

INNOVLOG

Institut d'innovation  
en logistique du Québec

**Économie  
et Innovation**

**Québec** 

**RECYC-QUÉBEC**

**Québec** 

## **DEMANDE DE QUALIFICATION**

Projet pilote :

Traçabilité des résidus de Construction,  
Rénovation et Démolition

Juillet 2020

## 1. INSTRUCTIONS AUX RÉPONDANTS

### 1.1. Avis au lecteur

L'Institut d'innovation en logistique du Québec a été mandaté par le Ministère de l'Économie et de l'Innovation (MÉI) en collaboration avec Recyc-Québec pour une étude de qualification des solutions actuelles de traçabilité.

Les observations et analyses contenues dans le présent rapport sont formulées en toute bonne foi et au meilleur de nos capacités, sur la base d'informations fournies par des tierces parties ou collectées parmi les sources disponibles à ce jour.

### 1.2. Confidentialité

Le contenu du présent document est confidentiel. Toute société ou consultant qui reçoit ou détient le présent document s'engage à n'en dévoiler la teneur et le contenu.

### 1.3. Transmission de la qualification

Afin d'être considérée par l'Institut d'innovation en logistique du Québec, une version électronique de la qualification devra impérativement être transmise avant le 28 Août 2020, à 17h, par courrier électronique à Madame Rim Larbi [rlarbi@innovlog.ca](mailto:rlarbi@innovlog.ca)

### 1.4. Contenu de la qualification

La qualification doit comporter les éléments suivants :

- Brève présentation de l'entreprise
- Liste des fonctionnalités offertes en réponse à cette demande de qualification (remplir l'annexe 1).
- Structure de coûts de la solution proposée (si possible)

### 1.5. Échéancier du projet

Envoi de la demande de qualification	semaine du 13 Juillet 2020
Réponse attendue	28 Août 2020

### 1.6. Questions à propos de la demande de qualification

Pour toute question relative à cette demande de qualification, veuillez communiquer avec : Rim Larbi, Ph.D, Chercheuse principale et chargée de projets, (514) 691-4199 | [rlarbi@innovlog.ca](mailto:rlarbi@innovlog.ca)

## 2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

### 2.1. Contexte du projet

La gestion responsable des matières résiduelles est devenue une composante capitale en termes de problématique environnementale. Sans une politique de gestion et de revalorisation des matières résiduelles efficace, il est difficile pour une société de s'inscrire dans une logique de développement durable et d'économie circulaire sur le long terme. Au Québec, les résidus de construction, démolition et rénovation (CRD) constituent 36% de l'ensemble des matières résiduelles générées au Québec. Pourtant, seulement 60% de ces résidus sont acheminés vers un centre de tri (CDT), résultant à l'envoi de plus d'1,2 million de tonnes vers les lieux d'enfouissement. Ces données montrent l'immense opportunité de réduction des matières résiduelles qu'offrent les résidus CRD.

Pendant longtemps, la gestion des matières résiduelles des municipalités se limitait au secteur résidentiel et donc excluait toutes les matières prises en charge par l'entreprise privée. Aujourd'hui, la performance des ICIs (Institution, Commerce et Industrie) est intégrée aux PGMR (Plan de Gestion des Matières Résiduelles), et les règles de redistribution de la redevance à l'enfouissement incluent maintenant la performance de ce secteur. En d'autres termes, il est dans l'intérêt économique et environnemental des municipalités d'inciter les promoteurs de travaux CRD à envoyer leurs résidus vers un CDT. Dans un monde où nous consommons 1,7 fois les ressources de la Terre à chaque année, il est primordial de repenser l'économie, d'exploiter les matières résiduelles et de les réintégrer dans la chaîne de production. Le recyclage et la valorisation énergétique étant les dernières options dans la hiérarchie des 3RV (réduction, réemploi, recyclage et valorisation), il est pertinent de penser qu'une optimisation des flux, de façon circulaire, pourrait être envisagée au Québec et que la récupération des matériaux de construction n'est pas la finalité ultime.

