

SOMMAIRE

PROJETS PILOTES DE RÉCUPÉRATION ET DE RECYCLAGE DU POLYSTYRÈNE ET TRAVAUX DU REGROUPEMENT RECYCLAGE POLYSTYRÈNE (RRPS)

20 MAI 2015



TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	4
1.1 Mise en contexte des projets pilotes	4
2. PROJETS PILOTES DE RÉCUPÉRATION ET DE RECYCLAGE EN 2011	5
2.1 Objectif et mandat	5
2.2 Fonctionnement des projets pilotes	6
3. RÉSULTATS DES PROJETS PILOTES	7
3.1 Composition du polystyrène récupéré	7
3.2 Estimation du gisement annuel	9
3.3 Analyse comparative des résultats	10
3.4 Propriétés mécaniques du PS récupéré	11
3.5 Tests de densification	13
3.6 Tests Sorema/Erema	13
4. DÉBOUCHÉS POUR LE POLYSTYRÈNE RECYCLÉ	14
5. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS DU CTTÉI	15
5.1 Constats et recommandations – Collecte en écocentre	15
5.2 Constats et recommandations – Collecte en centre de tri	15
5.3 Constats généraux	16
5.4 Recommandations générales	16
6. LA SUITE DES PROJETS PILOTES DE 2011	17
6.1 Le sous-comité – Centres de tri	17
6.2 Le sous-comité – Écocentre	17
6.3 Regroupement Recyclage Polystyrène (RRPS)	17

6.4 Groupes d'action – RRPS	18
7. AUTRES INITIATIVES DE RECYCLAGE DU POLYSTYRÈNE	19
7.1 Baltimore (USA), 2012	19
7.2 Ville de Montréal – LaSalle, 2013-2014	19
7.3 Indianapolis (USA), 2014	19
7.4 Californie (USA), 2014	20
7.5 Amérique du Nord – FPI, 2014	20
ANNEXE 1 : Catégories de polystyrène	21
ANNEXE 2 : Partenaires financiers des projets pilotes	23

1. INTRODUCTION

Le polystyrène (PS) est une matière tout à fait recyclable, c'est-à-dire qu'elle peut être transformée en nouveaux produits. Toutefois, les contenants et les emballages de polystyrène sont actuellement peu récupérés et recyclés au Québec. Dans le cas du polystyrène expansé, sa densité peu élevée contribue à son faible taux de récupération. Il existe, cependant, différentes catégories de polystyrène dont la description se trouve à l'Annexe 1.

Dans ce document, nous présenterons d'une part, un sommaire des résultats obtenus dans le cadre de deux projets pilotes de récupération et de recyclage du polystyrène post-consommation qui ont été réalisés en 2011 et, d'autre part, les initiatives du Regroupement Recyclage Polystyrène (RRPS) suite à ces projets pilotes.

1.1 Mise en contexte des projets pilotes

En novembre 2009, une rencontre préliminaire s'est tenue à Montréal réunissant diverses parties prenantes intéressées par les enjeux relatifs aux emballages en polystyrène, notamment la récupération et le recyclage. Cette rencontre était une initiative d'Éco Entreprises Québec et de RECYC-QUÉBEC, en collaboration avec le Conseil patronal de l'environnement du Québec (CPEQ), à la suite de laquelle le Comité polystyrène fut mis sur pied. Ce comité regroupait des intervenants du milieu de la collecte sélective, de la fabrication d'emballages, d'associations, du Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI), de la Ville de Montréal, d'un centre de tri, de conditionneurs, etc.

Le mandat initial du Comité polystyrène était de proposer des solutions et des actions concrètes concernant la collecte, le tri, le recyclage et la mise en marché du polystyrène post-consommation.

Plusieurs initiatives stratégiques furent proposées, dont la réalisation de deux projets pilotes en 2011 auxquels ont participé les partenaires financiers suivants (logos en Annexe 2) :

Partenaires financiers	
Americas Styrenics	Georgia-Pacific
Association canadienne de l'industrie des plastiques	Groupe Isofoam
Bunzl	Nexkemia
Cascades	Pactiv
CKF	Polyform
Consortium de recherche en plasturgie et composites du Québec	Polymos
Danone	RECYC-QUÉBEC
Dart	Solo Cup Company
Dyne-a-Pak	Tekniplex
Éco Entreprises Québec	Total Petrochemicals
Fédération des Plastiques et Alliances Composites	Ville de Montréal
Genpak	

2. PROJETS PILOTES DE RÉCUPÉRATION ET DE RECYCLAGE EN 2011

2.1 Objectif et mandat

L'objectif du comité était d'établir le scénario de collecte, de tri et de recyclage qui permettrait d'obtenir la meilleure qualité possible de contenants et d'emballages de polystyrène post-consommation recyclé, en volume suffisant, et ce, en tenant compte de la rentabilité économique.

Afin d'atteindre cet objectif, deux projets pilotes de récupération et de recyclage du polystyrène post-consommation ont été mis sur pied, l'un en centre de tri et l'autre en écocentre¹. Le mandat de gestion a été confié au Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) de Sorel-Tracy.

