques sont un frein important à l'utilisation des lecteurs et puces RFID, des balances embarquées et des caméras de bord.

**Tableau 3: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de technologie de tarification incitative utilisée par les collecteurs au Québec et à l'international**

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Limites
<b>Puces et lecteurs RFID</b>	Gestion de l'inventaire des contenants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisation de la prise de données lors des collectes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité de créer la base de données initiale lors d'un premier inventaire manuel des contenants</li> <li>• Erreurs de lecture (puces non-comptabilisées, décollées, etc.) pouvant entraîner une perte de revenus de taxation</li> <li>• Coût élevé pour l'achat, l'installation et l'entretien du matériel embarqué</li> <li>• Besoin de camions de réserve en cas de bris (avec équipement de lecture)</li> <li>• Réticence des collecteurs à soumissionner lorsque cette technologie est exigée (logistique d'installation et de retrait des équipements, responsabilité des erreurs de lecture, pénalités, etc.)</li> </ul>
	Identification des usagers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification fiable des générateurs liés à chaque contenant (sous condition de la réalisation d'un inventaire précis)</li> </ul>	
	Tarification des services	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faible coût d'achat des puces</li> </ul>	
	Suivi de la participation aux différentes collectes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rend possible l'utilisation de logiciels de gestion utilisant les données de collecte recueillies</li> <li>• Suivi de la participation des usagers aux différentes voies de collecte (permet de cibler les interventions et les messages, etc.)</li> </ul>	

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Limites
<b>Balances embarquées (systèmes de pesée)</b>	Tarification des services (chargement avant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet la tarification selon la quantité réelle de matières éliminées (augmentation de la précision)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût élevé des équipements de pesée embarquée</li> <li>• Léger manque de précision des systèmes de pesée pour camions à chargement avant</li> <li>• Temps de calibration quotidien à prévoir pour les systèmes de pesée des camions à chargement avant (environ 30 minutes)</li> <li>• Impossibilité d'utiliser les systèmes de pesée pour camions à chargement latéral au Québec (homologation refusée par Mesures Canada)</li> </ul>
	Tarification des services (chargement latéral)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentiel de réduction accru avec la tarification au poids permise par cette technologie</li> </ul>	
<b>Caméras de bord</b>	Documentation des irrégularités (photos des contenants)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitation de la gestion des plaintes et des irrégularités (preuves de passage du camion de collecte, état des contenants, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût élevé d'achat de l'équipement</li> </ul>
	Détection des contaminants		
<b>Système GPS</b>	Suivi de la flotte de camions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet le suivi en temps réel des flottes de camions de collecte</li> <li>• Possibilité d'identifier les coordonnées géographiques de chaque levée de contenants (potentiel de TI à la levée sans puces RFID en identifiant les générateurs par leur adresse)</li> <li>• Système peu coûteux et déjà présent dans les flottes de camions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de mauvaise identification des générateurs en milieux denses en raison de la proximité des UO, si utilisé pour appliquer une tarification selon la fréquence (des bacs mal placés pourraient être attribués aux mauvais générateurs)</li> <li>• Risque de contestation de la validité légale des données collectées en cas d'usage à des fins de tarification incitative (aucune preuve de la propriété des bacs collectés).</li> </ul>
	Identification des usagers (données géographiques)		

## 2- ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE D'ACCÈS AUX CONTENEURS

Les équipements de contrôle d'accès aux conteneurs disponibles sur le marché et permettant d'opérationnaliser un système de TI se regroupent en trois catégories : les systèmes de contrôle d'accès, les détecteurs de remplissage et les conteneurs à chambres volumiques et/ou à balance intégrée. Le Tableau 4 indique les utilisations, les avantages et les inconvénients de chaque catégorie d'équipement.

**Tableau 4: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de technologie de contrôle d'accès aux conteneurs pour de la tarification incitative au Québec et à l'international**

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Inconvénients
<b>Système de contrôle d'accès</b>	Identification des usagers (NFC, RFID)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité d'étendre la TI aux multilogements desservis par conteneurs</li> <li>• Visibilité de la tarification pour les usagers (utilisation d'une carte pour payer/accéder aux conteneurs), semblable à l'achat de sacs ou d'étiquettes standardisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoin de distribution et remplacement des cartes</li> <li>• Disponibilité limitée des équipements au Québec (serrure pour conteneurs)</li> <li>• Peu ou pas de projets similaires au Québec</li> </ul>
	Tarification immédiate (prépayée)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité d'étendre la tarification incitative à d'autres matières en apport volontaire</li> </ul>	
	Contrôle des dépôts par des non-résidents (ex. tourisme)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la quantité de personnel nécessaire dans les points d'apport volontaires, si applicable</li> </ul>	
	Récompense selon ce qu'on jette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de comptabiliser les utilisations des cartes pour instaurer un système de connaissance incitative ou de récompense selon ce qu'on jette</li> </ul>	
	Tarification incitative des usagers de conteneurs partagés et de points d'apport volontaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de restreindre l'accès aux usagers autorisés</li> </ul>	
	Tarification selon la fréquence d'accès, le poids ou le volume		

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Inconvénients
<b>Détecteurs de remplissage (ultrasons)</b>	Optimisation des collectes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potentiel d'optimisation des routes de collecte et de réduction des dépôts sauvages en priorisant les conteneurs plus remplis</li> <li>Possibilité de réduire les besoins de communication et la surveillance (employé sur place ou patrouille) visant à éviter les débordements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coût supplémentaire pour l'achat des détecteurs</li> <li>Rareté des fournisseurs locaux (commandes en Europe)</li> </ul>
	Réduction de la surveillance des points de dépôt		
<b>Conteneurs à chambres volumiques ou à balance intégrée</b>	Tarifification au volume, au poids et/ou à la fréquence d'accès	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité d'introduire une tarification au volume et/ou au poids pour les usagers de conteneurs partagés et de points d'apport volontaire</li> <li>Possibilité de tarification combinée volume-fréquence avec la comptabilisation des accès</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rareté des fournisseurs locaux (commandes en Europe)</li> <li>Homologation des balances par Mesures Canada</li> </ul>

Les technologies de contrôle d'accès aux conteneurs permettant d'implanter un système de TI sont peu répandues au Québec. Des systèmes de contrôle d'accès sont utilisés en GMR (accès à des chutes à déchets, des salles à déchets, etc.), mais ne sont pas liés à des systèmes de TI. Les détecteurs de remplissage à ultrasons sont eux aussi très peu répandus, seuls des capteurs mesurant la pression dans les conteneurs transrouliers à compaction ont été mentionnés par les équipementiers québécois interrogés. Les conteneurs à chambres volumiques sont disponibles uniquement pour le dépôt de textiles. Les fournisseurs de conteneurs ou CSE à chambres volumiques ou à balance intégrée pouvant être utilisés pour la TI de la collecte de déchets en Europe n'offrent pas ces produits au Québec.

Les équipements de contrôle d'accès aux conteneurs permettraient d'implanter la TI dans des secteurs à densité très élevée (ex. multilogements) ou très faible (ex. zones de villégiature, territoires éloignés). Pour ce faire, les éléments suivants doivent être pris en considération :

- L'utilisation de ces équipements implique des changements d'habitudes importants chez les usagers. Une implantation graduelle (ajout des systèmes de contrôle d'accès sans tarification, information des usagers, etc.) sera nécessaire pour éviter les dépôts sauvages et améliorer l'acceptabilité sociale.
- Un encadrement clair de l'application de la tarification dans les multilogements devra être mis en place afin de déterminer les conditions dans lesquelles les propriétaires ou les locataires doivent payer les tarifs applicables à leur génération d'ordures.
- Les équipementiers interrogés recommandent la réalisation de projets pilotes avant d'implanter des systèmes d'accès contrôlé.

L'utilisation future des technologies de contrôle d'accès aux conteneurs dans le cadre de systèmes de TI dépendra notamment de l'intérêt des intervenants à tester un modèle de collecte des déchets en contexte québécois. La disponibilité des équipements qui sont actuellement disponibles chez des fournisseurs européens influencera aussi les options envisageables (importation, élargissement de l'offre des fournisseurs locaux, développement de nouveaux appareils).

### 3- VENTE EN LIGNE DE SACS STANDARDISÉS ET D'ÉTIQUETTES

La vente en ligne de sacs standardisés ou d'étiquettes pour les surplus d'ordures ménagères figure parmi les technologies simples et peu coûteuses qui peuvent être utilisées dans le cadre d'un système de TI basé sur le volume de matières éliminées. Les plateformes de vente en ligne comme Shopify peuvent aider à opérationnaliser ces systèmes. Le Tableau 5 indique les deux usages observés et les avantages et inconvénients de cette technologie.

**Tableau 5: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de technologie de tarification incitative utilisée pour la vente en ligne de sacs standardisés et d'étiquettes au Québec et à l'international**

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Inconvénients
Plateforme Shopify	Vente de sacs standardisés et d'étiquettes en ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de vendre des sacs ou étiquettes à partir du site web de la Ville</li> <li>• Amélioration de l'accès aux sacs ou étiquettes pour les personnes à mobilité réduite en effectuant la livraison des commandes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requier une gestion des commandes et des envois (ressources humaines)</li> <li>• N'est pas un moyen d'achat accessible à tous (doit être utilisé en combinaison avec des points d'achat physiques)</li> </ul>
	Suivi de la performance des ménages		

L'utilisation d'une plateforme de vente en ligne pour enregistrer les commandes de sacs/étiquettes et recevoir les paiements a été observée dans un seul cas québécois (Gatineau). Comme l'envoi des commandes exige la présence de personnel, il est préférable de limiter la vente en ligne aux systèmes de TI où les sacs/étiquettes sont utilisés uniquement pour les surplus d'ordures afin de réduire le volume des commandes et les ressources humaines requises. De plus, l'ajout de commandes par téléphone peut être envisagé pour accommoder les usagers qui ne sont pas à l'aise ou n'ont pas accès aux commandes en ligne.

L'utilisation future de plateformes de vente en ligne pour la réception des commandes de sacs standardisés/d'étiquettes de surplus d'ordures dépendra de la popularité de la TI selon le volume au Québec. Cette option pourrait être préférée pour débiter des systèmes de TI avec des investissements

initiaux et un niveau technologique plus limités. L'intégration de la vente en ligne aux sites web des municipalités est relativement simple. Le défi de l'opérationnalisation de cette technologie réside dans la mise sur pied d'une entente avec un OBNL ou d'une équipe d'employés municipaux responsables de l'envoi des commandes (main-d'œuvre, inventaire, gestion, etc.).

#### 4- OUTILS DE COMMUNICATION

L'utilisation d'outils de communication technologiques offre comme avantage principal de pouvoir regrouper et mettre à jour l'information en un seul endroit accessible en tout temps par les usagers. Ces outils sont très utilisés en Europe et gagnent en popularité au Québec depuis quelques années. Deux catégories d'outils de communication sont présentées dans le Tableau 6. Il s'agit des portails citoyens et des applications mobiles.

**Tableau 6: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de technologie de tarification incitative utilisée pour la communication avec les usagers au Québec et à l'international**

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Inconvénients
<b>Portail citoyen</b>	Connaissance incitative – Suivi de la performance individuelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de regrouper les informations à transmettre aux usagers</li> <li>• Facilitation de la communication de la performance individuelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inaccessible pour les personnes n'utilisant pas Internet (personnes âgées, à faible revenu, etc.)</li> <li>• Requiert une connaissance du portail par les usagers et une volonté d'y accéder</li> <li>• Coût de développement et de licence pouvant être un frein (ex. pour les petites municipalités)</li> </ul>
	Récompense selon ce qu'on jette et jeux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de ludification de la GMR (récompense selon ce qu'on jette) en créant un système de points, en donnant des rabais ou des récompenses accessibles sur le portail citoyen</li> </ul>	
	Communications – modalités de collecte, nouvelles, demandes de service, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration potentielle de la communication entre la municipalité et les usagers (demandes de service, questions, messages personnalisés selon la performance, etc.)</li> </ul>	

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Inconvénients
<b>Application mobile</b>	Connaissance incitative – Suivi de la performance individuelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les avantages nommés pour le portail citoyen s'appliquent également à l'application mobile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inaccessible pour les usagers n'ayant pas de téléphone intelligent</li> <li>Requiert une connaissance de l'application par les usagers et une volonté d'y accéder</li> <li>Coût de développement et de licence pouvant être un frein (ex. pour les petites municipalités)</li> </ul>
	Récompense selon ce qu'on jette et jeux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité d'envoyer des notifications sur les téléphones mobiles (collectes effectuées, retards, etc.)</li> </ul>	
	Communications – modalités de collecte, demandes de service, nouvelles, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité d'utiliser l'application mobile pour l'identification des usagers de conteneurs partagés ou de points d'apport volontaire avec contrôle d'accès (téléphones munis de la technologie NFC)</li> </ul>	
	Communications – notifications et collectes sur demande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité d'instaurer un système de collecte sur demande où les usagers envoient des demandes de service à partir de l'application mobile (collectes des ICI, encombrants, etc.)</li> </ul>	

Les outils de communication technologiques offrent des avantages considérables pour les municipalités, les usagers et les collecteurs. Il s'agit d'un facteur de succès des systèmes de TI qui devrait être mis en place avant de modifier la tarification des collectes d'ordures. Le coût de développement et l'accessibilité pour les usagers qui utilisent peu les appareils électroniques sont les principaux désavantages de ces technologies. Afin de faciliter l'adoption et l'opérationnalisation des outils de communication par les municipalités et les usagers, certains éléments doivent être pris en compte :

- Des solutions de rechange doivent être prévues pour informer les usagers qui n'ont pas accès à Internet ou à un téléphone intelligent. L'utilisation simultanée d'un portail et d'une application peut accommoder un plus grand public, mais d'autres options de communication de la performance (ex : sur les comptes de taxes) sont à conserver.
- Des ressources doivent être prévues pour mettre à jour les informations affichées dans le portail citoyen et l'application mobile. Des modules connectant les portails ou applications aux logiciels de suivi des collectes permettent de tenir à jour les données de performance et de tarification

sans intervention des administrateurs. D'autres données comme les consignes de collecte ou les actualités liées à la GMR doivent être gérées par la municipalité.

- Les municipalités desservant un faible nombre d'unités d'occupation peuvent opter pour des applications mobiles moins sophistiquées qui offrent tout de même des possibilités de récompenses personnalisées.

Les portails citoyens et applications mobiles sont utilisés par plusieurs municipalités québécoises ayant un système de TI ou non. Ces outils ont le potentiel de gagner en popularité en raison de leur coût relativement bas et des options de personnalisation.

## 5- LOGICIELS DE GESTION DES DONNÉES

Les logiciels de compilation des données de collecte sont indispensables dans des systèmes de TI à moyenne et grande échelles basés sur la fréquence de collecte et/ou le poids. D'autres types de logiciels permettant le suivi des camions en temps réel ou l'envoi de bons de commandes peuvent aussi être utilisés par les municipalités qui le souhaitent. Les logiciels disponibles sur le marché fonctionnent principalement avec des puces RFID ou des données GPS pour acquérir des données sur les contenants collectés. Il est toutefois possible d'utiliser certains logiciels (ex. inventaire) sans utiliser ces technologies d'identification automatisée. Trois catégories de logiciels se démarquent parmi les recherches effectuées, soit ceux servant à la gestion d'inventaire, ceux servant à l'acquisition et au traitement des données de collecte et ceux servant au suivi des collectes en temps réel. Le Tableau 7, plus bas, présente les utilisations possibles, les avantages et les inconvénients de chacune des catégories.

Les logiciels utilisés dans le cadre de la TI au Québec et à l'international permettent d'intégrer plus efficacement les différentes composantes de chaque système. Leur achat, leur mise en place et leur opération demandent toutefois des investissements importants. Comme l'emploi des logiciels présentés est généralement liée à l'utilisation des puces RFID, il est important de prendre en compte les constats de la sous-section et de la fiche de l'annexe 2 « Équipements utilisés par les collecteurs ».

Voici d'autres considérations spécifiques aux logiciels :

- Certaines municipalités ont été surprises par la quantité de données qui doivent être entrées manuellement dans les logiciels lors de leur installation afin de les rendre fonctionnels (création de l'inventaire). Cette tâche doit être faite avec diligence afin d'éviter des mauvaises attributions des identifiants liés aux puces RFID.
- Les logiciels d'acquisition de données sont quasi indispensables dans la grande majorité des cas de TI utilisant des puces RFID ou des données GPS. Il est possible de transférer les données de collecte en format Excel, mais des manipulations sont ensuite nécessaires pour compiler les données et appliquer la tarification. Ce traitement manuel des données est généralement considéré inefficace.
- Des intervenants ont mentionné un manque de diversité et de compétition dans l'offre de services de logiciels de TI au Québec. Cela représente un enjeu pour les municipalités qui hésitent à opter

pour ces technologies par peur de voir les coûts annuels monter sans avoir la possibilité de changer de fournisseur.