Ainsi, le gouvernement du Québec qui souhaite favoriser l'économie circulaire en aidant les CDT à accroître les débouchés des matières triées et optimiser leurs coûts de transport a mis en place un important projet d'optimisation de la chaîne logistique pour ce secteur. C'est dans cette optique que l'Institut d'innovation en logistique du Québec a été mandaté par le Ministère de l'Économie et de l'Innovation (MÉI) en collaboration avec RECYC-QUÉBEC, afin de contrôler le processus de logistique circulaire qui entoure la filière des CRD au Québec et d'en optimiser les opérations. Une des phases du projet comporte la réalisation d'un projet pilote de traçabilité des CRD pour l'acquisition des données sur les flux de ces matières.

L'objectif du présent document est donc de définir les principaux éléments pertinents à la mise en place d'un outil de traçabilité des résidus de CRD. Le lecteur y trouvera les principaux acteurs prenant part au projet pilote, ainsi que les besoins relatifs au bon déroulement de cette phase.

## 2.2. Objectif général du projet

Le projet dans son ensemble, a pour but de favoriser l'économie circulaire, d'optimiser les opérations de logistique inverse dans ce secteur et de favoriser l'activité économique en zones industrialo-portuaires.

Le projet comporte plusieurs volets dont les éléments suivants:

- Traçabilité des débris de CRD depuis leur génération jusqu'à leur revalorisation / disposition finale
- Optimisation de la chaîne logistique qui traite les résidus de CRD

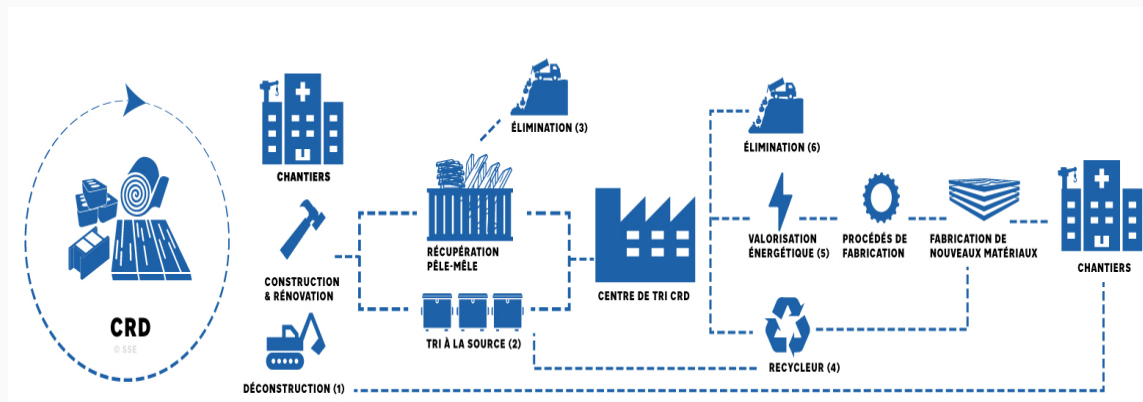


Figure 1 : Logistique circulaire de récupération des résidus de CRD au Québec

Chaque intervenant (voir figure 1 ci-dessus) impliqué dans le processus de traitement des débris de CRD jouera un rôle distinct et les informations requises en termes de traçabilité et d'optimisation varieront selon l'acteur concerné.

## 3. PROJET PILOTE DE TRAÇABILITÉ DES RÉSIDUS DE CRD

Le présent document met l'accent sur le *projet pilote* de traçabilité des CRD. Concernant cette phase, le lecteur est référé à la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** pour prendre connaissance du scénario envisagé.