Le mandat visait à évaluer les composantes suivantes :

- Déterminer lequel des deux scénarios permettrait de générer la meilleure qualité de produit au meilleur coût
- Comparer deux modes de collecte :
 - collecte sélective en centre de tri (centre de tri Gaudreau Environnement à Victoriaville)
 - collecte en écocentre (Écocentre Eadie à Montréal)
- Caractériser les gisements de polystyrène post-consommation collectés
- Estimer les quantités disponibles
- Mesurer les propriétés mécaniques du polystyrène post-consommation collecté et le niveau de souillure
- Tester une technologie de densification du polystyrène post-consommation collecté en écocentre pour rentabiliser le transport
- Tester les technologies Sorema/Erema pour évaluer l'utilisation du polystyrène post-consommation recyclé dans les applications alimentaires
- Réaliser une analyse économique globale

1 Écocentre : Centre de récupération de matières résiduelles, offrant aux résidants un endroit pour disposer de certains produits, matières et matériaux. Ensuite, ces produits sont récupérés, recyclés, réutilisés, valorisés ou ultimement éliminés (adapté du site Internet de la ville de Québec - <http://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/matieresresiduelles/ecocentre/ecocentres.aspx>)

2.2 Fonctionnement des projets pilotes

2.2.1 PROJET PILOTE EN ÉCOCENTRE (ÉCOCENTRE EADIE, MONTRÉAL)

Le projet pilote en écocentre s'est échelonné sur une période de trois mois, soit du 1^{er} juin 2011 au 8 septembre 2011 et a eu lieu à l'Écocentre Eadie de la Ville de Montréal.

Pour informer le public du projet pilote, un plan de communication a été élaboré conjointement par les services de communication de la Ville de Montréal, de Danone et de Cascades. Ce plan comprenait un communiqué de presse, des publicités dans trois hebdomadaires des deux arrondissements ciblés, soit Verdun et Sud-Ouest, ainsi qu'une affichette de porte distribuée à 47 000 citoyens de ces mêmes arrondissements.

Pour la réception des matières, un conteneur maritime de 20 pieds a été installé à la sortie de l'écocentre. Il comprenait quatre boîtes de type *Gaylord* pour le dépôt des trois catégories de matières visées, soit :

- PS expansé d'emballage de protection (deux boîtes);
- PS expansé de contenants et d'emballages alimentaires (une boîte);
- PS non expansé de contenants et d'emballages (une boîte).

Des affiches informatives, installées au-dessus des boîtes, indiquaient aux usagers quelles étaient les matières acceptées et dans quelles boîtes les déposer. La majorité du polystyrène post-consommation rapporté à l'écocentre par les citoyens était celui généré par leur ménage. Des personnes souhaitant surtout optimiser le transport ont organisé spontanément des collectes de polystyrène post-consommation à leur lieu de travail ou dans leur entourage, puis sont venues déposer les quantités qu'elles avaient recueillies.

Les matières ont été collectées par NI Environnement et Cascades Récupération, puis expédiées chez Cascades Récupération à Lachine où des essais de densification du PS d'emballage de protection et du PS alimentaire ont été réalisés à l'aide d'un compacteur « densificateur » hydraulique Matrix Polymax modèle 2500HO. Ces essais ont permis de produire des briques de 355 kg/m³.

2.2.2 PROJET PILOTE EN CENTRE DE TRI (GAUDREAU ENVIRONNEMENT, VICTORIAVILLE)

Situé à Victoriaville, le centre de tri de Gaudreau Environnement était le seul au Québec à recevoir à la fois du PS expansé et du PS non expansé. La collecte sélective municipale alimentant ce centre de tri inclut les emballages de polystyrène depuis 1995 et les citoyens sont déjà informés et sensibilisés à cette récupération. Le projet pilote a permis d'étudier deux types de tri positif du polystyrène post-consommation : le tri manuel et le tri optique.

Le tri manuel s'est déroulé pendant cinq jours consécutifs, une période jugée représentative des opérations sur une base annuelle. Un trieur a été placé à la fin de la ligne de tri des contenants afin de retirer le PS pendant la durée de son quart de travail de huit heures. La directive donnée

au trieur était de ne retirer que des emballages portant le code 6 ou l'emballage de protection en PS expansé. Dans l'ensemble, le trieur a effectué un tri très sélectif.

Quant aux essais de tri optique, ils ont été effectués à l'aide d'un lecteur optique à rayons infrarouges de marque Pellenc, muni de soufflantes qui séparent les matières en trois fractions. Afin d'effectuer le tri positif du PS, le lecteur a été programmé pour la reconnaissance du PS, tant de type expansé que non expansé.

Deux positions de soufflantes ont été testées. Le tri a d'abord été réalisé pendant trois jours avec les soufflantes vers le bas, mais ce type de tri entraînait une quantité importante de rejets dans les échantillons. Après trois jours de cet échantillonnage, les soufflantes ont alors été dirigées vers le haut. La quantité de rejets dans l'échantillon issu du tri optique avec soufflantes vers le haut a été jugée acceptable et l'échantillonnage a été poursuivi de cette façon durant cinq jours.