**Tableau 7: Types d'utilisation, avantages et inconvénients de chaque type de logiciel utilisé dans le cadre d'un système de tarification incitative au Québec et à l'international**

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Inconvénients
<b>Logiciel de gestion de l'inventaire des contenants</b>	Suivi de l'état des contenants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de créer une base de données regroupant les informations nécessaires à l'application de la TI (volume des contenants, utilisateurs, état des contenants, etc.)</li> <li>• Possibilité de répertorier les puces RFID faisant partie du système afin de réduire les erreurs de lecture (signaux parasites)</li> <li>• Facilitation de la gestion du personnel et des commandes de contenants pour les réparations et remplacements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité de prévoir beaucoup de temps pour la saisie de données lors de la réalisation de l'inventaire initial</li> <li>• Coût à considérer, en particulier pour les petites municipalités</li> </ul>
	Création d'une « liste blanche » pour la lecture des puces RFID		
	Attribution de chaque contenant à un usager		
<b>Logiciel d'acquisition et de traitement des données</b>	Tarifification incitative selon la fréquence de collecte, ou le poids lorsqu'applicable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de compiler les données de collecte attribuées à chaque utilisateur pour déterminer le tarif à payer et/ou à des fins de communications</li> <li>• Facilitation et augmentation de la précision de la reddition de comptes des municipalités (transmission de données exigées par des organismes externes, information des citoyens, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance hebdomadaire à effectuer afin de corriger les erreurs de lecture des puces RFID</li> <li>• Limite des fonctionnalités offertes</li> <li>• Prévoir une ressource à l'analyse des données</li> <li>• Coût à considérer, en particulier pour les petites municipalités</li> </ul>
	Système de connaissance incitative		

Type de technologie	Type d'utilisation	Avantages	Inconvénients
Logiciel de suivi des collectes en temps réel	Gestion des flottes de camions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de redistribuer les camions de collecte ou d'optimiser les routes de collecte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi déjà effectué par le collecteur (GPS) qui pourrait préférer conserver ses outils habituels</li> <li>• Coût à considérer, en particulier pour les petites municipalités</li> </ul>
	Gestion des plaintes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration du suivi des services (ex. respect des heures de collecte)</li> <li>• Facilitation de la gestion des plaintes (ex. visualisation de la position du camion sur l'interface permettant de voir s'il est déjà passé ou non)</li> </ul>	

Les logiciels de gestion des données utilisant la technologie RFID ont vu une progression importante dans le reste du Canada au courant des dernières années. Leur utilisation au Québec reste moins uniforme, mais attire l'attention de plusieurs municipalités. Les intervenants interrogés ont des points de vue divergents concernant l'avenir des logiciels de traitement des données fonctionnant avec des puces RFID. Certains croient que ces technologies sont en voie de devenir la nouvelle norme, tandis que d'autres entrevoient un déclin de l'utilisation des puces RFID et des logiciels d'acquisition des données qui y sont liés en raison du coût, de la complexité et du temps nécessaire à la gestion de ces technologies. Le potentiel de ces logiciels en termes de connaissance du territoire porte toutefois à croire qu'ils continueront à gagner en popularité malgré les enjeux soulevés.

Les logiciels d'inventaire et de suivi des collectes font l'objet de moins de critiques de la part des intervenants. Leur utilisation, bien que moins indispensable que celle des logiciels d'acquisition de données, est plus polyvalente. En effet, les logiciels d'inventaire et de suivi des collectes sont aussi pertinents dans le cadre des systèmes de TI selon le volume que ceux selon la fréquence de collecte ou selon le poids.

## Technologies émergentes

La TI semble en voie de prendre plus d'ampleur au Québec. Pour les organismes municipaux envisageant d'implanter un système de TI, les technologies existantes ont l'avantage d'être de plus en plus documentées. Elles servent autant à l'application de la tarification qu'à la collecte de données sur la performance des secteurs visés. Les limites des solutions existantes mentionnées à la section précédente pourraient entraîner un intérêt envers des technologies émergentes. De nouveaux équipements testés en Europe et de nouvelles applications à des technologies existantes ont été identifiés dans la documentation consultée. Un aperçu de ces technologies et de ces nouvelles applications et de leur potentiel d'opérationnalisation de la TI au Québec est disponible à l'**Annexe 3**.

# **Étapes d'implantation d'un système local de tarification incitative**

# Étapes d'implantation d'un système local de tarification incitative

Les facteurs et les étapes présentés dans cette section portent plus spécifiquement sur l'implantation d'un système local de tarification incitative appliquée à la collecte de déchets en milieu résidentiel. Ils peuvent être pertinents également dans les cas de tarification incitative appliquée dans d'autres contextes, avec les adaptations nécessaires (ex. TI appliquée à la collecte de déchets chez les ICI).

## Facteurs influençant les efforts et les moyens à déployer

Les **facteurs locaux** suivants influent grandement sur les efforts et les investissements à déployer en vue de l'implantation de la TI de la collecte de déchets :

- **Niveau d'avancement** dans la réalisation des conditions préalables énumérées à la section « Conditions préalables », notamment celles qui permettront d'atteindre un haut niveau de performance en GMR et d'assurer la cohérence de la TI avec les services GMR offerts. Lorsque les mesures d'optimisation de la GMR municipale ont été adoptées, mais que la performance en GMR a atteint un plateau, la TI peut permettre d'atteindre un seuil de performance supplémentaire.;
- **Densité de population** et présence de zones de densités différentes sur le territoire : certains systèmes de TI sont plus ou moins adaptés, par exemple pour les zones très densément peuplées. Des modalités différentes doivent être envisagées selon la densité.;
- **Contraintes liées au climat, aux infrastructures, à la présence de fournisseurs de services;**
- Adéquation entre le début de la planification de la TI et le renouvellement des **contrats de collecte**, la mise à jour de l'**inventaire** de contenants, etc. : il est plus facile et moins coûteux à long terme d'effectuer certains changements liés à la TI (comme l'achat de bacs avec puces RFID intégrées) lorsque les équipements doivent être remplacés ou lorsque les contrats de services arrivent à échéance.;
- Contexte local de **taxation municipale** : le système de taxation municipale peut poser un frein pour les organismes municipaux puisque la TI demande de lier les performances individuelles ou collectives aux comptes de taxes et ainsi d'adapter la taxation aux différents types d'unité d'occupation. Par exemple, quand on veut appliquer une tarification incitative à un bâtiment locatif à logements multiples, le système de taxation existant n'est pas nécessairement conçu de façon à permettre l'application d'une tarification à chaque logement de ce bâtiment. Également, dans un contexte de régionalisation (par exemple : MRC, Régie) de la gestion des matières résiduelles, l'uniformisation des calculs de taxation municipale peut être un défi à l'implantation de la TI et nécessiter beaucoup de concertation et de temps.

Les **facteurs propres à l'administration municipale** suivants influent également sur les efforts et les moyens nécessaires :

- **Ressources humaines** disponibles au regard des ressources nécessaires : bien qu'il ait été difficile d'obtenir des informations précises sur les besoins en ressources humaines auprès des organisations municipales contactées, les sources consultées lors de la revue de littérature indiquent que les moyens humains affectés à la mise en place de la TI varient de 1 à 3,5 personnes en équivalent temps plein (source : ADEME). Ces chiffres concernent uniquement les moyens humains mobilisés en interne, que le personnel ait été spécifiquement recruté pour la mise en place de la TI ou que le personnel en place dédie une partie de son temps de travail à sa mise en place.
- **Budget** disponible : le coût de certaines options technologiques est important et doit être considéré en amont lors de la préparation de l'implantation de la TI. Le coût de certaines technologies est directement lié au nombre d'utilisateurs visés (par exemple puces RFID sur les bacs de collecte). Un budget plus restreint pourrait influencer le temps de travail impliqué pour les ressources humaines, si par exemple des travaux terrain ou des recherches sont effectuées en interne.
- **Expertise** disponible : le processus d'implantation de la TI étant complexe, il requiert de nombreuses connaissances sur le sujet. Si cette expertise n'est pas disponible d'entrée de jeu en interne, il est nécessaire qu'elle soit acquise par les ressources humaines dédiées au projet. L'organisme municipal peut choisir de se faire accompagner par une ressource externe à certaines ou toutes les étapes du processus, par exemple à l'étape de l'étude préalable d'opportunité qui est cruciale et demande des efforts importants. Certaines connaissances peuvent être partagées par des organismes municipaux ayant réalisé des projets similaires. La formation du personnel en interne est dans tous les cas une nécessité pour permettre à l'organisme municipal de suivre et de gérer efficacement la TI une fois en place.

La disponibilité des **équipements envisagés** ainsi que le **nombre de fournisseurs** les offrant au Québec sont, quant à eux, des **facteurs externes** pouvant également entraîner des répercussions sur les efforts et les moyens à déployer pour implanter la TI sur un territoire. Certaines technologies ne sont disponibles au Québec que par un nombre restreint de fournisseurs, ce qui peut influencer sur les coûts des équipements. Par ailleurs, certaines technologies ne sont pas disponibles au Québec pour la TI, par exemple car elles ne sont pas reconnues par les autorités nationales (équipements de pesée) ou parce qu'elles n'ont pas été développées ici en vue d'une application de TI. Des investigations au niveau des fournisseurs s'avèreront nécessaires à l'étape de l'étude d'opportunité.

## Étapes d'implantation

L'**horizon temporel** de l'implantation de la TI peut être long et varie notamment en fonction des facteurs locaux énumérés plus haut et des facteurs suivants. :

- **Inventaire et remplacement des contenants** : le remplacement des contenants peut s'avérer nécessaire selon l'approche et le système choisis. Dans le cas d'une rétro-installation de puces RFID, une adaptation des contenants peut suffire. La tenue d'un inventaire des contenants de collecte, lorsque ces derniers sont fournis aux citoyens, permet de procéder à la planification du remplacement ou de l'adaptation des contenants. Cette adaptation ou ce remplacement peut être échelonné afin d'étaler les coûts ou de s'ajuster à l'état des contenants en place sur le territoire.
- **Contrats de collecte** : l'échéance et les clauses des contrats de collecte auront un impact sur le calendrier d'implantation de la TI, car l'adaptation des services de collecte pourrait nécessiter un changement d'équipements ou des modalités de collecte. Il est important que les clauses des contrats avec les fournisseurs de services offrent les marges de manœuvre nécessaires à l'organisme municipal pour implanter une TI. Toutefois, ces contrats doivent assurer au fournisseur de services de rentabiliser ses équipements, lorsque le système de TI choisi implique l'ajout d'équipements, à défaut de quoi le fournisseur pourrait choisir de ne pas soumissionner.
- Capacité à intégrer les objectifs liés à la TI dans la **réglementation municipale** : la modification de la réglementation en vue d'optimiser la GMR fait partie des conditions préalables énoncées à la section « Conditions préalables ». Il peut toutefois s'avérer nécessaire de procéder à des ajustements supplémentaires en fonction des modalités de tarification retenues par l'organisme municipal, par exemple au niveau de la fréquence de collecte ou de la taille des contenants. L'adaptation de la réglementation est un processus qui peut prendre du temps et doit être dès lors prise en compte dans le calendrier d'implantation.

Il est estimé qu'il faut au moins **3 à 4 ans** entre la décision de mettre en place une TI de la collecte de déchets et la période de facturation effective.

Pour implanter un système local de TI, il est recommandé de réaliser les étapes mentionnées dans le Tableau 8. Ce tableau priorise les actions nécessaires et les présente en ordre chronologique. Un horizon temporel indicatif est mentionné pour chacune, auquel il faut ajouter les délais liés aux procédures d'appel d'offres pouvant survenir à diverses étapes du processus.

**Tableau 8: Étapes générales recommandées pour implanter un système local de TI de la collecte de déchets**

Étape recommandée	Résultats escomptés	Degré d'effort	Horizon temporel ou durée estimée
<b>1. Étude d'opportunité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventaire des contenants</li> <li>• Analyse des services disponibles</li> <li>• Évaluation du respect des conditions préalables</li> <li>• Propositions d'approches applicables selon les particularités du territoire et le budget</li> <li>• Secteurs de génération visés</li> <li>• Etc.</li> </ul>	Important	Début de la démarche; 6 à 10 mois
<b>2. Choix de l'approche et du type de système de TI</b>	Décision politique et administrative : <ul style="list-style-type: none"> <li>• implanter ou non une TI;</li> </ul> Si la décision est d'en implanter une : <ul style="list-style-type: none"> <li>• choix de l'approche</li> <li>• choix du type de système</li> </ul>	Moyen	Début de la démarche; Dépend en partie des échéances politiques 1 à 3 mois
<b>3. Coordination entre les départements municipaux et consultation / concertation des parties prenantes du territoire</b>	Implication des élus, des services techniques municipaux, des opérateurs, des représentants des différentes catégories d'usagers visées	Moyen	Début de la démarche; Action continue
<b>4. Planification détaillée du fonctionnement du système</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration de la grille tarifaire</li> <li>• Modalités d'identification et de suivi des usagers visés</li> <li>• Mesures d'équité (ex. pour les foyers à revenu modeste, pour les individus présentant une condition médicale particulière)</li> <li>• Formation du personnel municipal</li> <li>• Recherche des fournisseurs d'équipements et de services et estimation des coûts</li> </ul>	Important	Milieu de la démarche; 6 à 8 mois de préparation (hors processus d'adoption)

Étape recommandée	Résultats escomptés	Degré d'effort	Horizon temporel ou durée estimée
<b>5. Campagne de communications débutant au moins 1 an avant le lancement et continuant après celui-ci</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engagement des usagers visés pour garantir l'acceptabilité et l'adhésion à la démarche</li> <li>Prise en compte des besoins spécifiques et des inquiétudes et proposition collective de solutions</li> <li>Anticipation des inquiétudes des usagers (ex : augmentation des coûts)</li> </ul>	Important	Milieu de la démarche; Au moins 1 an
<b>6. Ajustement des services de collecte</b>	Adaptation de l'organisation de la collecte pour avoir une cohérence avec les modalités de la TI	Important	Milieu de la démarche, Dépend des contrats de collecte et du calendrier d'adoption de la réglementation
<b>7. Achat de l'équipement nécessaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matériel de collecte incluant les technologies permettant l'identification et le suivi des producteurs de déchet ou permettant la facturation appropriée, si applicable</li> <li>Matériel permettant le traitement des données collectées, si applicable</li> <li>Formation des employés à l'utilisation des équipements et logiciels acquis.</li> </ul>	Variable (dépend du type de technologie choisie)	Milieu de la démarche, 4 à 6 mois selon la disponibilité des technologies adoptées
<b>8. Phase test (projet pilote ou année à blanc)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier les aspects spécifiques à la facturation et la fiabilité du système mis en place (équipements, procédures, etc.)</li> <li>Sensibilisation et implication des usagers visés</li> </ul>	Important	Fin de la démarche; Au moins 1 an (année fiscale complète)
<b>9. Réflexion sur la phase test</b>	Bilan et ajustement éventuel des mesures prévues ou du calendrier de mise en œuvre	Faible	Fin de la démarche; 1 à 2 mois
<b>10. Lancement officiel de la TI</b>	Lancement Valorisation des résultats de la phase de test	Moyen	Fin de la démarche (intégrée à la campagne de communications)

# **Défis, opportunités et recommandations pour le développement et la mise en œuvre de la tarification incitative au Québec**

# Défis, opportunités et recommandations pour le développement et la mise en œuvre de la tarification incitative au Québec

## Défis liés à la TI

L'efficacité d'un système de tarification incitative dépend de la présence des conditions préalables mentionnées à la section « Conditions préalables », de la prise en compte des spécificités du territoire et de la disponibilité des ressources humaines et financières nécessaires à l'opération et au suivi régulier du système. La figure 2 offre un aperçu des enjeux qui doivent être considérés dès que l'opportunité de mettre en œuvre la TI est envisagée et tout au long des autres étapes de planification de la TI.