### 3.1. Contexte et généralités sur le projet

La réalisation de travaux de construction, rénovation, ou démolition, requiert habituellement d'obtenir un permis de construction auprès de la municipalité. L'attribution de ce permis sera l'élément déclencheur du processus de traçabilité. Ainsi les municipalités devraient transmettre l'information sur les permis (numéro de permis et adresse) au système de traçabilité.

La gestion des résidus de CRD est alors assumée soit par le maître d'ouvrage ou confiée par ce dernier à une compagnie de gestion des matières résiduelles. Le contracteur des travaux de CRD se procure ainsi des conteneurs pour la collecte de ces résidus. Ces conteneurs peuvent ou non être équipés de puces RFID selon le prestataire de service pour la gestion de ses débris de CRD.

Les résidus de CRD sont par la suite acheminés soit à un centre de tri de matériaux de CRD, soit un lieu d'enfouissement technique, ou un centre de transbordement ou de consolidation.

À son arrivée, les informations concernant le numéro du conteneur, le numéro de permis, les date et heure de réception, le type des matières reçues ainsi que leurs quantités seront transmises au système de traçabilité. Ainsi, l'outil de traçabilité permettra entre autres de vérifier que les résidus de CRD d'un chantier donné ont bien été acheminés à un endroit approprié. De plus, des données exactes sur les quantités et les flux de ces résidus seraient disponibles.