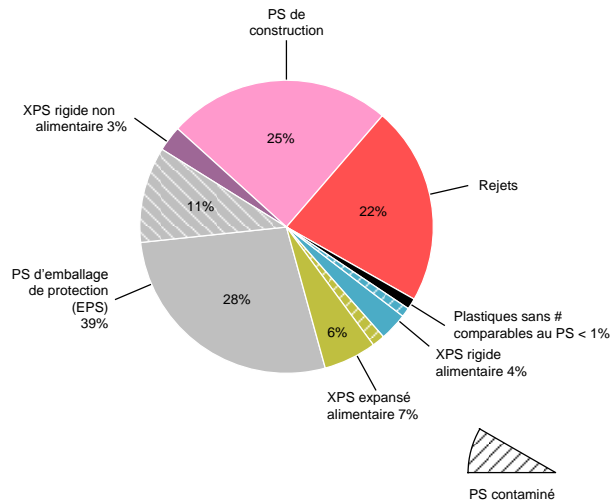
3. RÉSULTATS DES PROJETS PILOTES

3.1 Composition du polystyrène récupéré

Des échantillons de polystyrène récupéré ont été caractérisés et, selon les divers modes de collecte testés², les résultats quant à leur composition sont les suivants :

Figure 1 :
Composition de la matière collectée en écocentre

En écocentre, le PS expansé d'emballage de protection représente 39 % des matières rapportées par les usagers et le PS de construction³ représente 25 % et ce, malgré qu'aucun *Gaylord* n'ait été identifié pour récupérer cette matière⁴. Avec 22 % de rejets⁵, la proportion de PS dans la matière collectée s'élève à 78 %.



² PS contaminé : Toute matière collée au PS ou indissociable, de masse inférieure au PS et pouvant être ajoutée au PS lors de sa densification/extrusion.

³ PS de construction : Produits fabriqués en PS pour le domaine de la construction, tel que des panneaux d'isolation.

⁴ Matière visée : Seul les contenants et emballages de PS était visés par les projets pilotes.

Figure 2 :
Composition de la matière en centre de tri – tri optique (soufflantes vers le haut)

Les principales matières issues du tri optique en centre de tri sont les plastiques sans numéro comparables au PS et le PS non expansé alimentaire, représentant respectivement des proportions de 33 %.

Avec 21 % de rejets et considérant que les plastiques sans numéro comparables au PS étaient du PS, la proportion de PS dans la matière collectée s'élève à 79 %.

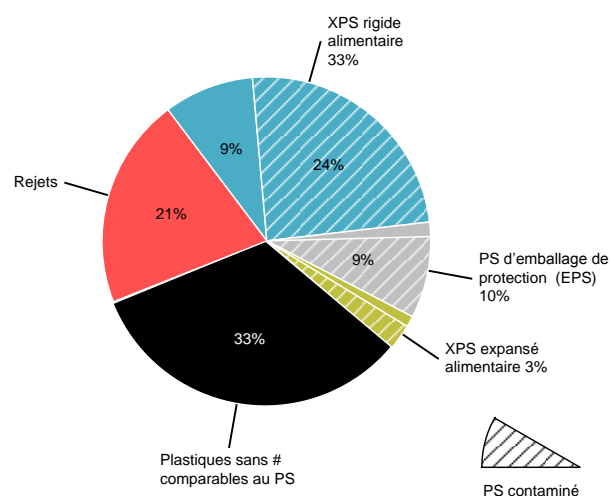
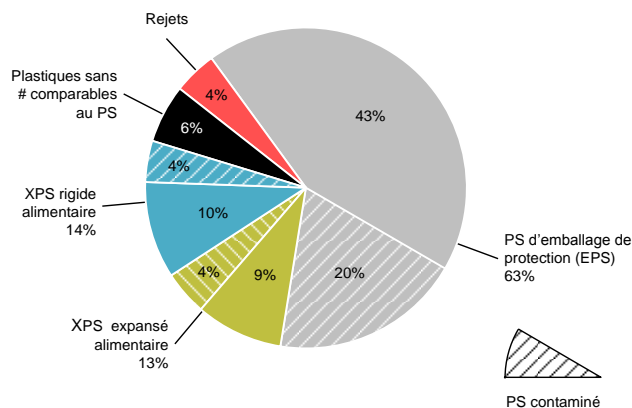


Figure 3 :
Composition de la matière en centre de tri – tri manuel

L'échantillon de PS issu de la collecte sélective et trié manuellement en centre de tri comprend 63 % de PS expansé d'emballage de protection, dont moins du tiers s'avère contaminé.