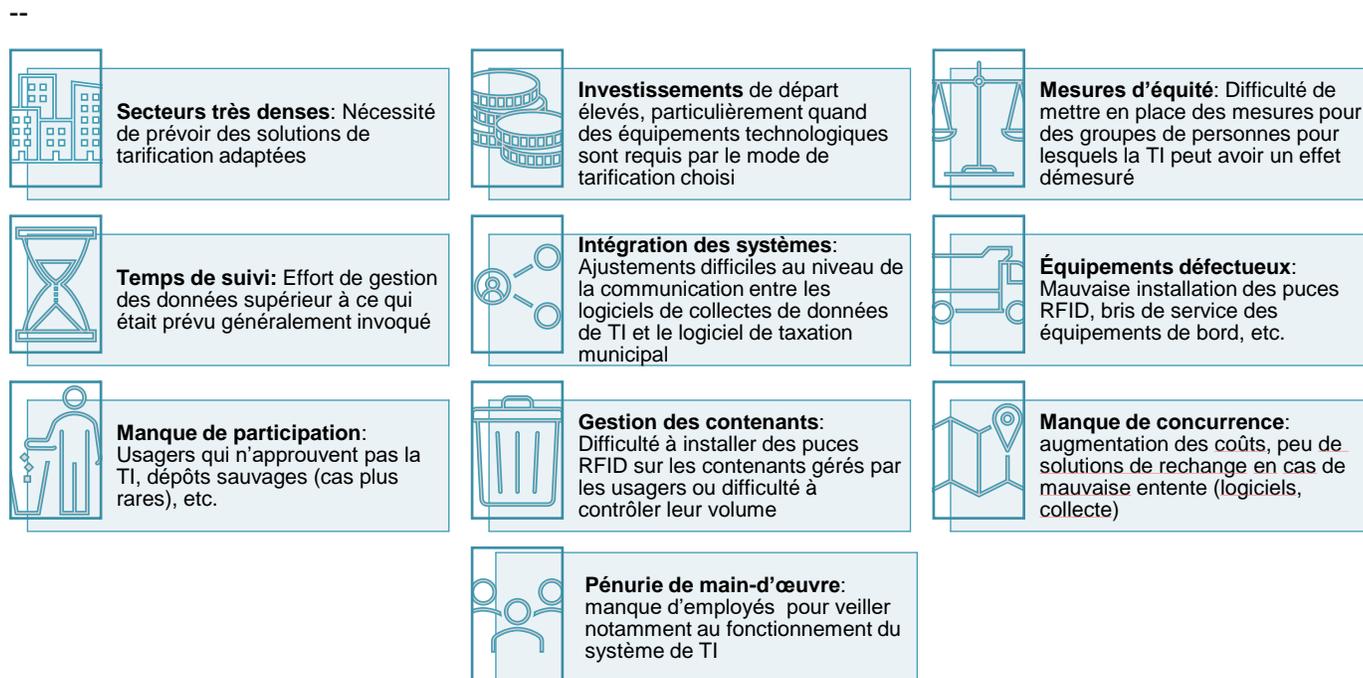


Figure 2 : Enjeux à considérer lors de la planification d'un système de TI

La prise en compte de l'ensemble des éléments et des étapes du système dès son idéation permettra à l'organisme municipal de minimiser les risques de rencontrer des obstacles coûteux. Les paragraphes suivants décrivent davantage les défis liés à l'implantation d'une TI de la collecte de déchets.

Les **secteurs très denses** demandent des solutions de TI adaptées. L'utilisation d'une tarification à l'aide de sacs ou d'étiquettes standardisés n'est pas applicable dans ces secteurs, notamment en raison du manque d'espace pour le dépôt des contenants de collecte en bordure de rue. De plus, les immeubles desservis par conteneurs ne permettent pas l'identification de l'utilisateur par son contenant de collecte. L'utilisation de solutions technologiques de contrôle d'accès aux conteneurs ou aux chutes à déchets avec carte à puce peut être envisagée. Cette méthode est utilisée couramment en Europe, mais aucun système de TI de ce type n'est connu au Québec. Le potentiel est grand, mais nécessitera des adaptations et des investissements importants en activités de communications.

Les **investissements de départ** pour l'implantation d'un système de TI sont toujours élevés, bien qu'ils varient selon l'approche, les technologies choisies et les mesures préalables déjà en place dans une municipalité. L'implantation d'un système de TI demande de dégager des budgets pour la réalisation d'études, l'achat de matériel et de licences si applicable, l'octroi de contrats de services (nouveaux ou optimisés), la réalisation de campagnes de communication, la planification et la concertation internes, etc. Les investissements monétaires sont accompagnés d'investissements en temps des employés, entre autres ceux des services environnementaux, financiers, des communications et des travaux publics.

Les **équipements défectueux** sont un des principaux défis liés à l'utilisation des technologies d'opérationnalisation de la TI. En effet, plus les technologies utilisées sont complexes et comportent beaucoup d'éléments, plus elles sont vulnérables aux bris ou défauts d'utilisation. Les puces RFID rétro-installées doivent notamment être installées au bon endroit sur des bacs propres et secs, ce qui n'est pas toujours le cas en pratique. Cela peut entraîner le décollement d'un grand nombre de puces avant la fin de leur durée de vie prévue et causer des pertes de données de collecte et, de ce fait, des pertes de revenus de tarification et de temps ainsi que des coûts supplémentaires pour le remplacement des puces. Les équipements de bord, les balances embarquées et les équipements de lecture peuvent faire défaut et nécessiter des réparations. Si aucun équipement ou camion de remplacement n'est disponible, la saisie des données de collecte peut être impactée. Pour cette raison, il est nécessaire de choisir soigneusement les équipements technologiques qui apportent une plus-value au système de TI envisagé et de les entretenir et les utiliser adéquatement pour prolonger leur durée de vie et limiter les interruptions de service.

Le **temps nécessaire au suivi** des données collectées dans le cadre d'un système de TI peut représenter une charge importante pour les équipes municipales, particulièrement lorsque des puces RFID sont utilisées. L'utilisation de logiciels de collecte et de traitement des données permet une automatisation de la plupart des opérations à effectuer pour appliquer la tarification aux usagers. Certaines manipulations comme la saisie des données d'inventaire des contenants à jour et la correction des erreurs de lecture des puces RFID doivent être faites manuellement et en continu. Le temps à prévoir varie selon le nombre de contenants collectés, la qualité de l'installation des puces RFID et l'assiduité dans l'entretien et la maintenance des équipements de lecture. Plusieurs heures par semaine peuvent être nécessaires pour corriger les erreurs de lecture. En cas de manque de temps pour effectuer un suivi adéquat, des pertes de revenus sont à prévoir.

L'**intégration des systèmes** de TI et de taxation municipale peuvent demander certains ajustements. Il est important de prévoir l'acquisition des logiciels et modules permettant d'automatiser l'application de la tarification et de s'assurer que le tout soit compatible avec les logiciels déjà utilisés par la municipalité, le cas échéant. Les employés municipaux concernés devront aussi recevoir une formation pour l'utilisation des logiciels. Cette intégration des systèmes peut être testée dans une phase de projet pilote ou d'année à blanc afin d'éviter les pertes de temps et de revenus et d'apporter les correctifs nécessaires sans répercussion sur les usagers.

L'intégration de **mesures d'équité** dans la grille tarifaire et le fonctionnement général du système de TI est primordiale à l'acceptabilité sociale et l'efficacité de la TI. Ces mesures peuvent permettre d'éviter que le système de TI ait un effet démesuré sur certaines catégories d'usagers (ex. usagers à revenu modique; citoyens qui génèrent plus de déchets en raison d'une condition de santé comme l'incontinence par exemple; lorsque la collecte est par apport volontaire, les citoyens qui ont une mobilité réduite compliquant leurs déplacements vers les lieux d'apport volontaire). Les mesures d'équité doivent toutefois être conformes au cadre légal, dont celui de la Loi sur la fiscalité municipale, car elles impliquent un traitement différent de catégories spécifiques de citoyens. Il est recommandé d'obtenir des conseils légaux pour s'assurer que les mesures d'équité choisies, le cas échéant, s'inscrivent correctement dans le cadre législatif existant.

Le **manque de participation** des usagers peut représenter un défi important et est source d'inquiétudes pour les organismes municipaux avant l'implantation de la TI. L'absence d'acceptabilité sociale et la crainte des dépôts sauvages sont des freins à cette implantation, car ils risquent de causer un mécontentement dans la population et un refus de participer au système. Bien qu'une augmentation des dépôts sauvages ait parfois été observée au tout début de l'implantation des systèmes de TI, ce problème a tendance à se résorber avec le temps sans intervention de la part des municipalités dans les cas québécois étudiés. Un cas européen (Gand) a mis en place des caméras et distribué des amendes aux usagers récalcitrants. L'acceptabilité sociale est l'aspect le plus important à considérer pour obtenir une bonne participation. Pour ce faire, l'efficacité des communications et la clarté des messages transmis sont primordiales, de même qu'un accompagnement, personnalisé si possible, des usagers visés, notamment des ICI lorsqu'applicable. Un très bon plan de communication est nécessaire à l'adhésion des citoyens.

Certaines difficultés peuvent découler du fait que la **fourniture des contenants de collecte** (bacs ou conteneurs) ne soit pas gérée par l'organisme municipal. Entre autres, lorsque les résidents ou les ICI doivent se procurer leurs propres bacs roulants ou conteneurs, l'organisme municipal doit obtenir leur autorisation pour la rétro-installation des puces, ce qui complique grandement l'utilisation de cette technologie. Dans les cas où plusieurs formats de contenants acquis ou loués par les usagers sont acceptés, l'inventaire risque de nécessiter des mises à jour plus fréquentes en raison des changements de contenants qui pourraient être faits sans aviser l'organisme municipal.

Le **manque de concurrence sur le marché québécois des logiciels** d'acquisition et de traitement des données de collecte pose un défi important aux organismes municipaux souhaitant implanter un système de TI ou évaluer la participation des usagers aux collectes en utilisant de tels logiciels. Cette situation, soulevée dans le cadre de l'étude dont découle le présent document, pourrait toutefois changer, par exemple si des fournisseurs actuellement présents à l'extérieur du Québec commençaient à offrir sur le territoire québécois leurs gammes de logiciels.

La **pénurie de main-d'œuvre** représente un défi de taille dans le cadre de la planification, de l'implantation et de l'opération d'un système de TI. Il s'agit d'un projet qui demande un lourd investissement en temps pour l'administration municipale. Selon les cas de TI étudiés au Québec, il faut prévoir plusieurs centaines d'heures de gestion par année pendant la planification et l'implantation de la TI, sans compter le suivi hebdomadaire des données, les patrouilles vertes et potentiellement les employés de collecte (ex. ajout de voies de collecte) qui devront être considérés à long terme. Une mutualisation de la gestion pourrait être une avenue à considérer, notamment pour les organisations municipales au sein d'une même MRC.

De manière générale, les défis liés à la TI peuvent être pris en compte afin de limiter leurs impacts négatifs sur l'administration municipale ou les usagers. Les caractéristiques de chaque organisme municipal, comme le contexte de taxation et le niveau de connaissance du territoire, influencent les défis auxquels ils sont exposés. Certains autres défis comme la collaboration avec les collecteurs privés desservant les ICI du territoire peuvent survenir et ne peuvent être surmontés par les organismes municipaux uniquement. Une considération des acteurs du milieu est donc primordiale afin de faciliter les démarches entreprises.

## Opportunités liées à la TI

Voici plusieurs opportunités qu'apporte l'implantation d'un système de TI aux organismes municipaux qui entreprennent ce projet :

L'**éducation des usagers** peut être intégrée dans un système de TI en communiquant à chacun son niveau de performance (hebdomadaire, mensuel, annuel). La connaissance de leur propre production de matières envoyées à l'élimination peut avoir un effet incitatif sur la réduction et le tri à la source des citoyens et des ICI. L'utilisation de la connaissance incitative dans un système de TI peut aussi être l'occasion de tester des nouvelles technologies avant de les lier à la grille tarification.

La **communication instantanée de la performance** des usagers est une autre application de l'approche de la connaissance incitative, cette fois en combinaison avec une application mobile qui permettrait de notifier les usagers après chaque collecte. Le retour d'information rapide et le suivi de la performance offert par les applications mobiles offre l'opportunité de travailler à changer les mentalités des usagers qui pourraient oublier rapidement les matières qui sont collectées. Le suivi rappelle aux usagers que les matières ne disparaissent pas et ont un impact environnemental sur lequel ils ont un pouvoir d'action.

La **couverture des coûts** liés à la planification et l'implantation de la TI sur un territoire, et même la réduction de certains coûts récurrents peut représenter une opportunité intéressante lors du choix de se diriger vers la TI ou non. Selon les choix d'approches et de technologies à utiliser et la position de l'organisme municipal par rapport aux conditions préalables à mettre en place, l'investissement de départ pour implanter un système de TI peut varier. Les dépenses initiales peuvent généralement être absorbées au courant des quelques années suivant l'implantation de la TI en ajustant adéquatement la grille tarifaire et en tenant compte des économies réalisées à long terme. En effet, l'ajustement des services de collecte, la mise en place des autres conditions préalables à la TI et l'implantation de la TI

elle-même peuvent engendrer une réduction des coûts de collecte, de traitement et des redevances à l'élimination en réduisant les quantités de matières enfouies.

La **réduction globale des matières résiduelles** générées sur un territoire est une opportunité qui est liée, en partie, comme la couverture des coûts, à l'implantation des conditions préalables à mettre en place. Cet ensemble de mesures visant à la fois les ordures et les autres matières peut avoir un effet incitatif et offrir un contexte favorable à la réduction à la source. La TI vient ensuite s'ajouter à ces mesures pour en amplifier les effets et encourager la participation d'un plus grand nombre d'utilisateurs.

L'**optimisation en profondeur** de la GMR municipale est une autre opportunité qui est mise de l'avant par l'implantation de la TI. En effet, la TI demande un travail important d'intégration entre les différents départements municipaux et une révision des systèmes en place (taxation, collecte, suivis, etc.). Ces démarches peuvent être l'occasion pour un organisme municipal d'apporter une série d'améliorations aux fondements de son système de GMR, sous un même projet. L'aspect innovant et le potentiel de réduction des impacts environnementaux qu'apporte ce type de projet à long terme représente un élément de motivation, notamment au niveau de la volonté politique.

## Recommandations à l'intention d'organismes municipaux

### 1. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Les organismes municipaux sont encouragés à adopter les mesures générales suivantes, s'appliquant quel que soit le secteur considéré :

1. Évaluer l'**avancement de la mise en place** des conditions préalables abordées à la section « Conditions préalables » du document. Le respect de ces conditions préalables est un prérequis permettant non seulement à l'organisme municipal d'atteindre un niveau élevé de performance en GMR, mais aussi de disposer du cadre adéquat pour l'implantation de la TI. Une liste des conditions, assortie de l'identification des responsables et du niveau d'avancement (effectué, en cours, à faire) et d'un calendrier des jalons critiques, peut apporter un soutien à la réalisation de cette mesure.
2. Implanter le système **par étape**. Les **mesures les plus faciles** à mettre en place et celles **offrant le meilleur potentiel** de résultats pourraient par exemple être prioritaires au départ. Les choix des utilisateurs visés (UO et locaux desservis en bordure de rue, ICI desservis par conteneurs, multilogements desservis par conteneurs, etc.) et des modalités du système de TI à implanter dans un premier temps dépendent en particulier de la typologie des bâtiments du territoire, du nombre et du type d'ICI ainsi que des quantités de matières résiduelles éliminées par catégorie d'utilisateurs.
3. Adopter des mesures visant à **anticiper ou atténuer les effets indésirables**. La TI peut générer des comportements néfastes (par exemple, incivilités et dépôts sauvages), sans que cela soit un constat systématique ou nécessairement de longue durée. Il convient dès lors que l'organisation municipale adopte les mesures appropriées, parmi lesquelles : services de collecte adaptés

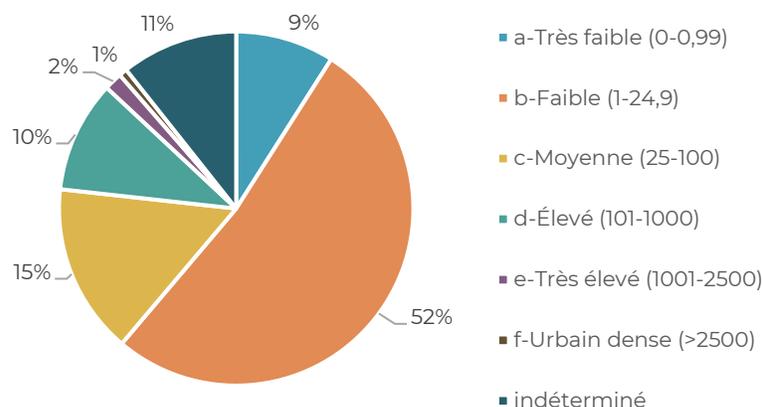
(comme étant une des conditions préalables à la TI), concertation et consultation (avant ou pendant le processus d'adoption de la TI, afin de préparer les secteurs visés à l'arrivée prochaine de la TI), communication avant, pendant et après l'implantation afin de répéter les explications concernant le fonctionnement et ses bénéfices (si possible notamment par visites porte-à-porte), sanction (verbalisation ou application d'une surtaxe administrative aux contrevenants identifiés).