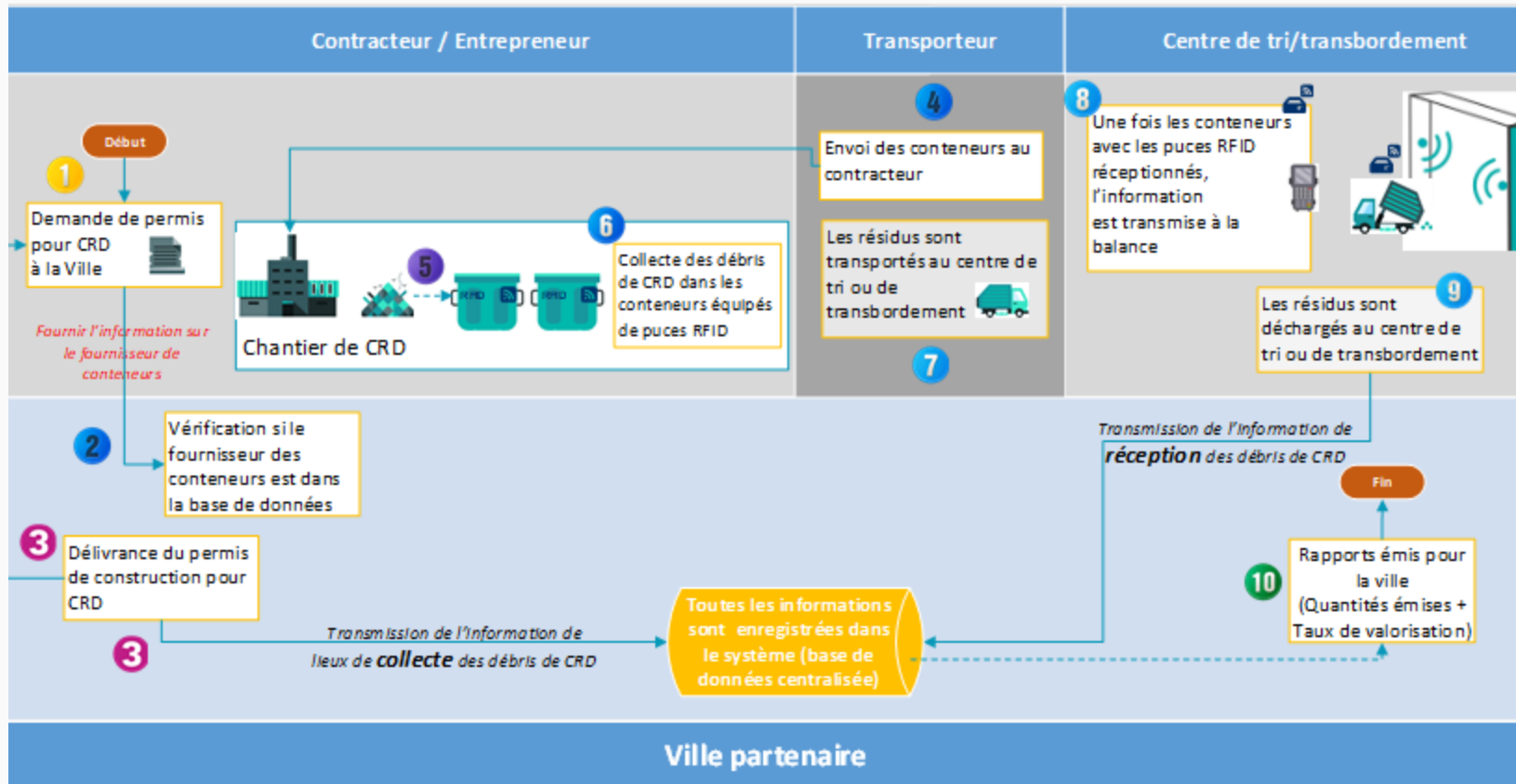


Figure 2 : Description schématique du système proposé

Ainsi le système de traçabilité des résidus de CRD comporte deux volets :

Traçabilité au niveau municipal	Traçabilité au niveau des centres de tri
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les municipalités exigent un plan de gestion des CRD à toute demande de permis</li> <li>• À l'arrivée au CDT, l'adresse du chantier et le #permis de la municipalité est enregistré</li> <li>• Un rapport des quantités de CRD/chantier est transmis aux municipalités, ainsi que les tonnages de CRD traités et le taux de valorisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilans de masse des intrants et extrants à partir des données de la balance</li> <li>• Validation des bilans de masse avec les rapports des systèmes ERP</li> <li>• Évaluation des destinations et taux de valorisation</li> <li>• Rapport de performance d'un CDT par rapport aux autres CDT</li> </ul>
Objectifs	Objectifs
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmenter les quantités de CRD acheminés aux CDT par le secteur privé</li> <li>• Fournir aux municipalités les données de recyclage des CRD sur leur territoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmenter le taux de recyclage des CRD</li> <li>• Accroître la rentabilité des CRD par une optimisation du transport logistique</li> <li>• Prévenir le broyage de matériaux recyclables pour recouvrement dans un LET</li> </ul>

### 3.2. Objectifs du système de traçabilité

Les objectifs du système de traçabilité des CRD sont décrits dans la **Figure 3**.