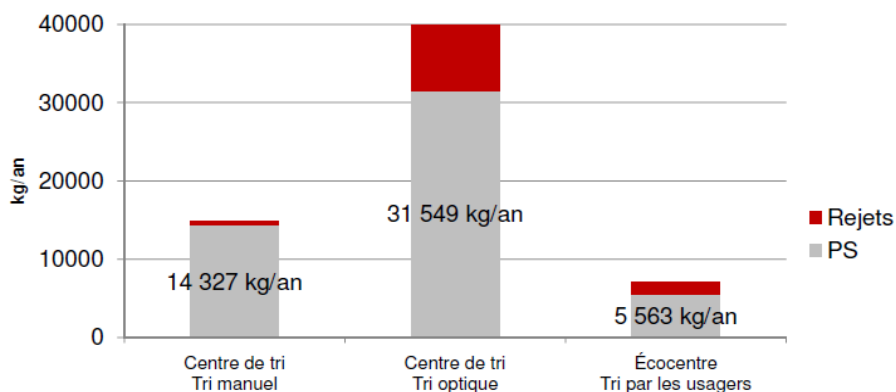
Quant au PS non expansé alimentaire, il représente 14 % de la matière récupérée. Puisqu'il y a 4 % de rejets et considérant que les plastiques sans numéro comparables au PS étaient du PS, la proportion de PS dans la matière collectée s'élève à 96 %.

⁵ Rejet : Toute matière associée au PS de masse supérieure au PS ou matière libre ne pouvant être ajoutée au PS conditionné (objets multimatériaux, autres types de plastique, verre, métaux, fibres papier et carton, résidus ultimes, matières putrescibles, résidus verts, bois, textiles, etc.).

3.2 Estimation du gisement annuel

Le graphique suivant présente le gisement annuel estimé selon le mode de collecte testé.

Graphique 1 :
Composition comparative de la matière et gisement annuel estimé



Note : La taille des populations qui utilisent l'écocentre et les services de collecte sélective diffère.

En écocentre, 1 954 kg de matières ont été recueillis en 100 jours. Avec une proportion moyenne de 78 % de PS, le gisement annuel potentiel s'élève à 5 563 kg.

En centre de tri, le trieur effectuant le tri manuel a récupéré quotidiennement environ quatre boîtes de type *Gaylord*. La masse totale de matières récupérées s'élève à 287 kg/semaine, ce qui représente un gisement annuel potentiel d'environ 14 924 kg. Comme l'a démontré la caractérisation, l'échantillon contient en réalité 96 % de PS, soit 14 327 kg de PS par an.

Au cours de la période d'échantillonnage, le tri optique avec soufflantes vers le haut a permis de récolter environ quatre boîtes de type *Gaylords* par jour. La masse totale de matières récupérées s'élève à 768 kg/semaine, ce qui représente un gisement annuel d'environ 39 936 kg. Comme l'a démontré la caractérisation, l'échantillon contient en réalité 79 % de PS, soit 31 549 kg de PS par année.

3.3 Analyse comparative des résultats

Le tableau suivant présente les principaux résultats selon le mode de collecte testé.

Tableau 1 :
Analyse comparative des résultats selon le mode de collecte

Mode de collecte	Centre de tri Tri manuel	Centre de tri Tri optique	Écocentre
Durée du test	5 jours consécutifs	5 jours consécutifs	3 mois
Particularités du test	<ul style="list-style-type: none"> • Trieur expérimenté • Fin de ligne de tri • Consignes de tri : code 6 et PS expansé 	<ul style="list-style-type: none"> • Tri optique • Infrarouge, soufflantes vers le haut • Tout le PS 	<ul style="list-style-type: none"> • Tri par les usagers à l'écocentre
Principales matières collectées : proportion (%)	PS expansé de protection : 63 % PS non expansé alimentaire : 14 %	Plastiques sans numéro comparables au PS : 33 % PS non expansé alimentaire : 33 %	PS expansé de protection : 39 % PS de construction : 25 %
Proportion de PS (%)	96 %	79 %	78 %
Proportion de rejets (%)	4 %	21 %	22 %
Population (nb habitants)	42 500	42 500	Inconnue (44 000 visites/an à l'écocentre)
Gisement annuel estimé (excluant les rejets)	14 tm	32 tm	6 tm
Tri	<ul style="list-style-type: none"> • Très sélectif (selon directives de tri) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectif (tri non discriminatoire) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectif (rejets non fractionnés)
Qualité de la matière	<ul style="list-style-type: none"> • Moins propre • Plus fractionnée 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins propre • Plus fractionnée 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus propre • Moins fractionnée
Coûts	<ul style="list-style-type: none"> • Élevés 	<ul style="list-style-type: none"> • Élevés 	<ul style="list-style-type: none"> • Moyens⁶
Optimisations possibles	<ul style="list-style-type: none"> • Tri à la source • Formation du trieur 	<ul style="list-style-type: none"> • Second tri (manuel ou optique) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation • Surveillance du site • PS de construction : trouver alternative

⁶ Le scénario de densification centrale (densification effectuée par une tierce partie), en plus de celui d'accepter du polystyrène expansé en provenance du secteur des industries, commerces et institutions (ICI), contribue à la rentabilité de l'opération.