4. **Former les élus.** Le soutien politique étant un des facteurs clés de réussite de l'implantation de la TI, il est essentiel que les élus disposent des connaissances appropriées concernant les objectifs et la réalisation de l'implantation. Ces connaissances leur permettront de répondre aux questions et préoccupations des citoyens et organisations visées par la TI.

## 2. RECOMMANDATIONS RELATIVES AU SECTEUR RÉSIDENTIEL

Il n'existe pas de solution universelle en termes de choix d'approche et de technologie de TI appliquée au secteur résidentiel. Il est en effet recommandé d'adopter des approches et technologies différenciées en fonction de la densité de population du territoire visé.

Il est à noter que la majorité des organismes municipaux au Québec ont une densité faible (de 1 à 24,9 habitants/km<sup>2</sup>), même s'il faut nuancer la densité au sein de ces territoires (par exemple, possible présence de tours et autres multilogements ayant de grands nombres d'unités d'occupation).



**Figure 3 : Part des organisations municipales du Québec en fonction de leur densité**

L'application d'une TI n'utilisant pas de lecteurs et de puces RFID (ex. avec des volumes prédéterminés de bacs ou utilisant des sacs ou des étiquettes standardisés) pourrait constituer une solution plus simple et moins coûteuse à implanter et à gérer que d'autres systèmes de TI. Ce type de TI pourrait intéresser particulièrement des organismes municipaux dont le territoire est à faible densité au Québec.

En ce qui concerne plus précisément les systèmes de TI utilisant des sacs ou des étiquettes standardisés, soulignons qu'ils n'empêchent pas la collecte automatisée, puisque les cas étudiés,

comme celui de Gatineau, tendent à montrer que peu de sacs supplémentaires sont déposés à côté du bac de collecte. Dès lors, il est envisageable d'avoir des camions à chargement latéral permettant une collecte automatisée par bac avec, de façon marginale, une action du chauffeur pour mettre les sacs supplémentaires dans le camion à la main. Le bon dimensionnement du contenant (bac ou sac) et la limitation de la fréquence de collecte permettent de fournir un service de base adapté et incitant à la réduction des déchets.

Pour les bâtiments desservis par conteneurs et ceux où l'espace d'entreposage et de dépôt en bordure de rue est limité, les options suivantes peuvent par exemple être considérées :

- **Pesée embarquée** des conteneurs à chargement avant : cette option est utilisée de façon courante en Europe, mais est complexe à utiliser au Québec (homologation de Mesures Canada). Elle pourrait être utilisée pour l'application des approches de connaissance incitative ou de « récompense selon ce qu'on jette ».
- Mise en place de **conteneurs semi-enfouis avec accès par carte à puce** permettant d'individualiser la facturation. Cette option est utilisée en Europe.
- Dans le cas où il n'est pas possible de mettre en place une individualisation de la facturation, c'est la performance collective des résidents qui pourrait être évaluée. Le gestionnaire d'immeuble est facturé selon les quantités d'ordures générées et a la responsabilité de refacturer sous forme de charges aux résidents de l'immeuble. Une **coopération avec les gestionnaires d'immeubles et syndicats de copropriété** doit être établie par l'organisme municipal afin que des mesures de communication visant les résidents soient mises en place pour encourager l'amélioration de leur performance collective (lettre aux résidents rappelant les consignes de tri et les modalités de facturation liée à la TI, campagne d'encouragement à l'amélioration de la performance avec publication de conseils et des résultats avant/après, point sur la facturation liée à la TI lors des assemblées de copropriétaires, etc.).

### 3. RECOMMANDATIONS RELATIVES AU SECTEUR ICI

L'évolution du contexte de la GMR au Québec pourrait contribuer à améliorer la performance des ICI, notamment :

- La hausse de la redevance à l'élimination;
- La modernisation du système de collecte sélective;
- Une éventuelle obligation nationale de participation à la collecte des MO visant les ICI.

Il est recommandé de privilégier la modification de la **règlementation municipale** avant d'implanter la TI. Cela inclut notamment de prévoir dans celle-ci l'obligation pour les ICI de trier les matières.

Il est à noter que, même si une partie des cas consultés et documentés dans cette étude portent sur des organismes municipaux qui ont municipalisé les services de collecte des ICI assimilables, il n'est pas automatiquement recommandé d'utiliser une TI demandant la municipalisation de la collecte des ICI. En effet, le coût et la lourdeur administrative engendrés par la préparation et le suivi de l'implantation de la

TI peuvent représenter un enjeu majeur pour certains organismes municipaux, par exemple lorsque le nombre d'ICI sur le territoire est important.<sup>7</sup>

Par ailleurs, la situation est différente selon qu'il s'agisse d'ICI assimilables à la collecte ou non :

- Pour les **ICI assimilables**, en vue de leur couverture par le système municipal, il est essentiel que les organismes municipaux connaissent les ICI concernés (et donc disposent de listes à jour). Par ailleurs, les types de matières assimilables (organique, recyclable, déchets) ne sont pas toujours les mêmes selon les ICI, ce qui peut compliquer la collecte et nécessite pour l'organisme municipal de disposer d'informations précises et à jour.
- Pour les **ICI non assimilables**, chaque organisme municipal doit définir jusqu'où il peut aller pour vérifier que les ICI recyclent effectivement, avec ce qu'implique cette vérification en termes de temps, notamment pour les territoires couvrant un grand nombre d'ICI. Certains territoires complexes, par exemple dans les grandes métropoles québécoises, connaissent en outre un partage des services entre collecteurs privés. Une coopération entre municipalités et collecteurs privés s'avère donc nécessaire pour que les organismes municipaux améliorent leurs connaissances de la GMR des ICI sur leur territoire.

Une approche pourrait être de **lier les déclarations faites par les ICI** (via les certificats d'occupation) à **la responsabilité** et la tarification en matière de GMR.

Cette approche pourrait, par exemple, être opérationnalisée sous forme d'un portail municipal pour gérer les déclarations des ICI sur les déchets, les matières recyclables et les MO, lié aux certificats d'occupation des ICI.

Sur base des informations collectées, la municipalité pourrait appliquer une tarification additionnelle aux ICI s'ils ne participent pas à la collecte des MO et des matières recyclables.

Il est essentiel que le système choisi soit équitable entre les ICI sur le territoire, peu importe leur mode de collecte : il ne s'agit pas d'imposer aux ICI dont la collecte est municipalisée une surcharge administrative démesurée.

---

<sup>7</sup> À titre d'exemple, la RITMRG a établi un accompagnement des ICI sur son territoire en vue de l'implantation de la TI. Cet accompagnement a notamment inclus une rencontre individuelle de plus de 80 établissements sur le territoire, étape qui a été considérée comme une des phases clés du processus d'implantation.

# Conclusion

L'étude sur laquelle s'appuie le présent document d'information a permis de confirmer que la tarification incitative (TI) est un outil permettant d'atteindre un niveau de performance élevé en GMR. Elle révèle aussi que l'implantation d'un système de TI n'est qu'un élément parmi les options d'optimisation de la GMR municipale au Québec et qu'elle devrait être réalisée dans une perspective d'amélioration globale, après la mise en place d'autres mesures d'optimisation de la GMR au niveau local.

L'utilisation de la TI sous diverses formes est répandue et perfectionnée à l'extérieur du Québec, notamment en Europe. Les différentes approches de TI identifiées permettent aussi d'adapter le niveau de précision et de complexité du système au territoire visé.

L'étude de cas québécois et internationaux a permis de mieux cerner l'importance de la planification, des activités de communication et de la connaissance du territoire lors de l'implantation d'un système de TI.

L'analyse des technologies existantes et émergentes pouvant permettre d'opérationnaliser la TI a mis en lumière l'importance de l'investissement qu'elles peuvent représenter, leur potentiel et leurs limites. Elle a par ailleurs aidé à identifier les types de territoires qui pourraient envisager chaque catégorie de technologie selon la densité de la population qui y habite. Les informations recueillies auprès des fournisseurs donnent un point de départ pour des analyses d'opportunité et de faisabilité des projets de TI. Les technologies émergentes répertoriées ont montré que l'utilisation de la TI à l'étranger a déjà donné lieu à beaucoup de solutions sur mesure permettant de répondre à des enjeux locaux ou de réduire les coûts liés aux solutions habituelles. Le Québec pourrait donc innover et trouver des solutions de TI adaptées, notamment en trouvant de nouvelles applications à des technologies existantes.

Des constats ont été tirés de l'ensemble des connaissances acquises à travers l'étude. Les bases des éléments à considérer pour déterminer dans quels cas l'implantation de la TI est pertinente et envisageable ont été posées. Il en est ressorti que la TI devrait représenter la touche finale dans la mise en place d'un système de GMR optimisé.

Les organismes municipaux ont un contrôle sur certains des défis liés à l'implantation de la TI sur leur territoire (conditions préalables, choix technologiques), mais doivent adapter leur stratégie en fonction de certains autres (disponibilité des fournisseurs, budget disponible, caractéristiques du territoire). La TI peut s'inscrire dans un système de GMR performant et contribuer à l'améliorer, mais n'est pas un substitut aux bonnes pratiques de gestion contractuelle, de réglementation, d'optimisation des collectes, de suivi et de communications. Elle peut être très utile pour mobiliser les parties prenantes sur un territoire et pousser la performance GMR à un niveau supérieur, mais n'est pas l'unique solution pour réduire l'élimination.

## RÉFÉRENCES

- [1] RECYC-QUEBEC, Québec sans gaspillage. Bilan 2021 de la gestion des matières résiduelles. [En ligne]. 2023. Disponible sur : < <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/bilan-gmr-2021-complet.pdf> >
- [2] WIS. « Camera Verification ». In : wiswm.com [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2023. Disponible sur : <<https://www.wiswm.com/camera-verification/> >
- [3] Partners for Climate Protection. « City of Stratford, Ontario: Pay-as-You-Throw (PAYT) program - Partners for Climate Protection ». In : pcp.ppc.ca [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2021. Disponible sur : < <https://www.pcp-ppc.ca/resources/city-of-stratford-ontario-pay-as-you-throw-payt-program> > (consulté le 21 mai 2024)
- [4] Bourg M.-C. « Collecte intelligente et tarification incitative: Où en sommes-nous au Québec ». Vecteur Environnement [En ligne]. 2022. Disponible sur : < <https://reseau-environnement.com/wp-content/uploads/2022/06/Vecteur-juin-2022-article-gratuit.pdf> >
- [5] Kuester S. Comment réussir la tarification incitative au Québec - Un outil pour les municipalités. [En ligne]. [s.l.] : Université de Sherbrooke, 2016. 78 p. Disponible sur : < [https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/8915/Kuestner\\_Silke\\_MEnv\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/8915/Kuestner_Silke_MEnv_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y) > (consulté le 21 mai 2024)
- [6] Europieces. « Conteneur semi-enterré avec verrouillage de pesée intégré ». In : europieces.lu [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2018. Disponible sur : < <https://www.europieces.lu/fr/gestion-de-dechets/systemes-de-pesage/conteneur-semi-enterre-avec-verrouillage-de-pesee-integre> >
- [7] Canada's Ecofiscal Commission. Cutting the Waste: How to save money while improving our solid waste systems. [En ligne]. Montreal : McGill University, 2018. Disponible sur : < <https://ecofiscal.ca/wp-content/uploads/2018/10/Ecofiscal-Commission-Solid-Waste-Report-Cutting-the-Waste-October-16-2018.pdf> >
- [8] Stratzer. Diagnostic des contrats municipaux. 2021.
- [9] RECYC-QUEBEC. Étude de cas Beaconsfield: Tarification incitative. 2019.
- [10] Chamard Stratégies environnementales. Étude de cas de municipalisation des collectes offertes aux ICI. 2018.
- [11] EnviroRcube. Évaluation de la tarification incitative. 2020.
- [12] Chamard Stratégies environnementales. Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles. 2017.
- [13] Chamard Stratégies environnementales. Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles. 2017.
- [14] Stratzer. Fiche technique - Nouvelles technologies.
- [15] Stratzer. Fiche technique 1: Ville de Lorraine. s.d.

- [16]Stratzer. Fiche technique 2: Ville de Gatineau. s.d.
- [17]Agència de Residus de Catalunya. Guide for the Implementation of Pays-As-You-Throw Systems for Municipal Waste. [En ligne]. 2010. Disponible sur : < [https://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/centre\\_catala\\_del\\_reciclatge\\_ccr/guia\\_pxg\\_en.pdf](https://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/centre_catala_del_reciclatge_ccr/guia_pxg_en.pdf) > (consulté le 21 mai 2024)
- [18]Stratzer. Intégration d'une clause relative à la récupération obligatoire des résidus de construction, de rénovation et de démolition (CRD) à l'émission des permis de construction. 2022.
- [19]Greenwalt M. Italian Company Creates Wearable RFID Tracking Technology. [En ligne]. Waste 360. 24 octobre 2018. Disponible sur : < <https://www.waste360.com/fleet-technology/italian-company-creates-wearable-rfid-tracking-technology> >
- [20]ARS ambiente srl. KAYT - Know As You Throw vs PAYT - Pay As You Throw. 2020.
- [21]ADEME. L'ADEME Bourgogne-Franche-Comté. [En ligne]. Agence de la transition écologique. 2017. Disponible sur : < <https://www.ademe.fr/direction-regionale/bourgogne-franche-comte/> > (consulté le 21 mai 2024)
- [22]RECYC-QUEBEC. La tarification incitative des déchets : Petit guide à l'intention des organismes municipaux. 2020.
- [23]Rethink Waste. « Learning Materials ». In : tutor-rethinkwaste.eu [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2023. Disponible sur : < <https://www.tutor-rethinkwaste.eu/learningMaterials/db> > (consulté le 21 mai 2024)
- [24]Syndicat Mixte de l'Agglomération Tarbaise. « Mise en place d'une tarification incitative ». In : Optigede - Ademe [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2017. Disponible sur : < <https://optigede.ademe.fr/fiche/mise-en-place-dune-tarification-incitative> > (consulté le 21 mai 2024)
- [25]Communauté de Communes Argonne-Meuse. « Mise en place de la redevance incitative ». In : Optigede - Ademe [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2020. Disponible sur : < <https://optigede.ademe.fr/fiche/mise-en-place-de-la-redevance-incitative-2> > (consulté le 21 mai 2024)
- [26]Syndicat Mixte de l'Agglomération Tarbaise. « MISE EN PLACE DES ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN OEUVRE DE LA TARIFICATION INCITATIVE ». In : Optigede - Ademe [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2022. Disponible sur : < <https://optigede.ademe.fr/fiche/mise-en-place-des-equipements-necessaires-la-mise-en-oeuvre-de-la-tarification-incitative> > (consulté le 21 mai 2024)
- [27]OptiWaste. OptiWaste: Solutions Écologistiques. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < [https://optiwaste.ch/wp-content/uploads/2020/12/Solutions\\_Ecologistiques\\_FR.pdf](https://optiwaste.ch/wp-content/uploads/2020/12/Solutions_Ecologistiques_FR.pdf) > (consulté le 19 février 2024)
- [28]OptiWaste. OptiWeight: Solution de taxe au poids pour déchets ménagers. [En ligne]. 2023. Disponible sur : < <https://optiwaste.ch/wp-content/uploads/2023/03/taxe-au-poids-fr-31.01.2023.pdf> >