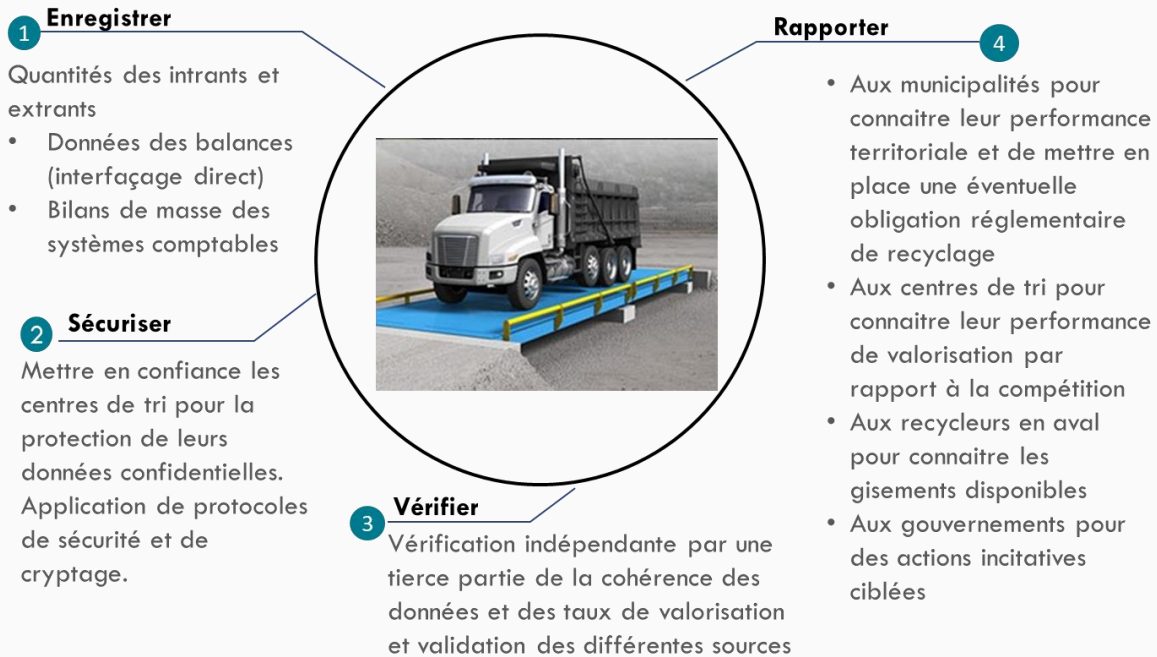


Figure 3 : Objectifs attendus du système de traçabilité



## 4. REQUIS SPÉCIFIQUES DE LA SOLUTION RECHERCHÉE

La plateforme recherchée sera utilisée pour l'acquisition des données de différents centres de tri et de municipalités afin de compiler, analyser et rapporter en toute sécurité les informations qui permettront une plus grande optimisation de la filière du recyclage des CRD (voir **Figure 4**). L'adjudicateur de la plateforme sera aussi responsable de fournir les solutions d'interfaçage pour l'importation des données.