Mode de collecte	Centre de tri Tri manuel	Centre de tri Tri optique	Écocentre
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Très sélectif • Peu de rejet 	<ul style="list-style-type: none"> • Récupère plus de matières • Reconnaît tout le PS 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins de contamination
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Moins grande capacité de tri que le tri optique • Plus de contamination 	<ul style="list-style-type: none"> • 21 % de rejets : second tri nécessaire • Tri optique du PS seulement ne justifie pas l'achat d'un équipement • Plus de contamination 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins grande quantité et variété de matière collectée

3.4 Propriétés mécaniques du PS récupéré

Le maintien de bonnes propriétés mécaniques représente un enjeu important de la faisabilité du recyclage du PS post-consommation. Afin de comparer la qualité des différents gisements de PS récupérés, une analyse de leurs propriétés mécaniques, basée sur les normes ASTM, a été réalisée à partir d'éprouvettes normalisées. Ces éprouvettes ont été moulées par injection à partir d'échantillons de PS prélevés en centre de tri et en écocentre. Des éprouvettes de PS vierge ont aussi été moulées aux fins de comparaison.

Voici les propriétés mécaniques évaluées :

- Densité, ASTM D792
- Taux de charge, ASTM D5630
- Indice de fluidité, ASTM D1238
- Module de Young
- Contrainte maximale en traction
- Élongation à la rupture, ASTM D638
- Impact Izod, ASTM D256




Ces tests ont été menés par l'Institut des matériaux industriels (IMI) du Conseil national de recherches du Canada et par le Centre de technologie minérale et de plasturgie. Les éprouvettes normalisées ayant servi aux essais de propriétés mécaniques ont été faites à partir d'un mélange de 75 % de PS vierge et 25 % de PS post-consommation, soit une proportion qui semble être facilement utilisable dans les procédés industriels selon les entreprises consultées.

La différence entre la densité du PS vierge témoin et celle des échantillons est inférieure à 1,5 %. Le taux de charge (niveau de souillure) des matières de l'écocentre est presque nul et demeure très faible en ce qui a trait au PS du centre de tri. Le PS expansé d'emballage de protection du centre de tri obtient le résultat le plus élevé avec 3,6 % de cendres. Les indices de fluidité obtenus indiquent que le choix du grade de PS vierge utilisé est très important selon le procédé de transformation utilisé. De plus, l'ajout de PS non expansé augmente la viscosité des mélanges.

Les valeurs du module de Young obtenues sont similaires à celles du PS vierge témoin : la variation moyenne est de 6 %, soit environ 200 MPa. La situation est la même pour la contrainte en rupture : outre des résultats plus faibles pour les échantillons de PS non expansé alimentaire provenant du centre de tri, les échantillons présentent des valeurs qui s'apparentent au PS vierge témoin.

Par ailleurs, les surfaces de rupture des échantillons analysés par l'IMI par microscopie électronique à balayage sont typiques d'une rupture fragile, une propriété intrinsèque du PS. Toutefois, dans les mélanges contenant plusieurs catégories de plastiques, plusieurs phases ont été observées. De plus, l'absence de porosité dans les échantillons indique que le PS expansé a bien été dégazé lors de l'extrusion. Pour l'élongation à la rupture, l'ensemble des échantillons de l'écocentre ne dépasse pas 3 %. Ces valeurs sont plus importantes avec les échantillons du centre de tri (entre 2 % et 19 %), notamment s'ils contiennent du PS non expansé alimentaire. Pour la résistance à l'impact (test Izod), il y a peu de variations chez les échantillons de l'écocentre. Pour les matières du centre de tri, la présence de PS non expansé alimentaire semble conférer aux échantillons une plus grande résistance à l'impact. La figure 4 présente les principaux résultats.

Figure 4 :
Propriétés mécaniques du PS récupéré

Propriétés mécaniques (extrait) (25 % PS recyclé - 75 % PS vierge)		 Éprouvettes normalisées
Taux de charge ¹	EPS contaminé - Centre de tri 3,60 % de cendres PS mélangé - Écocentre 0,15 % de cendres	
Densité ¹	PS alimentaire contaminé - Centre de tri 1,060 g/cm ³	PS vierge testé 1,046 g/cm ³
	PS de construction - Écocentre 1,046 g/cm ³	PS vierge testé 1,042 g/cm ³
Micrographie de surface - microscopie électronique à balayage (MEB) (échantillons écocentre)	 PS vierge  EPS recyclé	Rupture fragile Absence de porosité = dégazage du PS expansé

¹ Plus de 30 échantillons ont été testés. Le résultat présenté est celui qui s'éloigne le plus du PS vierge testé.

* % de cendre après combustion : indique le niveau de souillure minérale

Les tests démontrent que la contamination du PS récupéré, tant en centre de tri qu'en écocentre, affecte peu la qualité du PS recyclé. En effet, les propriétés mesurées s'approchent de la résine vierge et ne devraient donc pas limiter leur utilisation dans la majorité des applications industrielles. Les analyses effectuées démontrent que les propriétés mécaniques du PS recyclé sont intéressantes.

3.5 Tests de densification

Un des éléments du mandat était d'évaluer une technologie de densification qui permettrait de réduire de manière significative les coûts de transport. Pour ce faire, un compacteur « densificateur » loué de Dart Container Corporation pour une période de trois mois a été installé chez Cascades Récupération et opéré par cette dernière. Il s'agissait d'un appareil hydraulique Matrix Polymax modèle 2500HO, équipé d'un prébroyeur mécanique Matrix Polyhog 650 surmonté d'une trémie de stockage flexible fixée sur un cadre support en acier. Sa capacité était de 75 kg/h, son ratio de compression était de 50:1 et la densité prévue des briques de PS produites était de 300 à 400 kg/m³.