- [29]Seoul Metropolitan Government. « Pay as ou throw system of Seoul ». The Seoul Institute [En ligne]. s.d. Disponible sur : < [https://seoulsolution.kr/sites/default/files/policy/2%EA%B6%8C\\_Environment\\_Pay%20as%20you%20throw%20system%20of%20Seoul.pdf](https://seoulsolution.kr/sites/default/files/policy/2%EA%B6%8C_Environment_Pay%20as%20you%20throw%20system%20of%20Seoul.pdf) > (consulté le 21 mai 2024)
- [30]Porter K., Tunney J. « “Pay as you throw” garbage collection likely coming to Ottawa ». CBC News [En ligne]. 4 mai 2023. Disponible sur : < <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/bag-tag-system-ottawa-proposed-2024-1.6832152> > (consulté le 21 mai 2024)
- [31]Interreg Europe. « PAYT (Pay As You Throw) to reach 80% recycling | Interreg Europe - Sharing solutions for better policy ». In : [interregeurope.eu](http://interregeurope.eu) [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2020. Disponible sur : < <https://www.interregeurope.eu/good-practices/payt-pay-as-you-throw-to-reach-80-recycling> > (consulté le 21 mai 2024)
- [32]Rethink Waste. PAYT and KAYT Catalogue. [En ligne]. 2020. Disponible sur : < [https://rethinkwaste.eu/wp-content/uploads/2021/05/03\\_LIFE-REthinkWaste\\_Catalogue-final-updated.pdf](https://rethinkwaste.eu/wp-content/uploads/2021/05/03_LIFE-REthinkWaste_Catalogue-final-updated.pdf) > (consulté le 21 mai 2024)
- [33]Chamard Stratégies environnementales. Portrait des services municipaux à l’égard de la gestion des matières résiduelles dans les ICI du Québec. 2017.
- [34]Chamard Stratégies environnementales. Préparation à l’implantation de services de collecte industriels, commerciaux et institutionnels. 2013.
- [35]Multiforme Métal. « Produits | MMI ». In : [multiforme-metal.com](http://multiforme-metal.com) [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2020. Disponible sur : < <https://multiforme-metal.com/produitservices/> >
- [36]EnviroRcube. Projet pilote de la collecte intelligente dans la MRC Robert-Cliche. 2018.
- [37]EnviroRcube. Projet pilote de la collecte sélective dans un contexte de collecte intelligente avec tarification incitative - Ville de Beaconsfield. 2018.
- [38]Ni Corporation. Revue de littérature et d’étude de cas illustrant la mise en oeuvre de système de tarification incitative `ala réduction des déchets dans des municipalités. 2015.
- [39]Stratzer. Scénarios d’encadrement des bacs à ordures. 2023.
- [40]Stratzer. Scénarios d’encadrement des bacs à ordures. 2023.
- [41]Suresh V. et al. « Sensor-Based Solid Waste Handling Systems: A Survey ». Sensors [En ligne]. 18 mars 2022. Vol. 22, p. 2340. Disponible sur : < <https://doi.org/10.3390/s22062340> >
- [42]Ville de Gatineau. Système d’incitatifs tarifaires: Changement d’outil de collecte pour les surplus d’ordures ménagères. [En ligne]. 2022. Disponible sur : < [https://www.gatineau.ca/upload/newsreleases/20220322\\_presentation\\_2.fr-CA.pdf](https://www.gatineau.ca/upload/newsreleases/20220322_presentation_2.fr-CA.pdf) >
- [43]ADEME. « Tarification incitative parmi les modes de financement du service public déchets ». In : Optigede - Ademe [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2021. Disponible sur : < <https://optigede.ademe.fr/outils-pour-les-collectivites/optimiser-le-service-public/tarification-incitative/tarification> > (consulté le 21 mai 2024)

- [44] ADEME, AMORCE. Tarification incitative, conseils et retours d'expérience. [En ligne]. Angers : [s.n.], 2014. Disponible sur : < <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-22343-tarification-incitative-amorce.pdf> > (consulté le 2 février 2024)
- [45] Morlok J. et al. « The Impact of Pay-As-You-Throw Schemes on Municipal Solid Waste Management: The Exemplar Case of the County of Aschaffenburg, Germany ». Resources [En ligne]. février 2017. Vol. 6, p. 8. Disponible sur : < <https://doi.org/10.3390/resources6010008> >
- [46] Interreg Europe. « Underground collection points ». In : [interregeurope.eu](http://interregeurope.eu) [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], 2021. Disponible sur : < <https://www.interregeurope.eu/good-practices/underground-collection-points> > (consulté le 21 mai 2024)

# **Annexe 1 — Tableau synthèse et fiches sur les approches de tarification incitative**

**Tableau 9: Synthèse des caractéristiques des approches de tarification incitative de la collecte de déchets**

Caractéristiques	Tarification au volume	Tarification à la fréquence de collecte	Tarification au poids	Tarification combinée	Connaissance incitative / Récompense
<b>Secteur(s) visé(s)</b>	Résidentiel, ICI	Résidentiel, ICI	Résidentiel, ICI	Résidentiel, ICI	Résidentiel, ICI
<b>Contenants de collecte compatibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bacs roulants</li> <li>Conteneurs et CSE</li> <li>Sacs et étiquettes standardisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bacs roulants</li> <li>Conteneurs et CSE</li> </ul>	Conteneurs et CSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bacs roulants (sauf approche au poids)</li> <li>Conteneurs et CSE</li> </ul>	Approches possibles avec ou sans tarification, suivant des approches au volume, à la fréquence et/ou au poids
<b>Type de camion de collecte</b>	Chargement latéral, par grue, avant ou arrière	Chargement latéral, par grue, avant ou arrière	Chargement avant	Chargement latéral (sauf approche au poids), par grue, avant ou arrière	
<b>Type de collecte</b>	Mécanisée ou manuelle	Mécanisée	Mécanisée	Mécanisée	
<b>Technologie(s) pouvant être choisie(s)</b>	Cartes à puces	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puces et lecteurs RFID</li> <li>Logiciel d'acquisition et traitement des données</li> <li>Cartes à puces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puces et lecteurs RFID</li> <li>Logiciel d'acquisition et traitement des données</li> <li>Balances embarquées</li> <li>Cartes à puces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puces et lecteurs RFID</li> <li>Logiciel d'acquisition et traitement des données</li> <li>Balances embarquées (facultatif)</li> <li>Cartes à puces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application mobile (facultatif)</li> <li>Portail citoyen (facultatif)</li> </ul>
<b>Précision de la TI face aux quantités réelles générées</b>	Faible	Moyenne	Élevée	Moyenne à élevée	S. O.
<b>Possibilité de conserver les contenants actuels</b>	Oui (si format de contenant ou fréquence de collecte assez réduit(e) pour avoir un impact)	Oui (si format unique)	Oui	Oui	S. O.
<b>Suivi hebdomadaire et identification du générateur lors de la collecte</b>	Non	Oui	Oui	Oui	S. O.
<b>Intensité des communications nécessaires</b>	Moyenne	Élevée	Élevée	Élevée	Élevée

# FICHE SUR LA TARIFICATION INCITATIVE SELON LE VOLUME

## DESCRIPTION DE L'APPROCHE

La tarification incitative (TI) selon le volume de matières collectées s'inscrit dans le modèle « Payer selon ce qu'on jette ». Cette approche vise la mise en place d'un système qui fait payer les générateurs de matières résiduelles sur la base du volume de matières qu'ils génèrent. Celui-ci est comptabilisé par le nombre et/ou la taille des contenants utilisés. Les bacs roulants, les sacs standardisés et/ou les étiquettes autocollantes à apposer sur des sacs sont les options d'application les plus couramment utilisées avec cette approche.

La TI selon le volume comprend généralement une part annuelle fixe ainsi qu'une part variable. La part fixe, que doivent minimalement payer les générateurs, inclut un volume de base offert. Ce volume de base peut être un format minimal de bac ou une quantité de sacs ou d'étiquettes gratuite. Cette mesure aide à limiter les dépôts sauvages, surtout au début de l'implantation. La portion variable du tarif est facturée selon les quantités de matières résiduelles excédant le volume de base.

**Options d'application :** Bacs, Conteneurs, Sacs, Étiquettes, Sites d'apport volontaire

**Technologie(s) dans certains systèmes :** Cartes à puce, machines distributrices

**Exemples de villes :** Gatineau, Canton de Potton, Worcester (É.-U.), Séoul (Corée du sud), Parma (Italie)

## IMPACTS POTENTIELS SUR LA RÉDUCTION DE L'ÉLIMINATION

La TI basée sur le volume de matières collectées contribue à améliorer le taux de diversion et à réduire la quantité totale de matières générées dans de nombreux cas étudiés. En combinaison aux mesures réglementaires (ex. interdiction de destiner certaines matières valorisables à l'élimination) et aux mesures de communications appropriées (ex. projets pilotes et campagnes de porte-à-porte), cette approche permet de réduire les quantités totales de matières générées de plus de 20% dans certains cas (ex. Esporles, Espagne; Heidleberg, Allemagne; Piedmont, Italie).

## AVANTAGES

- Approche généralement bien accueillie par la population;
- Modulable pour répondre au besoin d'équité sociale (ex. volume de base calculé par personne, exemptions pour les couches, etc.);
- Possibilité d'avoir une part des frais qui soit fixe et une part variable ou uniquement variable;
- Peut être implanté sans nouvelle technologie;
- Possibilité de conserver l'équipement de collecte actuel;
- Possibilité d'avoir un tarif pour les conteneurs compactés dans certains ICI.

## CONTRAINTES

- Pas d'identification du générateur lors de la collecte;
- Pour une approche par bac, prévoir la gestion des équipements et la possibilité d'échanger le format annuellement;
- Pour une approche par sac, prévoir des coûts annuels de production et de distribution des sacs;
- L'utilisation de sacs oblige la présence d'un 2<sup>e</sup> employé de collecte, même en camion mécanisé;
- Un inventaire des contenants présents sur le territoire doit être fait régulièrement;
- Ne tient pas compte du taux de remplissage des contenants.

## DÉFIS RENCONTRÉS

- Risques de contamination des autres voies de collecte observés dans certains cas;
- Possibilité d'engendrer un achalandage supplémentaire dans les installations de récupération de la région (ex. écocentre);
- L'utilisation de l'approche avec des sacs ne répond pas aux objectifs d'automatisation.

## BONS COUPS RENCONTRÉS

- Possibilité de distribuer des sacs standardisés ou des étiquettes par le biais de machines distributrices (ex. identification des générateurs avec la carte d'assurance maladie);
- Possibilité de distribuer des sacs ou des étiquettes à l'aide de commandes en ligne;
- Offrir des périodes d'exemption pour les sacs supplémentaires (ex. fêtes de fin d'année, fériés).
- Utilisation de sacs à ordures transparents pour motiver les générateurs à réduire leur production d'ordures (visibilité des matières).

## RECOMMANDATIONS POUR L'IMPLANTATION

- S'assurer que le volume de base lié à la part fixe de la tarification soit suffisamment réduit pour inciter à une réduction de la génération (ex : éviter les bacs de 360L collectés hebdomadairement);
- S'assurer que le volume lié aux autres collectes (ex. matières recyclables et organiques) soit suffisant pour encourager le tri;
- Prévoir un accompagnement du collecteur afin de s'assurer que seuls les volumes permis soient collectés;
- Interdire la disposition d'encombrants avec les ordures et organiser des collectes dédiées aux encombrants;
- Si la capacité de gestion de l'organisme municipal le permet, être propriétaire des contenants apporte plus de flexibilité dans le système de TI par volume (ex. en cas de modification du format de contenant).

LES MESURES À METTRE EN PLACE AVANT L'INSTALLATION D'UN SYSTÈME DE TARIFICATION INCITATIVE SONT INDICQUÉES À LA SECTION SUR LES CONDITIONS PRÉALABLES

POTENTIEL DE MISE EN ŒUVRE AU QUÉBEC : Élevé

# TARIFICATION INCITATIVE – FRÉQUENCE

## DESCRIPTION DE L'APPROCHE

La tarification incitative (TI) selon la fréquence de collecte des matières s'inscrit dans le modèle « Payer selon ce qu'on jette ». Les puces RFID sont souvent utilisées avec la tarification selon la fréquence de collecte, car elles permettent de comptabiliser le nombre de levées effectuées pour chaque UO et ainsi de moduler les tarifs selon l'utilisation réelle des services de collecte. Il est aussi possible d'utiliser cette approche sans puces, en optant pour des fréquences de collecte variables prédéterminées. Pour assurer l'équité de la tarification, l'uniformisation des contenants de collecte pour chaque catégorie d'utilisateurs est importante.

Mentionnons qu'à l'étranger certains citoyens accèdent à des conteneurs à l'aide d'une carte à puce et se voient appliquer une tarification selon la fréquence d'accès.

La TI selon la fréquence de collecte comprend généralement une part annuelle fixe ainsi qu'une part variable. La part fixe, que doivent minimalement payer les générateurs, inclut un nombre de collectes de base. Par exemple, la fréquence de base peut correspondre à une collecte par mois sans frais supplémentaire. Cette mesure aide à limiter les dépôts sauvages, surtout au début de l'implantation. La part variable du tarif est facturée selon le nombre de collectes choisi à l'avance ou comptabilisé par le collecteur lors de chaque collecte.

## IMPACTS POTENTIELS SUR LA RÉDUCTION DE L'ÉLIMINATION

Lorsqu'elle est implantée dans un système où des services de GMR complémentaires sont en place, la TI selon la fréquence de collecte permet de réduire les quantités d'ordures collectées. Un cas répertorié aux Pays-Bas (Apeldoorn) présente une diminution de plus de 25% en une seule année.

## AVANTAGES

- Réduction importante des émissions de gaz à effet de serre et des coûts en carburant liés à la collecte (moins d'arrêts et de levées durant leur trajet de collecte);
- Meilleur suivi des inventaires de bacs et de la performance, avec les puces RFID;
- Possibilité de conserver les contenants de collecte existants s'ils sont uniformes;
- Opportunité de transparence et de sensibilisation (connaissance incitative) en communiquant les données de collecte personnalisées aux citoyens.

## CONTRAINTES

- Coûts importants de maintenance des puces et lecteurs RFID, si applicable;
- Nécessité de prévoir des équipements de rechange en cas de bris (contenants, puces RFID), si applicable;
- Nécessité d'utiliser un logiciel de traitement des données de collecte, si applicable;
- Temps de gestion administrative élevé;
- Nécessite l'acquisition et la distribution de nouveaux bacs uniformisés (si pas déjà le cas);
- Campagne de communications soutenue à mener.

**Options d'application :** Bacs, Conteneurs, Sacs, Sites d'apport volontaire

**Technologie(s) dans certains systèmes :** Lecteurs et puces RFID, logiciels, cartes à puce

**Exemples de villes :** Apeldoorn (Pays-Bas), Régie intermunicipale de traitement des matières résiduelles de la Gaspésie (RITMRG)

## DÉFIS RENCONTRÉS

- Risques de contamination des autres voies de collecte observés dans certains cas ;
- Anomalies détectées dans les données de collecte, pouvant atteindre jusqu'à 5 % des levées
- Difficulté à desservir équitablement le territoire avec les points d'apport volontaire (dans un système par apport volontaire).

## BONS COUPS RENCONTRÉS

- Système de TI combinant une tarification de la collecte porte-à-porte et une tarification par points d'apport volontaire;
- Utilisation d'un logiciel pour réaliser l'inventaire et le suivi des bacs en continu, la comptabilisation des levées et la surveillance des anomalies;
- Réalisation d'un inventaire terrain des bacs et conteneurs tous les deux ans pour valider les données électroniques.

## RECOMMANDATIONS POUR L'IMPLANTATION

- S'assurer que la fréquence de base incluse dans la part fixe de la tarification soit suffisamment réduite pour inciter à une réduction de la génération de matières;
- S'assurer que la fréquence des autres collectes soit suffisante pour encourager le tri;
- Prévoir des puces RFID supplémentaires pour remplacer les bris;
- Offrir des collectes à domicile sans frais supplémentaires pour les personnes à mobilité réduite dans le cas d'un système avec apport volontaire uniquement;
- Introduire la TI de manière graduelle (ex : réaliser une année test en informant les générateurs de leur performance (connaissance incitative)).

POTENTIEL DE MISE EN ŒUVRE AU QUÉBEC : Élevé

LES MESURES À  
METTRE EN PLACE  
AVANT  
L'INSTAURATION D'UN  
SYSTÈME DE  
TARIFICATION  
INCITATIVE SONT  
INDIQUÉES À LA  
SECTION SUR LES  
CONDITIONS  
PRÉALABLES

# TARIFICATION INCITATIVE – POIDS

## DESCRIPTION DE L'APPROCHE

La tarification incitative (TI) selon le poids de matières collectées s'inscrit dans le modèle « Payer selon ce qu'on jette »<sup>8</sup>. Dans un contexte résidentiel, cette approche consiste à peser les matières lors de la collecte à l'aide de bacs équipés de puces RFID et de camions disposant de lecteurs RFID et de balances. Les données sont ainsi associées à chaque UO, qui est facturée selon la quantité réelle de matières mises en bordure de rue. Ce mode de tarification, utilisé à l'étranger, n'est pas utilisé dans le secteur résidentiel au Québec en raison des difficultés d'homologation des balances par Mesures Canada pour la collecte par chargement latéral. Des balances embarquées sont utilisées sur des camions de collecte par chargement avant, mais nécessitent une calibration régulière. Mentionnons que certains conteneurs utilisés à l'étranger comportent une balance intégrée (voir section sur les technologies).