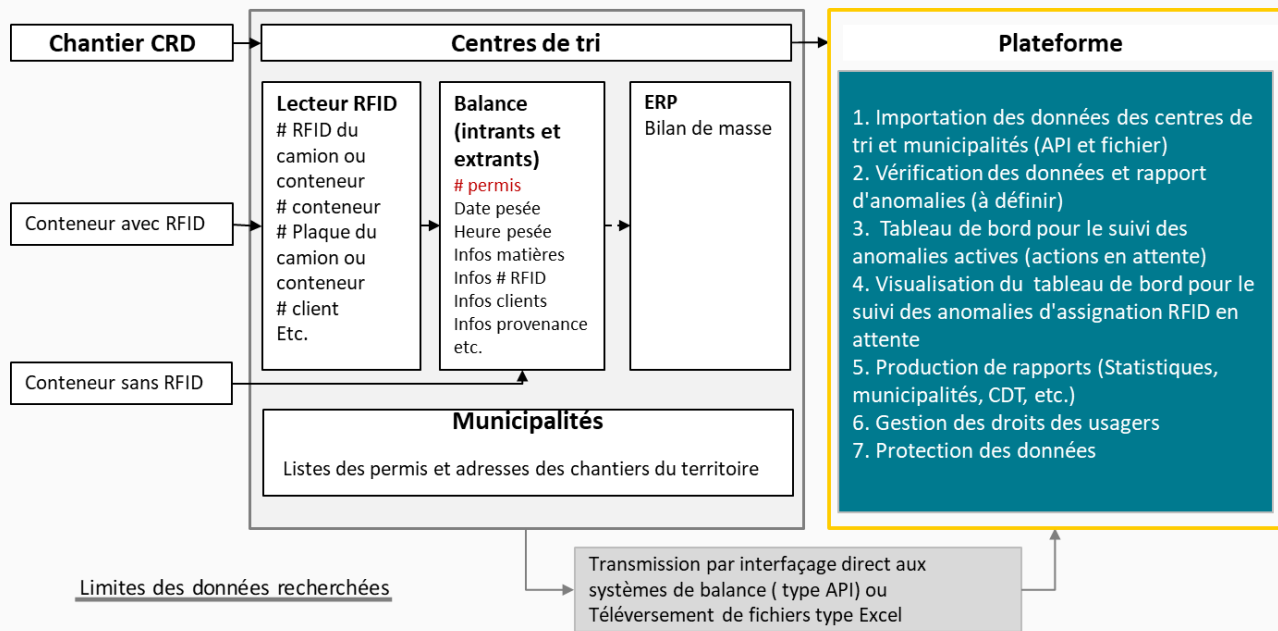


Figure 4 : Vue globale de la plateforme

### 4.1. Fonctionnalités requises

#### a) Importation des données de centre de tri

Certains centres de tri (CDT) permettraient l'accès direct à leurs données de balance à camion pour les intrants et les extrants. Ce transfert doit se faire par interfaçage direct et unidirectionnel aux logiciels des balances. Seulement deux systèmes sont utilisés dans les trois centres de tri dans le cadre de ce projet pilote, mais d'autres centres de tri seront à prévoir lors de l'implantation à une plus grande échelle et dans une phase ultérieure. L'adjudicateur devra proposer les meilleures solutions d'interfaçage, par exemple appel à API ou autres.

Occasionnellement, il est possible que certaines données de tickets (saisie à la balance) soient importées par fichier de type Excel. La plateforme doit prévoir cette option pour un format d'importation similaire à celui de l'interfaçage direct.

Les données à importer sont associées aux enregistrements de chaque ticket transactionnel (un # ticket = une ligne) à la balance qu'il soit réalisé à l'interne ou à l'externe avec le logiciel de la balance ou dans un fichier Word (en cas d'utilisation de balance temporaire par exemple). L'ensemble des champs d'importation sont résumés à la première ligne des quatre tableaux suivants (**Tableau 1** Erreur! Source du renvoi introuvable., **Tableau 2**, **Tableau 3**, **Tableau 4**). Des exemples d'enregistrements pour chaque champ sont fournis dans les lignes subséquentes.

Tableau 1 : Vue d'ensemble

# de ticket	Nom du centre de tri	Jour	Heure	Inbound/ Outbound	Chargement	Client/fournisseur	Provenance/destination
					Type de matière	Nom	Ville
1234	Goupe Bouffard Groupe Bellemard Centre de tri d'Argenteuil	2020-03-25	14:32	In Out	CRD CRD Outbound Bardeaux Agrégats Métal Métal Outbound Particules fines Déchets Bois qualité 1 Bois qualité 2 Plastiques HDPE Plastiques mixtes Déchets valorisations Autres	Nom de l'entrepreneur Nom du site récepteur	Trois-Rivières

Tableau 2 : Informations sur le chargement

Chargement								
Type de matière	Quantité(net)	Unité	Dimension du conteneur	# conteneur ou camion	# RFID conteneur ou camion	Type de lecture RFID	# Plaque	Type de conteneur
CRD	122,34	tonne				N.A.		Boite contene
CRD Outbound	0,30	tonne				Bonne lecture		Camion
Bardeaux		tonne				Pas de puce		Boite roll-off
Agrégats		tonne				Puce non Assignée		Roulotte
Métal		tonne						
Métal Outbound		tonne						
Particules fines								
Déchets								
Bois qualité 1								
Bois qualité 2								
Plastiques HDPE								
Plastiques mixtes								
Déchets valorisations								
Autres								

Tableau 3 : Informations sur les clients ou fournisseurs

Client/fournisseur					
Nom	# identification	# civique	Rue	Ville	Type d'organisation
Nom de l'entrepreneur	12345				Entrepreneur constructio
Nom du site récepteur					Locateur de conteneur
					Particulier
					Écocentre
					Centre de tri
					Manufacturier de bois
					Recycleur agrégats
					Recycleur métaux
					Recycleur plastique
					Recycleur bois
					LET
					Autres