Voici les principaux constats émis par Cascades Récupération :

- Équipement facile à opérer
- Ajustements constants de l'équipement nécessaires
- Bonne densité des briques (355 kg/m³ avec le PS expansé)
- Besoin de trier le PS rigide et les contaminants
- Besoin de densifier séparément le PS expansé et le XPS pour obtenir une valeur acceptable
- Faible *output* nuisant à l'efficacité du personnel
- Volumes difficiles à gérer dans les espaces actuels
- Transport doit être assumé par les générateurs
- Pas de rentabilité dans ces conditions

3.6 Tests Sorema/Erema

Afin d'évaluer la possibilité d'utiliser le PS alimentaire récupéré dans de nouvelles applications alimentaires, une partie du polystyrène récupéré fut mise de côté et envoyée en Europe dans le but de vérifier l'efficacité des technologies européennes de Sorema (broyage-lavage) et d'Erema (extrusion-pelletisation) avec du PS alimentaire post-consommation expansé et non expansé. Ces firmes ont développé des filières similaires pour le traitement des bouteilles de polyéthylène téréphtalate (PET) et des bouteilles de lait en polyéthylène haute densité (HDPE).

Le recyclage du PS alimentaire post-consommation dans de nouvelles applications alimentaires représente de nombreux défis. En plus de rassembler suffisamment de matières pour alimenter les équipements et les rentabiliser, les procédés mis en œuvre doivent décontaminer et stériliser les matières de façon à respecter les normes prescrites par la *Loi* et le *Règlement sur les aliments et drogues* (L.R.C. (1985), ch. F-27) (C.R.C., ch. 870).

L'expérience Sorema-Erema démontre que le recyclage industriel du PS non expansé pour des applications alimentaires est techniquement faisable. D'autres recherches et de l'optimisation sont toutefois nécessaires pour parvenir aux mêmes conclusions avec le PS expansé. Dans tous les cas, la mise en valeur de la plus grande quantité de PS par le biais de processus ayant le plus de valeur ajoutée, et ce, au plus bas coût possible, devrait être l'objectif poursuivi.

4. DÉBOUCHÉS POUR LE POLYSTYRÈNE RECYCLÉ

Pour confirmer l'intérêt éventuel de l'industrie envers un produit recyclé, le CTTÉI a contacté une vingtaine d'industriels canadiens et américains qui œuvrent dans le secteur et qui participaient au financement du projet. Le constat est que la demande pour un PS recyclé est réelle et pourrait se chiffrer à plusieurs milliers de tonnes par année, et ce, pour les entreprises contactées seulement. Cette demande s'applique également au secteur des produits d'emballage alimentaires pour lesquels l'approbation préalable par Santé Canada est nécessaire. Le tableau 2 présente les principaux débouchés actuels selon le type de PS.

Tableau 2 :
Débouchés actuels

Type de PS	Débouchés actuels
PS non expansé	<ul style="list-style-type: none">• Ballots de plastiques mélangés• Produits d'horticulture• Fabricants de résine
PS expansé	<ul style="list-style-type: none">• Cadres décoratifs• Moulures architecturales
PS expansé blanc de protection	<ul style="list-style-type: none">• Cadres décoratifs• Moulures architecturales• Fabricants de résine

Une revue de la littérature scientifique et technique réalisée par le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) a permis de constater qu'outre la fabrication de moulures décoratives et de cadres pour photos, d'autres débouchés mériteraient d'être considérés afin de diversifier les utilisations du PS recyclé et de développer le marché québécois. Le tableau 3 présente ces débouchés potentiels selon leur secteur.

Tableau 3 :
Débouchés potentiels

Secteur	Débouchés potentiels
Secteur de la construction	<ul style="list-style-type: none">• Ardoise synthétique• Enduit extérieur isolant• Béton léger• Composite de bois/PS• Bouche-fissure
Valorisation par procédés chimiques	<ul style="list-style-type: none">• Solvolyse• Pyrolyse• Gazéification

5. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS DU CTTÉI

Voici les principaux constats et recommandations, selon le mode de collecte testé, de même que les constats généraux provenant des deux projets pilotes. Ces constats et recommandations sont le fruit du travail du CTTÉI. Ils ont fait et continueront de faire l'objet d'évaluations dans le cadre des travaux du RRPS.

5.1 Constats et recommandations – Collecte en écocentre

- Certains citoyens conscientisés sont prêts à faire l'effort d'apporter le PS à l'écocentre.
- Il est nécessaire de densifier le PS afin d'en optimiser le transport.
- Chacun des scénarios de densification étudiés présente une efficacité variable dans un contexte de récupération et de collecte différent. Dans tous les cas, l'optimisation de la main d'œuvre permettrait de réduire davantage les coûts.
- En comparant les coûts aux revenus potentiels, tous les scénarios étudiés apparaissent déficitaires, mais celui du densificateur central⁷ présente un coût et une perte moins élevés et la rentabilité pourrait être assurée en incorporant la prise en charge de volumes de PS expansé d'emballage de protection provenant des industries, commerces et institutions (ICI) et en facturant pour ce service.
- Le transport demeure l'élément crucial à résoudre, soit de déterminer par qui il peut être effectué et comment en assurer l'efficacité.