**Options d'application :** Bacs, Conteneurs Sites d'apport volontaire

**Technologie(s) dans certains systèmes :** Lecteurs et puces RFID, logiciels, balances, cartes à puce

**Exemples de villes :** Trévise et Campania (Italie)

## IMPACTS POTENTIELS SUR LA RÉDUCTION DE L'ÉLIMINATION

Les impacts d'une tarification incitative basée uniquement sur le poids des matières sont peu documentés. Les données disponibles indiquent une augmentation du taux de détournement des ordures ménagères de 65 % à 70 % à Campania (Italie) et une quantité de matières éliminées réduite à 65 kg / personne / an à Trévise (Italie). Les systèmes de TI tenant compte du poids des matières collectées dans le secteur résidentiel sont généralement utilisés en combinaison avec d'autres approches de tarification, où une grande efficacité est observée (voir Approches combinées).

## AVANTAGES

- Méthode de tarification incitative plus précise que les approches au volume ou à la fréquence, car elle tient compte du taux de remplissage du contenant;
- Répond à l'enjeu de la compaction des ordures;
- Permet un suivi très précis de la génération d'ordures sur un territoire;
- Possibilité de conserver les bacs et les conteneurs existants.

## CONTRAINTES

- Difficile à appliquer au Québec en raison de l'homologation des balances de camions;
- Nécessite beaucoup d'équipements technologiques et des logiciels (puces RFID, lecteurs RFID, balance, logiciels de traitement de données);
- Nécessité de prévoir des équipements de rechange en cas de bris (contenants, puces RFID, balances);
- Les erreurs dans la collecte de données (identification de l'utilisateur, mauvaise pesée, etc.) sont difficiles à corriger dans la facturation.

<sup>8</sup> La TI selon le poids peut aussi être utilisée dans des installations de GMR qui ont accès à des balances, en écocentre ou dans un lieu d'enfouissement par exemple. Des tarifs différenciés peuvent notamment être appliqués selon le niveau de tri des résidus de construction, rénovation et démolition.

## DÉFIS RENCONTRÉS

- Difficulté de mise en place de cette approche au niveau résidentiel au Québec en raison de l'impossibilité de certifier les balances sur camion par Mesures Canada. En effet, les vibrations rencontrées par les camions lors de leurs déplacements sur les routes empêchent une calibration juste des balances.

## BONS COUPS RENCONTRÉS

- Mise en place d'un Écobus effectuant des arrêts de 30 minutes dans la ville selon un horaire préétabli pour collecter différentes matières par apport volontaire en complément à la TI par poids (RDD, électroniques, etc.);
- Implantation d'un système de « récompense selon ce qu'on jette » en amont de l'instauration des tarifs sur les collectes d'ordures (ex. Campania);
- Instauration d'un tarif par paliers de génération, où le coût par kg de matières augmente après une certaine quantité par habitant.

## RECOMMANDATIONS POUR L'IMPLANTATION

- Pour une TI avec part fixe et part variable, s'assurer que le poids de base (inclus à la part fixe) soit suffisamment réduit pour inciter à une réduction de la génération;
- S'informer sur les conditions à l'homologation des balances de camion pour les résidences et les ICI;
- Mener une campagne de communications en amont, surtout si les volumes des bacs et les fréquences de collecte restent inchangés.

POTENTIEL DE MISE EN ŒUVRE AU QUÉBEC : Faible

LES MESURES À  
METTRE EN PLACE  
AVANT  
L'INSTAURATION  
D'UN SYSTÈME DE  
TARIFICATION  
INCITATIVE SONT  
INDIQUÉES À LA  
SECTION SUR LES  
CONDITIONS  
PRÉALABLES

## AUTRES APPROCHES INCITATIVES

### DESCRIPTION DES APPROCHES

D'autres approches s'apparentent à la tarification incitative (TI), sans toutefois impliquer une forme directe de tarification des générateurs. Souvent utilisées en complément à d'autres approches de TI ou d'autres combinaisons, ces approches complémentaires peuvent être employées de façons distinctes et indépendantes. Elles peuvent aussi faire partie des premières étapes d'implantation d'un système complet de tarification incitative.

**Connaissance incitative**, souvent appelée en anglais « Know As You Throw » (KAYT), représente la mise en place d'un système de transmission d'informations aux générateurs concernant leur génération de matières résiduelles. Les informations transmises peuvent être la quantité de matières générées annuellement, un indicateur de performance ou d'impact environnemental, ou même des conseils afin de réduire davantage les quantités de matières résiduelles générées.

**Récompense selon ce qu'on jette**, communément appelée en anglais « Reward As You Throw » (RAYT), représente un système de récompenses ou de crédits offert aux générateurs selon la quantité de matières résiduelles qu'ils détournent de l'élimination. Cette approche est applicable lorsque des matières sont apportées dans un lieu de valorisation ou lorsque les générateurs réduisent leur quantité de matières résiduelles collectées.

### IMPACTS POTENTIELS SUR LA RÉDUCTION DE L'ÉLIMINATION

Les approches de connaissance incitative et de récompense contribuent à réduire la quantité totale de matières générées dans de nombreux cas étudiés. Bien qu'il soit difficile d'isoler l'impact de ces approches sur la réduction de l'élimination, notamment parce qu'elles ne sont jamais utilisées seules (ex. avec une collecte sélective), les cas rapportés au Québec montrent une réduction pouvant atteindre de 23 % à 35 % (ex. Sainte-Marthe, Beaconsfield) lorsqu'elles sont combinées avec d'autres approches de TI ou des services complémentaires de gestion des matières résiduelles (ex. collecte de résidus verts, d'encombrants et CRD).

### AVANTAGES

- Approches bien accueillies par la population, car n'engendrent aucun coût;
- Approches complémentaires qui se combinent bien aux autres approches de TI (par volume, fréquence et poids);
- Approches modulables pour s'adapter aux enjeux d'équité et aux spécificités de chaque territoire.

**Options d'application :** Bacs, Conteneurs, Sacs standardisés, Étiquettes, Sites d'apport volontaire, Événements

**Technologie(s) dans certains systèmes :** Machines distributrices, puces et lecteurs RFID, logiciels, balances, cartes à puce

**Exemples de villes :** Rivière-du-Loup, Sainte-Marthe, Campania, (Italie), Bergamo (Italie), Galice (Espagne)

## CONTRAINTES

- L'approche de connaissance incitative est difficile à implanter sans une flotte de contenants munis de puces RFID;
- L'impact indirect de la connaissance incitative sur les générateurs peut rendre difficile l'estimation des coûts de collecte et de traitement pour les collecteurs;
- Nécessite un système de collecte d'information performant pour diminuer les risques d'erreurs (récompense selon ce qu'on jette).

## DÉFIS RENCONTRÉS

- L'acceptabilité variable des générateurs lors du partage d'information sur leur performance et de conseils d'amélioration peut occasionner des plaintes, notamment en multilogement;
- Besoin de développer des technologies sur mesure (ex. machines distributrices de sacs munies d'un écran qui affiche la performance des usagers).

## BONS COUPS RENCONTRÉS

- Utilisation de l'approche de récompense comme incitatif dans le projet pilote précédant l'implantation de la TI pour éviter de devoir modifier le système de taxation dans la MRC de Beauce-Centre (auparavant nommée MRC de Robert-Cliche).
- Inclure l'information ou appliquer les récompenses et crédits à la facture annuelle des services GMR;
- Développer un portail web ou une application permettant de faciliter l'accès à l'information;
- Création d'un portail web permettant la simulation des redevances des générateurs (Agglomération du Grand Besançon);
- Informer les générateurs lors de la récupération des sacs standardisés ou des étiquettes par le biais de machines distributrices (ex. identification des générateurs avec la carte d'assurance maladie).

## RECOMMANDATIONS POUR L'IMPLANTATION

- Avoir recours à l'approche de connaissance incitative lors de la première année d'implantation des autres approches de TI;
- Développer un plan de communication qui permet de mettre de l'avant les gestes positifs réalisés par les générateurs;
- Développer une plateforme pour faciliter le partage de l'information aux générateurs (site internet, portail web, application mobile, etc.);
- Pour l'approche de « récompense selon ce qu'on jette », offrir des récompenses qui suscitent l'intérêt et la participation des générateurs (ex. crédit de fin d'année).

POTENTIEL DE MISE EN ŒUVRE AU QUÉBEC : Élevé

LES MESURES À METTRE EN PLACE AVANT L'INSTAURATION D'UN SYSTÈME DE TARIFICATION INCITATIVE SONT INDIQUÉES À LA SECTION SUR LES CONDITIONS PRÉALABLES.

# TARIFICATION INCITATIVE – APPROCHES COMBINÉES

## DESCRIPTION DE L'APPROCHE

La tarification incitative (TI) selon des approches combinées utilise plus d'une variable pour comptabiliser les matières collectées et tarifier les générateurs. Il s'agit d'une application du modèle « Payer selon ce qu'on jette ». Elle implique une forme directe de tarification des générateurs, à l'aide d'au moins deux approches parmi le volume, la fréquence de collecte et le poids des matières (il faut toutefois considérer les difficultés d'application de cette dernière au Québec).

Cette combinaison d'approches augmente la précision de la TI, notamment lorsque le volume et la fréquence sont utilisés. La pesée des matières reste l'indicateur le plus précis, mais gagne à être combinée à une TI au volume ou à la fréquence de collecte, selon les expériences réalisées à l'étranger.

La TI selon des approches combinées peut inclure une part fixe et une part variable. Cette dernière est facturée selon la quantité de matières résiduelles collectées et est modulée selon le nombre et la taille des contenants, la fréquence de collecte et/ou le poids des matières collectées. Cette méthode conscientise les générateurs sur plusieurs aspects de leur génération de matières résiduelles.

**Options d'application :** Bacs, Conteneurs (hors sol et semi-enfouis) Sacs, Sites d'apport volontaire, Étiquettes, Vrac

**Technologie(s) dans certains systèmes :** Machines distributrices, puces et lecteurs RFID, logiciels, balances, cartes à puce

**Exemples de villes :** La Tuque, Sainte-Marthe, Beaconsfield, Midden-Waasland (Belgique), Worcester (É.-U.)

## IMPACTS POTENTIELS SUR LA RÉDUCTION DE L'ÉLIMINATION

Les systèmes de TI utilisant des approches combinées permettent de réduire les quantités de matières éliminées de 23 à 50 %. Des taux de récupération s'élevant jusqu'à 90% (Berlin) ont aussi été mesurés. La combinaison des différentes approches de pollueur-payeur est très répandue dans les cas étudiés et est accompagnée d'une grande variété de mesures de connaissance incitative ou de récompense.

## AVANTAGES, CONTRAINTES ET DÉFIS

Les avantages, contraintes et défis sont ceux qui sont propres à chaque approche et sont mentionnés dans les fiches précédentes. La combinaison d'approches nécessite une transmission efficace d'informations aux générateurs (système de TI plus complexe).

LES MESURES À METTRE EN PLACE AVANT L'INSTAURATION D'UN SYSTÈME DE TARIFICATION INCITATIVE SONT INDIQUÉES À LA SECTION SUR LES CONDITIONS PRÉALABLES.

POTENTIEL DE MISE EN ŒUVRE AU QUÉBEC : Élevé

# Annexe 2 — Fiches technologiques

Les **fiches technologiques** réalisées offrent un aperçu des caractéristiques de chaque catégorie d'équipements ou d'outils informatiques répertoriée dans les volets précédents. Il est possible d'implanter un système de TI sans recourir à ces technologies, mais celles-ci ont le potentiel de faciliter le travail des administrations municipales et d'augmenter la performance du système. Chacune des cinq fiches présente les éléments suivants:

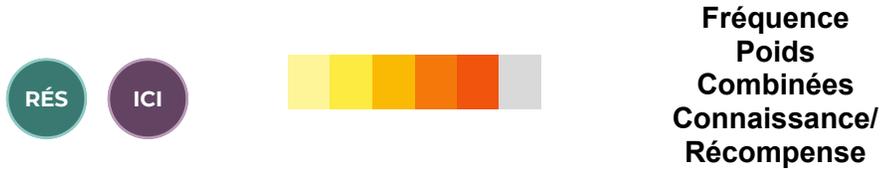
- Secteurs visés (Résidentiel, ICI);
- Densités de population optimales, selon une gradation de faible à élevée<sup>9</sup>;
- Approche applicable (volume, fréquence, poids, combinées, récompense/connaissance);
- Courte description du fonctionnement et du déploiement;
- Coûts à considérer (coûts uniques et récurrents);
- Formations et activités de communication nécessaires à l'utilisation de la technologie;
- Contenants compatibles (sacs, étiquettes, bacs, conteneurs, CSE);
- Exemples de cas municipaux d'application;
- Limites à considérer (avec causes, effets, solutions potentielles);
- Durée de vie;
- Entretien;
- Exemples de fournisseurs;
- Facteurs de succès pour le fonctionnement optimal des technologies.

Les **coûts** d'achat, d'installation et/ou de suivi sont présentés pour chaque catégorie de technologies. Ils sont tirés des recherches effectuées **en 2024** ainsi que des entrevues réalisées lors de l'étude de cas et auprès des fournisseurs cette même année. Pour simplifier la lecture des fiches, les coûts supérieurs à 1 000 \$ ont été arrondis à la centaine près. Certains coûts sont aussi présentés sous forme d'intervalles afin de mieux représenter les variations potentielles (taille du système, accessoires ou compléments compris dans la technologie fournie, etc.). Des ajustements ont été effectués pour tenir compte de l'inflation et des conversions de devises lorsque nécessaire.

---

<sup>9</sup> Les cases sont colorées du plus clair au plus foncé, et correspondent à des niveaux de densité de population s'échelonnant de très faible à très élevé. Les niveaux de densité pour lesquels la technologie est adaptée sont laissées en couleur, tandis que les niveaux de densité pour lesquels la technologie n'est pas adaptée sont affichés en gris.

## FICHE 1 - ÉQUIPEMENTS DE TARIFICATION UTILISÉS PAR LES COLLECTEURS



Secteurs	Densités optimales	Approches
----------	--------------------	-----------

Les équipements de TI utilisés par les collecteurs servent à la prise de données d'inventaire, d'utilisation des services et au suivi des collectes. Ils se composent des appareils suivants :

- puces RFID (étiquettes, pastilles);
- lecteurs de puces embarqués;
- système de pesée embarqué (optionnel).

L'utilisation des puces RFID dans le cadre d'une TI est **en progression** au Québec depuis plusieurs années. Les systèmes de pesée sont, quant à eux, utilisés uniquement pour les collectes de conteneurs à chargement avant au Québec. Les équipements de pesée lors de chargement latéral de bacs roulants ne sont pas utilisés au Québec en raison des enjeux de la fiabilité du calibrage et d'homologation par Mesures Canada. Des caméras de bord et GPS sont aussi utilisés par les collecteurs dans plusieurs systèmes de TI pour documenter les anomalies de collecte et suivre le camion en temps réel. Ces équipements sont utiles, mais facultatifs dans un système de TI.