Tableau 4 : Informations sur la provenance ou la destination du chargement

Provenance/destination				
Ville	# civique	rue	# permis de la ville	Type de chantier
Trois-Rivières				Construction
				Rénovation
				Démolition
				Chantier grand travaux

## b) Importation des données des municipalités

Les municipalités fourniraient la liste des chantiers de construction pour lesquels un permis a été délivré. L'importation de ces données est à prévoir dans la plateforme. Les fichiers d'importation seront de type Excel. Le gabarit du fichier n'est pas encore défini, mais il comprendra notamment les éléments suivants :

- Adresse du chantier
- Début des travaux prévu
- Fin des travaux prévue
- Type de chantier (résidentiel, commercial, génie civil, etc.)
- Type de travail (construction, rénovation ou démolition)
- Type de déchets anticipés (CRD en mélange, Bois, métaux, agrégats, etc.)
- Nom de l'entrepreneur responsable des résidus CRD
- Lieu de traitement vers lequel ils seront envoyés
- # permis

### c) Vérification des données et rapports d'anomalies

À chaque importation des tickets de balance, une vérification d'anomalies sera réalisée et l'ensemble des anomalies identifiées sera enregistré dans le Rapport des anomalies. Le rapport des anomalies est en arrière-plan. Il sera consulté au besoin seulement. Les anomalies qui requerront une action seront rapportées au **Tableau de bord des anomalies** actives.

Les requêtes de vérification permettront d'identifier notamment :

- Les périodes sans importation (exemple : 3 périodes par jour). Ce type d'anomalie cible typiquement un problème au niveau du transfert, comme un problème de synchronisation.
- L'absence d'enregistrement de tickets de balance d'un centre de tri pour l'une des périodes prévues (exemple : matin, après-midi et soir). Ce type d'anomalie cible typiquement un problème d'enregistrement des tickets de pesée. Le coordonnateur devra comprendre quelle est la raison et la documenter.
- Les aberrations de poids par camion (en lien entre le type de camion enregistré et le poids du chargement).
- Les aberrations de pesée.

Toutes les anomalies RFID des centres de tri utilisant ce système seront également transférées au Rapport d'anomalies.

### d) Tableau de bord des anomalies actives

Le **Tableau de bord des anomalies** actives permet de résumer en un coup d'œil, les anomalies pour lesquelles une action doit être prévue et de gérer le statut de ces actions. Dans cette perspective, le tableau de bord doit comporter le minimum d'informations et chaque cellule est liée à l'information détaillée.

Les fonctionnalités à prévoir comprennent:

- Présentation conviviale des informations, résumées par type d'anomalie avec possibilité de classer l'information par action requise. Par exemple, l'absence de données sur toute une période (exemple 3 périodes par jour) dans un même centre de tri, etc.
- Indiquer le type d'action à prévoir, l'échéance et la personne désignée.
- Indiquer le statut de l'action: en attente, en cours, complété, etc.

- Tant qu'une action n'est pas complétée, elle reste au Tableau de bord des anomalies actives. Dès qu'elle est complétée, elle en disparaît de la vue active, mais est archivée. L'utilisateur peut mettre fin à l'action manuellement.
- Historique des actions et consultation par recherche ciblée.

#### e) Production de rapports (statistiques, municipalités, CDT, etc.)

La plateforme devra permettre la création des rapports au format prédéfini et des rapports personnalisables et devra également permettre d'interroger la base de données pour un développement éventuel de requêtes.