5.2 Constats et recommandations – Collecte en centre de tri

- Le PS expansé post-consommation a tendance à se fragmenter en petits morceaux et à attirer les contaminants (ex. : poussière) lors de son traitement en centre de tri.
- Le tri optique permet d'obtenir une plus grande quantité de PS post-consommation récupéré et il augmente l'efficacité du système comparativement au tri manuel.
- La technologie du tri optique permet d'augmenter l'efficacité du tri des matières de même que la quantité récupérée, mais le tri du PS post-consommation à lui seul ne justifie pas l'achat d'un trieur optique.
- Il faut envisager la possibilité de former et relocaliser le personnel du centre de tri afin d'effectuer le tri du polystyrène.

⁷ Dans ce scénario, les écocentres servent uniquement de lieu de dépôt et le PS collecté est densifié par une tierce partie en un point central.

5.3 Constats généraux

- Le taux de capture en écocentre est plus faible que par la collecte sélective en bordure de rue.
- Si tous les contenants et emballages en PS post-consommation étaient de couleur blanche, leur tri et leur recyclage seraient grandement facilités, ce qui aurait pour effet d'augmenter la rentabilité économique de la récupération et du recyclage.
- Les analyses effectuées démontrent que les propriétés mécaniques du PS recyclé sont intéressantes. Il faut maintenant informer les recycleurs de ces bons résultats d'analyses.
- L'étude du marché actuel et des débouchés potentiels a permis de confirmer l'existence d'une demande réelle pour le PS recyclé, même celui de source post-consommation.
- Le marché du PS post-consommation au Québec n'est pas développé. Le Québec pourrait se démarquer en développant des débouchés autres que ceux de l'Asie⁸.

5.4 Recommandations générales

- Évaluer le scénario hybride, ce qui consisterait à acheminer le PS expansé alimentaire vers la collecte sélective en centre de tri et le PS expansé d'emballage de protection vers les écocentres.
- Évaluer l'impact d'acheminer le PS non expansé (rigide) vers la collecte sélective en centre de tri et l'inclure dans les ballots de plastiques mélangés.
- Convaincre les recycleurs québécois des bonnes propriétés mécaniques du PS recyclé.

⁸ Depuis la réalisation des projets pilotes, quelques entreprises récupérant et recyclant du PS post-consommation ont vu le jour, tel que Polyform et certaines d'entre elles ne demandent pas à ce que le PS soit préalablement densifié.

6. LA SUITE DES PROJETS PILOTES DE 2011

En 2012, suite aux résultats positifs des projets pilotes réalisés en 2011, les membres du Comité polystyrène ont décidé de poursuivre les travaux.

Deux sous-comités furent formés :

6.1 Le sous-comité – Centres de tri

Son objectif était de développer un argumentaire destiné aux centres de tri afin de les inciter à recevoir et à trier le polystyrène post-consommation.

Ce sous-comité a constaté que la quantité de polystyrène post-consommation était trop marginale. Il fallait donc développer des canaux de récupération de polystyrène afin d'atteindre une masse critique par le biais, entre autres, de la collecte sélective. D'ailleurs, certains conditionneurs de plastiques mélangés contactés avaient des projets d'investissement qui faciliteraient le recyclage de plus de plastiques, tel le polystyrène.

6.2 Le sous-comité – Écocentre

Son objectif était d'évaluer le meilleur scénario pour collecter le polystyrène post-consommation expansé blanc utilisé en emballage de protection via les écocentres. Il y avait à ce moment près de 90 écocentres au Québec.

Le sous-comité a contacté six entreprises québécoises de transformation des plastiques. Celles-ci se disaient intéressées à conditionner le polystyrène récupéré, mais ne pouvaient pas assumer le coût du transport entre l'écocentre et le lieu de densification.

Ce sous-comité a, par ailleurs, identifié des débouchés probants de recyclage du polystyrène, soit des matériaux isolants en polystyrène expansé ainsi que des applications de *géofaam*, tel que du remblai léger sur des projets d'infrastructures routières.

6.3 Regroupement Recyclage Polystyrène (RRPS)

En novembre 2012, les anciens membres du Comité polystyrène ont mis sur pied le Regroupement Recyclage Polystyrène (RRPS).

Le RRPS est composé de membres issus du précédent Comité polystyrène et comprend des représentants de l'industrie du polystyrène, des entreprises contributrices de ÉEQ, des associations du secteur des plastiques, des experts, de même que des intervenants du secteur municipal et des institutions gouvernementales.

6.3.1 MISSION

Assurer la récupération et le recyclage des contenants et emballages de polystyrène post-consommation au Québec.

6.3.2 VISION

Développer un modèle d'affaires permettant de gérer et de financer la récupération et le recyclage du polystyrène que l'ensemble des municipalités québécoises pourra adopter.