Coûts approximatifs à considérer		
Puces RFID	Achat :	puce 0,08 à 3,00 \$ /
	Rétro-installation :	3,30 \$ / puce
Lecteur RFID embarqué	Achat :	950 \$ / unité
	Installation :	170 \$ / unité
Balance à chargement frontal	Achat :	8 000 à 10 000 \$ / unité
Entretien des équipements	Main d'œuvre :	600 à 1 000 \$ / mois

<b>Formation et communications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Employés de collecte</li> <li>• Équipe terrain (rétro-installation)</li> </ul>
<b>Contenants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacs roulants (sauf pesée)</li> <li>• Conteneurs et CSE</li> </ul>
<b>Cas d'application</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rivière-du-Loup, Lorraine, Gatineau</li> <li>• Gand, Midden-Waasland (BE)</li> </ul>

Limites	Causes	Effets	Solutions potentielles
<b>Taux d'erreurs de lecture et de remplacement des puces RFID plus élevés en cas de rétro-installation sur des bacs existants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodologie de rétro-installation des puces RFID à améliorer</li> <li>• Sélection d'un type de puces mal adapté à l'usage (type de colle, durabilité du revêtement, distance de lecture)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps de gestion des erreurs de collecte plus élevé</li> <li>• Perte de données de collecte</li> <li>• Coûts de remplacement des puces décollées ou défectueuses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achat de puces adaptées à un usage extérieur, avec un adhésif de qualité ou des vis</li> <li>• Utilisation d'un protocole de rétro-installation et supervision des employés terrain</li> </ul>
<b>Captage de signaux parasites provenant d'étiquettes et de cartes bancaires lors des collectes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'objets contenant des puces RFID dans les matières résiduelles collectées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation du temps de traitement manuel des données dans certains cas étudiés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'une « liste blanche » pour filtrer les lectures enregistrées (validation des données avec la liste des puces incluses dans l'inventaire des contenants)</li> </ul>
<b>Maintenance fréquente des équipements nécessaire (calibrage, réparations, etc.)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vibrations et chocs subis par les équipements embarqués</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des coûts liés à la maintenance et à l'entretien des équipements embarqués</li> <li>• Risques d'interruptions de service et de perte de revenus de tarification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'un camion de rechange équipé des instruments de tarification incitative</li> </ul>
<b>Impossibilité de comptabiliser la fréquence de collecte ou le poids des matières collectées manuellement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incompatibilité des équipements de lecture et de pesée embarqués avec les collectes manuelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficulté à implanter la TI selon la fréquence de collecte dans les milieux densément peuplés ayant des collectes manuelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'autres approches de TI dans les milieux où l'automatisation des collectes est impossible</li> </ul>

**Puces RFID :**

Durée de vie : environ 7 ans (durée de vie de bacs roulants)  
Entretien : remplacement des puces décollées  
Exemples de fournisseurs : HID, OCR Canada, PG Solutions

**Lecteurs RFID :**

Durée de vie : indéfinie  
Entretien : ND  
Exemples de fournisseurs : Baron France, PG Solutions

**Balances embarquées :**

Durée de vie : ND  
Entretien : calibrage quotidien  
Exemples de fournisseurs : Pfreundt, Alltech, Labrie, Saniquip

**Facteurs de succès**

- Suivi hebdomadaire des données de collecte (4 à 6 h)
- Inventaire de camions et d'équipement de rechange
- Sensibilisation des employés de collecte à la vérification des équipements avant le début de chaque trajet
- Définition claire des responsabilités des parties prenantes (erreurs de collecte)
- Utilisation de puces intégrées aux bacs plutôt que des puces collées (rétro-installation), lorsque possible
- Informer et donner des instructions aux citoyens en prévision du passage des employés en cas de rétro-installation des puces RFID

## FICHE 2 – ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE D'ACCÈS AUX CONTENEURS POUR LA TI



Volume  
Fréquence  
Poids  
Combinées  
Connaissance / Récompense

Secteur	Densités optimales	Approches
---------	--------------------	-----------

Les équipements utilisés pour contrôler l'accès à des conteneurs partagés ou d'apport volontaire dans un but de TI servent à identifier les usagers quand l'utilisation de bacs roulants est impossible. Ils se composent des appareils suivants :

- Cartes ou badges d'accès avec puce RFID à distance de lecture courte (NFC)
- Conteneurs semi-enfouis (CSE) ou conteneurs à chambres volumiques et/ou à balance intégrée
- Système de contrôle d'accès.

L'utilisation des cartes à puce pour accéder à des conteneurs sécurisés dans le cadre d'une TI est **non répertoriée** au Québec à l'heure actuelle. Les cartes de buanderie sont l'exemple local qui s'en rapproche le plus. Les CSE disponibles au Québec n'incluent pas les modèles à tambour (à chambre volumique) et les modèles à balance intégrée provenant d'Europe, mais les systèmes de contrôle d'accès et de pesée peuvent être installés sur des CSE existants.

Coûts approximatifs à considérer	
Cartes d'accès /badges	Achat : 1 à 3 \$ / unité
Système d'accès contrôlé	Achat : 1 300 à 2 700 \$ / unité Installation et formation des employés : 36 700 \$ / 500 unités
CSE	Achat : 3500 à 6500 \$ / unité Installation : 1500 à 3000 \$ / unité Excavation : 20 000 \$
Système de pesée	Achat : ND Installation : ND

Formation et communications	•Employés de collecte •Usagers
Contenants	•Conteneurs •CSE
Cas d'application	•Gand (BE) •Midden-Waasland (BE)

Limites	Causes	Effets	Solutions potentielles
<p><b>Précision limitée des conteneurs à tambour pour tarification selon le volume de collecte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chambre volumique des conteneurs à tambour ne prend pas en compte la taille des sacs d'ordures déposés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarification unique des dépôts, peu importe le volume réel des matières déposées (ex. sac de 30 L vs chambre de 100 L)</li> <li>Perte de précision des données de génération</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un conteneur à tambour permettant le dépôt de sacs de taille petite à moyenne</li> <li>Indiquer le volume maximal du tambour pour aider les usagers à choisir la bonne taille de sacs</li> </ul>
<p><b>Incertitude quant à l'acceptabilité sociale de l'utilisation d'équipements de contrôle d'accès aux conteneurs au Québec</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun cas connu au Québec d'utilisation de cartes d'accès et conteneurs à chambres volumiques ou balance intégrée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation du risque lié au choix de cette option pour des multilogements ou des lieux éloignés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation de projets pilotes à l'échelle d'un bâtiment ou d'un lieu d'apport volontaire pour obtenir des données de référence provenant du Québec</li> </ul>
<p><b>Complexité de l'implantation des conteneurs semi-enfouis près de bâtiments existants</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manque d'espace dans les lieux densément peuplés (aucun terrain extérieur disponible, dégagement aérien ou souterrain insuffisant, problème d'accès des camions de collecte)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation potentielle des coûts d'implantation due à la complexité des travaux en ville</li> <li>Impossibilité de choisir cette solution dans certains lieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de solutions sur mesure selon les aménagements existants</li> </ul>
<p><b>Nombre restreint de fournisseurs pouvant livrer des conteneurs à chambres volumiques ou à pesée intégrée au Québec</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation récente des CSE et contrôle d'accès aux conteneurs peu développé au Québec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Équipements utiles à la TI (conteneurs à chambres volumiques ou à balance intégrée) peu connus, même chez les intervenants en GMR (équipementiers et collecteurs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Information des organismes municipaux sur les options existantes</li> <li>Collaboration avec des fournisseurs opérant en Europe et au Canada pour obtenir plus facilement des équipements ayant fait leurs preuves</li> </ul>

### **Cartes à puce (NFC)**

Durée de vie : environ 5 ans

Entretien : S. O.

Exemples de fournisseurs : ADD Canada, OCR Canada

### **CSE ou conteneurs à chambres volumiques**

Durée de vie : environ 10 ans

Entretien : inspection et nettoyage (1/an minimum)

Exemples de fournisseurs : Eco-Waste, Opti-Waste et WasteVision

### **Système de contrôle d'accès**

Durée de vie : environ 10 ans

Entretien : changement de batterie (3-6 ans)

Exemples de fournisseurs : Eco-Waste, Opti-Waste et WasteVision

### **CSE ou conteneur à balance intégrée**

Durée de vie : environ 10 ans

Entretien : inspection et nettoyage (1/an minimum)

Exemples de fournisseurs : Eco-Waste, Opti-Waste et WasteVision

#### **Facteurs de succès**

- Surveillance des dépôts sauvages et nuisances potentielles
- Campagne d'ISÉ auprès des usagers concernés par l'arrivée des cartes d'accès (fonctionnement, impact sur la tarification, etc.)
- Vérification de la réception des cartes d'accès par les usagers
- Diffusion de ressources (étapes à suivre, personnes à contacter) en cas de problèmes liés à l'utilisation des cartes d'accès
- Effectuer une phase test où les usagers ont une banque d'accès gratuits aux points de dépôt sur leur carte afin de faciliter la transition

### FICHE 3 – VENTE EN LIGNE DE SACS STANDARDISÉS OU D'ÉTIQUETTES DE SURPLUS D'ORDURE



**Volume  
Connaissance/  
Récompense**

Secteurs	Densités optimales	Approches
----------	--------------------	-----------

La mise en vente de sacs standardisés sur des plateformes en ligne a pour objectif de faciliter l'accès pour les usagers en offrant la livraison. Ce service est utile à différents niveaux :

- Équité pour les usagers à mobilité réduite;
- Vente directe sans besoin de coordination avec les commerces locaux.

La vente en ligne d'étiquettes ou de sacs standardisés dans le cadre d'une tarification incitative est, selon les démarches réalisées, un cas isolé au Québec (Gatineau). La mise en vente de sacs ou d'étiquettes standardisés sur une plateforme en ligne requiert une planification au niveau de la livraison des commandes et de la production des sacs/étiquettes. Gatineau a notamment conclu une entente avec un OBNL afin que celui-ci envoie les commandes chaque semaine par Postes Canada. Il est important de conserver des points de vente physiques (ex. écocentre) pour les usagers n'ayant pas accès à Internet ou l'habitude de faire leurs achats en ligne.

Coûts approximatifs à considérer	
Plateforme de vente	Licence : 51 \$/ mois
Plateforme de traitement des commandes (facultatif)	Abonnement : 100 \$/mois
Sacs standardisés, étiquettes et expédition	Achat : Facturé aux usagers

<b>Formation et communications</b>	• Aucune formation nécessaire (suivre les instructions de la plateforme de vente)
<b>Contenants</b>	• Sacs standardisés, ou sacs non standardisés avec étiquettes standardisées
<b>Cas d'application</b>	• Ville de Gatineau

Limites	Causes	Effets	Solutions potentielles
<b>Impossibilité d'utiliser la vente en ligne comme seul moyen de distribution des sacs ou étiquettes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inaccessible pour les citoyens qui n'ont pas accès ou qui n'utilisent pas Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de manque d'acceptabilité sociale de la TI</li> <li>• Risque de dépôts sauvages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Points de vente sur le territoire</li> <li>• Choix stratégique des points de vente pour inciter les usagers à visiter les installations de GMR (écocentre, points de dépôt, etc.)</li> </ul>
<b>Nécessité de trouver une solution pour l'envoi des commandes enregistrées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vente en ligne non liée à un service de livraison des commandes effectuées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de surcharger les employés municipaux du service de GMR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planification préalable pour assurer la disponibilité d'employés chargés de l'envoi des commandes</li> <li>• Partenariat avec un OBNL local pour l'envoi des commandes</li> </ul>
<b>Solution non testée dans les plex ou multilogements desservis par conteneurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complexité de l'application de la TI avec sacs et étiquettes de surplus d'ordures dans les plex et multilogements desservis par conteneurs en raison du partage des contenants de collecte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de manque d'équité si certains résidents remplissent les contenants communs, obligeant les autres à payer pour l'achat de sacs ou d'étiquettes</li> <li>• Risque de manque d'acceptabilité sociale</li> <li>• Risque de dépôts sauvages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation de la possibilité d'appliquer la tarification de manière commune dans les plex et multilogements (ex : fourniture des sacs ou étiquettes par le propriétaire et séparation de la facture entre les résidents)</li> </ul>

### **Plateforme de vente en ligne :**

Durée de vie : abonnement mensuel

Entretien : S. O.

Exemples de fournisseurs : Shopify (vente), ShipRob (traitement)

### **Sacs standardisés et étiquettes :**

Durée de vie : usage unique

Entretien : S. O.

Exemples de fournisseurs : OBNL (commandes); Postes Canada, Purolator, etc. (livraison); WasteZero, Boudreault (sacs); Codabarres, Artopix (étiquettes)

### **Étiquettes :**

Production : simple

Précision des volumes collectés : moyenne

### **Sacs standardisés :**

Production : complexe, plusieurs contrats à gérer

Précision des volumes collectés : élevée

### **Facteurs de succès**

- Prévoir des mesures d'équité pour les usagers ayant des conditions médicales particulières, pour les familles nombreuses, à faible revenu ou avec de jeunes enfants (sacs gratuits)
- Prévoir des ressources humaines pour la gestion des commandes (employés municipaux ou partenariat avec un OBNL)
- Information des usagers quant à la disponibilité d'un nouveau mode d'achat et aux frais de livraison
- Participation des différents services municipaux pour la gestion des étiquettes et des revenus qui en découlent

## FICHE 4 – OUTILS DE COMMUNICATION VIRTUELS



**Volume  
Fréquence  
Poids  
Combinées  
Connaissance /  
Récompense**

**Secteurs**

**Densités optimales**

**Approches de TI**

L'utilisation d'outils de communication dans le cadre d'un système de TI a pour objectif de faciliter la transmission de l'information entre les usagers et la municipalité. Les portails citoyens et applications mobiles sont utilisés pour communiquer :

- les modalités et tarifs de collecte;
- envoyer des notifications aux citoyens;
- envoyer et recevoir des demandes de réparation de bacs;
- accumuler des récompenses (« récompense selon ce qu'on jette »).

L'utilisation des outils de communication virtuels dans le cadre d'une tarification incitative est **en progression** au Québec. Les applications mobiles et portails citoyens peuvent être développés à l'externe par des firmes spécialisées ou à l'interne à l'aide de plateformes de développement de campagnes de communications personnalisées.

### Coûts approximatifs à considérer

<b>Logiciel de création d'application</b>	Abonnement	0 à 550 \$/mois par utilisateur
<b>Application ou portail (sur mesure)</b>	Développement	5 000 à 8 000 \$
	Licences	1 500 à 25 000 \$/an

<b>Formation et communications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Employés du service des communications</li> <li>•Employés du service de la GMR</li> </ul>
<b>Contenants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tout type</li> </ul>
<b>Cas d'application</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Gatineau</li> <li>•Midden-Waasland (BE)</li> </ul>

Limites	Causes	Effets	Solutions potentielles
<b>Manque d'accessibilité pour les usagers n'utilisant pas de technologie informatique ou ayant un handicap visuel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applications mobiles sont disponibles sur les téléphones intelligents et les tablettes qui ne sont pas utilisés par tous les citoyens</li> <li>• Applications mobiles pouvant être mal adaptées à la description sonore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque d'exclusion de certains citoyens</li> <li>• Impossibilité de monter un système où l'utilisation de l'application est obligatoire et permet de collecter des données sur l'ensemble des collectes ou comportements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligation de conserver des campagnes et moyens de communication traditionnels (journal local, concours accessibles hors ligne, communication par téléphone, etc.)</li> </ul>
<b>Utilisation facultative ne permettant pas de rejoindre tous les citoyens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manque d'accessibilité pour les personnes n'utilisant pas la technologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilité de communiquer des informations incitatives à certains citoyens par voie électronique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer des alternatives sans technologie pour inclure les citoyens qui souhaitent obtenir un suivi de leur performance ou participer aux activités de récompense sans utiliser l'outil</li> </ul>

### **Application mobile**

Durée de vie : indéfinie (avec abonnement mensuel)  
Entretien : ajout de contenu et mises à jour  
Exemples de fournisseurs : Act!, Centrix One, Ciweb

### **Portail citoyen**

Durée de vie : indéfinie (avec abonnement annuel)  
Entretien : ND  
Exemples de fournisseurs : Blanko, SUL

### **Facteurs de succès**

- Évaluer les besoins et fonctionnalités souhaitées (cahier des charges)
- Octroi d'un mandat à une entreprise spécialisée en développement web pour les solutions plus complexes et fonctionnalités personnalisées
- Entretenir l'outil (tenue à jour des données, publication de contenu, etc.)
- Information des citoyens sur les fonctionnalités de l'outil
- Utilisation de récompenses pour inciter les citoyens à utiliser l'outil

## FICHE 5 - LOGICIELS DE GESTION DES DONNÉES



Fréquence  
Poids  
Combinées  
Connaissance/  
Récompense

Secteurs	Densités optimales	Approches
----------	--------------------	-----------

Les logiciels de gestion des données utilisés avec la TI facilitent le traitement des données de collecte recueillies grâce aux fonctionnalités suivantes :

- Gestion des données d’inventaire et des demandes de service;
- Suivi des collectes en temps réel;
- Affichage de l’inventaire, des routes et des camions sur carte;
- Génération de rapports.

L’utilisation de ces logiciels dans le cadre de la TI est **en progression** au Québec. Selon l’étude sur la TI, un seul fournisseur local offre une gamme complète de logiciels. D’autres logiciels permettent d’effectuer un suivi des collectes effectuées en utilisant des données de positionnement GPS en remplacement des puces RFID. La précision de ces données est toutefois dépendante du positionnement des bacs collectés par rapport à l’adresse.