À titre d'exemple, les rapports prédéfinis sont :

- Rapport par CDT:
  - Présentation des bilans de masse et des taux de valorisation par période
  - Présentation graphique des résultats par type de matières, de provenance, de destination, de secteur d'activité, etc.
  - Comparaison des bilans de masse, selon la provenance des données (en provenance de la balance ou du système comptable) et présentation des écarts.
  - Performance par rapport aux autres centres de tri.
- Bilan de performance des centres de tri par région ou à l'échelle de la province.
- Rapports municipaux
  - Bilan des CRD traités en provenance de la municipalité, distance parcourue des CRD (du chantier aux centres de tri), taux de valorisation, etc.
  - Rapport de performance environnementale pondéré selon la performance individuelle de chaque CDT (à confirmer avec les partenaires).
  - Inventaire par chantier (selon les # de permis, les adresses, etc.) compile l'ensemble des tonnages de CRD envoyés vers un CDT participant par adresse.
- Analyse des flux
  - Inventaire par municipalité compile l'ensemble des tonnages de CRD envoyés vers un CDT participant.
  - À partir des informations des permis de construction, réaliser la projection des flux à venir, à l'intention des CDT et des recycleurs en aval.

## f) Fiches résumées des partenaires

Pour chaque intervenant de la chaîne, soit les centres de tri, les municipalités et les recycleurs en aval, une **Fiche partenaire** doit être automatiquement créée. La Fiche partenaire résume les informations le concernant. Elles devront être dans un format facile à visualiser et inclure les liens vers différentes actions et résumés d'informations. Le contenu de la fiche comprendra notamment:

- Nom de l'organisation
- Adresse du site
- Personnes-ressources et leurs fonctions
- Historique des échanges
- Évolution des taux de valorisation selon les années
- Utilisation d'un système RFID ou non (pour les centres de tri)
- Lien vers les derniers fichiers partagés et importés
- Autres informations à définir en cours de projet

## g) Protection des données

Le cryptage des données lors de leur importation est une condition requise.

Les fonctionnalités concernant les usagers comprennent notamment:

- Authentification des usagers. La plateforme doit supporter l'authentification unique locale pour chaque usager selon son rôle.
- Modification des droits d'accès. La plateforme doit permettre de gérer les droits d'accès en fonction des rôles, tels qu'attribuer des droits d'accès par fonctionnalité ; assigner des droits d'utilisation de la plateforme distincts, soit en lecture, en écriture, suppression, etc.
- Ségrégation des données. Certains utilisateurs, comme les usagers municipaux auront accès uniquement aux flux en provenance de leur territoire.
- Traçabilité de toutes les activités sur la plateforme. Registre des actions des usagers (qui, quand, qu'est-ce qui a été visualisé ou exporté, Impression d'écrans, etc.). Enregistrement de toute extraction des données et de l'utilisateur.

## 4.2. Fonctionnalités optionnelles

### a) Tableaux de bord des anomalies RFID

Pour certains centres de tri, un lecteur RFID sera associé au système de balance afin d'identifier automatiquement les camions munis d'une puce RFID. Dans ce cas, toutes les données associées au lecteur RFID seront enregistrées et traitées dans le logiciel de la balance du centre de tri. Certaines requêtes vont donc y être développées. L'analyse de ces enregistrements conduira à un tableau de bord des anomalies dans le système de balance. Les données de ce tableau de bord devront être importées et présentées dans un tableau de bord adapté à l'intention du coordonnateur de la plateforme.

Dans les systèmes de balance, ces tableaux de bord permettront le suivi des actions concernant la mise à jour des assignations de conteneurs au CDT.

Dans la plateforme, ce tableau de bord permettra le suivi des actions concernant le coordonnateur de la plateforme en:

- Visualisant l'ensemble des Tableaux de bord des anomalies RFID actives dans chaque centre de tri concerné, avec la possibilité de regrouper les vues par CDT et faire la concordance entre les provenances déclarées à la municipalité, puis ceux déclarés aux CDT, de même que pour la concordance pour les CDT déclarés VS ceux où les matières ont été acheminées;
- Gérant les actions concernant le coordonnateur : tant qu'une action n'est pas complétée, elle reste au tableau de bord des anomalies actives. Dès qu'elle est complétée, elle disparaît du tableau de bord, mais reste archivée. L'utilisateur peut mettre fin à l'action lui-même.
- Menant à l'enregistrement initial et complet du rapport d'anomalies, par un lien.