Coûts approximatifs à considérer	
<b>Base de données</b>	Constitution : 1,10 \$/UO
<b>Logiciels</b>	Gestion d’inventaire (licence et app) : 19 600 \$
	Suivi des collectes en temps réel (licence) : 3 000 \$
<b>Équipement de bord</b>	Collecte de données, système de bord, visualisation sur carte : 8 400 \$
	Achat : 5 500 \$/camion
<b>Services professionnels</b>	Installation : 1 900 \$
	Formation : 1 700 \$
<b>Programme de support</b>	Activation des licences, services : 4 000 \$
	Hébergement des données, connexion, mises à jour: 12 300 \$/an

<b>Formation et communications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Employés de collecte</li> <li>•Employés administratifs</li> </ul>
<b>Contenants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bacs roulants</li> <li>•Conteneurs</li> <li>•CSE</li> </ul>
<b>Cas d'application</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Gatineau, Lorraine, Beaconsfield (QC)</li> <li>•Midden-Waasland et Gand (Belgique)</li> </ul>

Limites	Causes	Effets	Solutions potentielles
<p><b>Manque de concurrence sur le marché des logiciels de d’acquisition et de traitement des données au Québec*</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de fournisseurs offrant la gamme complète de services de logiciels d’acquisition et de traitement des données de collecte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépendance envers le fournisseur de services lorsque le fonctionnement du système de TI est lié à ces logiciels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation de la possibilité d’obtenir des soumissions d’entreprises hors Québec</li> <li>• Étude de la situation (opportunités, menaces propres à chaque territoire) avant de choisir un système de TI utilisant ces logiciels</li> </ul>
<p><b>Risque de problèmes de compatibilité des logiciels de collecte intelligente et des logiciels de taxation municipale</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement de modules de connexion des logiciels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation potentielle des coûts pour le développement de modules de compatibilité</li> <li>• Risques d’erreurs de tarification lors de la période de rodage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partage du coût de développement entre plusieurs municipalités souhaitant utiliser ces services</li> <li>• Utilisation des logiciels durant une année à blanc afin de tester le bon fonctionnement et de corriger les erreurs</li> </ul>

\* Selon le portrait réalisé en 2024 dans le cadre de l’étude sur la tarification incitative dont découle le présent document

### **Gestion de l'inventaire et demandes de service**

Inventaire des contenants : 1x/1-2 ans  
Entretien: hebdomadaire (4-6 h/semaine)  
Exemples de fournisseurs: S. O.

### **Suivi en temps réel et affichage sur carte**

Durée de vie: licence à vie, frais annuels pour le programme de support  
Entretien: mises à jour au besoin  
Exemples de fournisseurs: PG Solutions, Sulo, WasteVision

### **Système de bord et visualisation sur carte**

Durée de vie : ND (tablette Android)  
Entretien: ND  
Exemples de fournisseurs: PG Solutions, Sulo, WasteVision

### **Facteurs de succès**

- Utilisation de contenants munis de puces RFID intégrées (non autocollantes)
- Inventaire précis des contenants de collecte en utilisation
- Sensibilisation des employés de collecte à la vérification des équipements avant le début de chaque trajet
- Formation des employés municipaux tenant compte du roulement de personnel et information (gestion du changement)
- Prise en compte du temps à allouer hebdomadairement à la saisie de données pour nourrir et entretenir les bases de données
- Phase test des logiciels et des modules complémentaires

# **Annexe 3 — Technologies émergentes (opérationnalisation et amélioration)**

La TI semble en voie de prendre plus d'ampleur au Québec. Pour les organismes municipaux envisageant d'implanter un système de TI, les technologies existantes ont l'avantage d'être de plus en plus documentées. Elles servent autant à l'application de la tarification qu'à la collecte de données sur la performance des secteurs visés. Les limites des solutions existantes pourraient entraîner un intérêt envers des **technologies émergentes**. De nouveaux équipements testés en Europe et de nouvelles applications à des technologies existantes ont été identifiés dans la documentation consultée. Cette annexe offre un aperçu de ces technologies et de ces nouvelles applications et de leur potentiel d'opérationnalisation de la TI au Québec.

## Bracelets lecteurs de puces RFID

Les bracelets lecteurs de puces RFID ont été développés en Italie dans le cadre d'un système de TI selon la fréquence de collecte. Ils permettent d'utiliser des bacs de petite taille ou des sacs munis de puces RFID collectés manuellement plutôt que des bacs roulants à chargement latéral. Les bracelets doivent être activés en appuyant sur un bouton à chaque lecture d'une puce RFID. La technologie de lecture utilisée est la même que celle qui se trouve dans les lecteurs embarqués sur les camions de collecte (UHF RFID).

Cette technologie a été observée chez un seul fournisseur (Partitalia) qui l'a développée dans le cadre d'un projet de TI ayant lieu sur le territoire de Bergamo (Italie). Elle a permis d'effectuer des collectes manuelles tarifées selon la fréquence dans des zones très denses. Il s'agit aussi d'une alternative pour les municipalités qui ne souhaiteraient pas remplacer leur inventaire de bacs avant la fin de la durée de vie des contenants.

Au Québec, ces équipements ne sont pas disponibles sur le marché. Plusieurs fournisseurs de lecteurs RFID œuvrant en GMR ou dans le secteur de la logistique et du transport pourraient toutefois être approchés pour développer des technologies similaires. Des lecteurs portatifs pour le suivi des colis postaux existent déjà et pourraient potentiellement être adaptés pour une utilisation dans le cadre de collectes manuelles des matières résiduelles.

Avant de pouvoir implanter cette technologie au Québec, les freins suivants devront être surmontés ou pris en compte :

- Indisponibilité auprès des fournisseurs locaux;
- Méconnaissance de l'équipement par les collecteurs (information et formation nécessaires);
- Contradiction possible avec la tendance à l'automatisation des collectes (solution temporaire ou localisée);

En considérant les caractéristiques de cette technologie, son intérêt pour l'implantation de la TI au Québec est évalué comme **bas**. Il s'agit d'une solution pouvant s'appliquer à un nombre restreint de territoires et qui demande un changement d'habitude de la part des collecteurs pour activer le lecteur de puces à chaque levée. Elle pourrait toutefois permettre d'introduire la TI sur les territoires densément peuplés sans demander de changements d'habitudes aux usagers, ce qui est un avantage considérable.

## Distributrices de sacs basées sur l'approche de connaissance incitative

L'application de l'approche de connaissance incitative contribue à l'amélioration de la performance des usagers. Il peut cependant être ardu de rejoindre tous les usagers de manière efficace et de s'assurer que les informations transmises soient réellement consultées. Les distributrices de sacs développées à Bergamo (Italie) tentent de résoudre ce problème en obligeant les usagers à prendre connaissance de leur performance individuelle et collective.

Le système de TI de Bergamo fonctionne avec l'achat de sacs standardisés que les usagers doivent se procurer dans des machines distributrices. Afin d'effectuer un suivi de la consommation de sacs standardisés de chaque ménage, les usagers doivent présenter leur carte citoyenne à la machine distributrice pour s'identifier avant de pouvoir se procurer des sacs.

L'aspect incitatif de ce système de vente réside dans la présentation de la performance de l'utilisateur sur l'écran de la machine distributrice avant la remise des sacs. Les usagers sont donc exposés à des messages incitatifs simples et faciles à retenir chaque fois qu'ils achètent de nouveaux sacs standardisés.

Cette technologie a été développée sur mesure et n'est donc pas disponible au Québec présentement. Il s'agit d'une méthode intéressante pour intégrer l'approche de connaissance incitative dans un système de TI basé sur le volume de collecte (avec sacs uniquement ou avec sacs pour surplus d'ordures). Sans développer des distributrices sur mesure, il serait possible de s'inspirer du raisonnement utilisé par les créateurs de cette technologie. L'ajout d'une étape d'identification et de présentation de la performance individuelle lors de la vente en ligne de sacs ou d'étiquettes pourrait contribuer à conscientiser les usagers. Comme la plupart des citoyens n'utilisent pas de sacs de surplus d'ordures dans les systèmes de TI étudiés, cette mesure devrait être utilisée en complément à d'autres mesures de communication afin que les citoyens qui éliminent le moins soient encouragés à continuer sur cette voie.

Quelques freins à l'utilisation de cette technologie doivent être considérés avant d'envisager son implantation au Québec :

- Réticence potentielle des usagers à devoir s'identifier pour acheter des sacs standardisés (achat en personne ou avec machine distributrice);
- Nécessité de choisir des pièces d'identité acceptées par les machines distributrices et des moyens d'identification en ligne (idéalement déjà en possession des citoyens);
- Indisponibilité des machines distributrices au Québec (investissements en temps et en argent nécessaires).

Le niveau d'intérêt de cette technologie pour le Québec est **bas**, car elle demanderait beaucoup d'efforts pour être rendue disponible. Il serait toutefois intéressant de s'inspirer de l'application de l'approche de connaissance incitative dans cette technologie émergente, car les messages incitatifs y sont simples et surtout incontournables pour les citoyens.

## Conteneurs à balance intégrée

Les conteneurs à balance intégrée permettent d'implanter un système de TI résidentielle selon le poids des matières éliminées. Il est aussi possible d'utiliser une approche combinée en comptabilisant le nombre d'utilisations et le volume des matières déposées (tarif de base pour chaque ouverture du conteneur). Les conteneurs à balance intégrée disponibles sur le marché européen sont semi-enfouis (CSE), mais la même technologie pourrait être utilisée dans des conteneurs enfouis ou hors-terre.

Ces conteneurs à balance intégrée sont munis d'une chambre volumique où les sacs d'ordures sont déposés. Lorsque la trappe est fermée, le contenu de la chambre est pesé et le poids des matières s'affiche sur une interface extérieure au CSE. Ces conteneurs sont munis de systèmes de contrôle d'accès permettant d'identifier les usagers et de comptabiliser les matières éliminées par chacun. Comme pour les autres systèmes de contrôle d'accès, le paiement peut être effectué directement avec des cartes d'accès prépayées ou être facturé au compte de l'utilisateur.

Certains freins à l'utilisation de cette technologie doivent être considérés avant d'envisager son implantation au Québec :

- Indisponibilité des conteneurs à système de pesée intégré au Québec.;
- Changement d'habitude des usagers.

L'utilisation de cette technologie représente toutefois une opportunité d'implanter la TI selon le poids dans le secteur résidentiel. Les autres méthodes de collecte (chargement latéral ou collecte manuelle) n'offrent pas cette possibilité. L'importation de CSE d'Europe pourrait être envisagée, mais le développement de technologies similaires ou la collaboration entre des fournisseurs de CSE locaux et des fournisseurs de systèmes de contrôle d'accès et de pesée étrangers semblent préférables d'un point de vue financier et environnemental. Le niveau d'intérêt de cette technologie pour le Québec est évalué comme **moyen**, car elle offre un potentiel de tarification au volume intéressant, mais requiert beaucoup d'investissements et de changements habitudes.

## Codes QR

En GMR, les codes QR sont habituellement utilisés afin de diriger les citoyens vers des sites web où de l'information (ex. tri à la source, collectes municipales) est mise à leur disposition. Ces codes QR ont aussi le potentiel d'être utilisés pour améliorer la communication entre les usagers et les municipalités et favoriser la participation citoyenne.

L'ajout de codes QR sur des conteneurs d'apport volontaire pourrait par exemple servir à ce que les passants informent l'organisme municipal lorsque des dépôts sauvages sont présents. En scannant le code QR, les citoyens pourraient être dirigés vers un formulaire informatique à partir duquel ils pourraient indiquer la situation rencontrée. L'organisme pourrait alors recevoir des demandes de service liées à chaque site et résoudre plus rapidement les problématiques qui surviennent.

Ces codes peuvent aussi être imprimés sur des sacs standardisés. Un cas de TI en Chine a utilisé des sacs standardisés dotés de codes QR pour chaque voie de collecte. Les utilisateurs devaient scanner le code avec un appareil mis à leur disposition à un point d'apport volontaire. La lecture du code QR permettait d'ouvrir le conteneur approprié pour limiter la contamination.

Les freins à l'utilisation de cette technologie sont peu limitatifs, car l'investissement nécessaire est relativement faible (peut être inclus dans un développement logiciel) et requiert seulement un affichage (peinture sur conteneur ou autocollant).

Le niveau d'intérêt de cette technologie pour le Québec est **élevé**, surtout dans le cas de solutions de TI par apport volontaire et conteneurs partagés. Les applications potentielles des codes QR dans le cadre des systèmes de TI gagneraient être explorées plus en détail. Cet outil est peu coûteux et ouvre la porte à des solutions innovantes et adaptées à divers profils de territoires.

## Caméras intelligentes

Les caméras intelligentes peuvent être utilisées sur des camions de collecte et dans des lieux d'apport volontaire. Certaines fonctionnalités comme la prise de photos ou de vidéos automatiques lors des collectes automatisées sont déjà utilisées par les collecteurs québécois. Ces informations facilitent la gestion des plaintes en documentant la présence et l'état des contenants de collecte et leur contenu. Elles permettent aussi de décourager les dépôts sauvages dans les sites d'apport volontaire.

L'utilisation de l'intelligence artificielle offre de nouvelles possibilités d'utilisation des caméras, notamment pour la détection des contaminants. Selon un intervenant du milieu, cette technologie est présentement utilisée dans les centres de tri afin de détecter la présence de matières comme des bonbonnes, des batteries et autres objets sur les lignes de tri.

Le perfectionnement de cette fonctionnalité pourrait permettre d'utiliser des caméras intelligentes sur les camions de collecte afin de détecter automatiquement la présence de contaminants dans les différentes collectes. Cela pourrait aider à identifier les matières problématiques et à cibler les interventions auprès des générateurs. Le niveau d'intérêt de cette technologie pour le Québec est **moyen**, car elle n'est pas prête à être utilisée et ses limites (précision de la détection, opacité des sacs) est inconnue.

## Système de contrôle d'accès sur chute avec TI

Les systèmes de contrôle d'accès sur chute à déchets fonctionnent avec la technologie RFID. Au Québec, ces systèmes sont utilisés principalement dans les édifices gouvernementaux afin que seuls les employés autorisés aient accès aux chutes. Les lecteurs RFID placés sur les chutes dans ces systèmes ne sont pas liés à des logiciels de TI.

En Europe, les chutes à déchets sont plus rares et les systèmes de contrôle d'accès sont utilisés avec des conteneurs enfouis ou semi-enfouis. Ils sont liés à des logiciels de TI permettant la comptabilisation et la tarification des utilisations.

L'adaptation des systèmes de contrôle d'accès liés à des logiciels de TI pour permettre leur installation sur des chutes à déchets ou l'ajout de logiciels de TI aux équipements de contrôle d'accès existants permettrait d'implanter la TI dans de grands immeubles résidentiels au Québec. Des discussions avec des fournisseurs locaux et étrangers ont permis d'établir que l'utilisation des chutes à déchets dans le cadre de systèmes de TI est une solution qui a été peu ou pas explorée (aucun cas répertorié).

L'implantation d'un système de contrôle d'accès sur chute avec tarification incitative demanderait la mise sur pied d'un projet pilote en collaboration avec des fournisseurs d'équipements et de services. Il s'agirait aussi d'un changement d'habitudes important pour les usagers. Des études seraient nécessaires afin de déterminer les meilleurs moyens d'éviter les dépôts sauvages si cette solution était implantée. Un fournisseur européen de systèmes de contrôle d'accès jugeait l'application relativement simple à implanter. Le niveau d'intérêt de cette technologie pour le Québec est **élevé**, car elle pourrait permettre l'individualisation de la TI dans les grands multilogements. Le plus grand défi lié à cette technologie émergente est le changement d'habitudes des usagers.

## Solutions d'apport volontaire clés en main

Certains fournisseurs proposent des produits intégrant plusieurs technologies émergentes pour le dépôt de matières dans des conteneurs partagés ou points d'apport volontaire. C'est le cas de T-Master, une entreprise polonaise qui offre des conteneurs équipés des éléments suivants :

- Système de verrouillage
- Système d'identification des usagers (code QR ou carte avec puce RFID)
- Détecteurs de remplissage
- Détecteurs d'incendie
- Système de pesée
- Système de surveillance
- Application mobile de « Récompense selon ce qu'on jette » et de connaissance incitative
- Système de verrouillage et de pesée pour conteneurs enfouis

Le système d'identification des usagers peut être utilisé avec diverses technologies, dont les codes QR. Les usagers doivent se procurer ces codes sous forme d'autocollants associés à leur adresse. Les autocollants sont ensuite apposés sur les sacs pour permettre leur lecture lors du dépôt. L'application mobile « Less Waste » permet aux usagers de suivre leur génération d'ordures et de toute autre catégorie de matière acceptée dans les conteneurs. Un système de « récompense selon ce qu'on jette » est intégré à l'application et permet d'offrir des remises en argent qui varient selon la quantité de matières valorisables déposées.

L'implantation de ce type de système clé en main au Québec demanderait notamment de vérifier que l'équipement est adéquat pour le climat de la province. Ces solutions pourraient faciliter le travail des organismes municipaux, car tous les équipements nécessaires sont inclus. Cela réduit le risque de commander après l'implantation initiale des équipements qui pourraient être incompatibles avec le

ystème en place. Le niveau d'intérêt pour cette solution clé en main est **moyen**, car cette dernière est applicable dans un nombre restreint de situations.



Pour plus d'informations :  
visitez le site <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/>  
ou téléphonez au (418) 643-0394.