6.3.3 OBJECTIFS STRATÉGIQUES

- Identifier les parties prenantes et les rallier autour de la mission
- Appuyer les parties prenantes dans la mise en place de la récupération et du recyclage du PS
- Obtenir l'inclusion du PS dans la Charte des matières recyclables de la collecte sélective au Québec
- Œuvrer à ce que le PS soit accepté dans un nombre suffisant de centres de tri qui desservent la collecte sélective municipale, lesquels doivent traiter plus de 50 % des matières acheminées vers les centres de tri du Québec
- Œuvrer à ce que 60 % de la population du Québec ait accès à la récupération du PS par le biais d'une combinaison de collecte sélective et de collecte en écocentre, ou autres.

6.4 Groupes d'action – RRPS

Afin d'atteindre ces objectifs stratégiques, le RRPS est chapeauté par un comité de navigation qui détermine ses grandes orientations. Le RRPS est également divisé en deux groupes d'action.

6.4.1 GROUPE D'ACTION COLLECTE SÉLECTIVE

But : Informer et mobiliser les intervenants de la collecte sélective des matières recyclables (municipalités, centres de tri, conditionneurs) afin d'inclure le PS dans la collecte sélective en bordure de rue.

6.4.2 GROUPE D'ACTION ÉCOCENTRE

But : Proposer une solution équitable, en partenariat avec les représentants de l'industrie et, entre autres, la ville de Montréal, afin d'implanter un programme de récupération du polystyrène par le biais des écocentres.

7. AUTRES INITIATIVES DE RECYCLAGE DU POLYSTYRÈNE

Voici quelques exemples d'initiatives de récupération et de recyclage du polystyrène :

7.1 Baltimore (USA), 2012⁹

En décembre 2012, la ville de Baltimore dans l'état du Maryland a décidé d'offrir des points de dépôts pour la collecte de vaisselle de table en PS expansé au lieu de l'interdire.

7.2 Ville de Montréal – LaSalle, 2013-2014

Le 15 octobre 2013, le RRPS a publié un communiqué de presse annonçant la mise en place d'un nouveau projet pilote s'échelonnant du 19 octobre 2013 au 30 septembre 2014. Dans le cadre de ce projet pilote, les Montréalais étaient invités à venir déposer leurs produits de polystyrène post-consommation expansé ou rigide à l'écocentre LaSalle. Grâce à cette initiative, l'Association canadienne de l'industrie des plastiques (ACIP), en collaboration avec la ville de Montréal et divers partenaires, testait un système amélioré de collecte et de transport de polystyrène propre, permettant de recycler celui-ci en de multiples produits.

Le 27 novembre 2014, suite au succès du projet pilote de l'écocentre LaSalle, la ville de Montréal, l'ACIP et Polyform (recyclage) ont annoncé la poursuite du programme de récupération pour une période de cinq ans.

7.3 Indianapolis (USA), 2014

Plastic Recycling Inc. et la compagnie Dart Container Corporation annonçaient en août 2014 le lancement d'un nouveau centre de recyclage de produits en mousse de polystyrène à Indianapolis, en Indiana aux États-Unis.

⁹ <http://www.fpi.org/fpi/files/ccLibraryFiles/Filename/000000000779/BRG%20Memo%20Report%2010-9-2014.pdf> -

Foodservice Packaging Institute , Market analysis of end users for recycled post-consumer expanded polystyrene foodware, Oct. 9, 2014

7.4 Californie (USA), 2014¹⁰

En 2010, 35 communautés californiennes recyclaient, par le biais de collecte en bordure de rue, la vaisselle de table ainsi que d'autres items en PS expansé. En 2014, le nombre de communautés le permettant a atteint 65.

7.5 Amérique du Nord – FPI, 2014

Le 9 octobre 2014, l'association nord-américaine *Foodservice Packaging Institute (FPI)* annonçait la mise sur pied d'un nouveau regroupement supportant le recyclage des emballages en PS expansé d'origine post-consommation, le *Foam Recycling Coalition*.

Les membres fondateurs comprennent : American Styrenic, Cascades Canada ULC, CKF Inc., Commodore, Convermex, D&W Fine Pack, Dart Container Corporation, Dolco Packaging, A Tekni-Plex Company, Dyne-A-Pak, Genpak, Hawaii Foam Products et Pactiv Foodservice/Food Packaging. Ces entreprises représentent la majorité des fabricants d'emballage, américains et canadiens, destinés au service alimentaire.

¹⁰ <http://www.fpi.org/fpi/files/ccLibraryFiles/Filename/000000000779/BRG%20Memo%20Report%2010-9-2014.pdf> -

Foodservice Packaging Institute , Market analysis of end users for recycled post-consumer expanded polystyrene foodware, Oct. 9, 2014

ANNEXE 1 : Catégories de polystyrène

Type de contenant ou d'emballage	Type de matériau	Description et exemples
Emballage de protection en polystyrène expansé (PS expansé)	PS de faible densité et composé de perles expansées	De grandes formes moulées ou plates, utilisées pour protéger les objets fragiles des bris lors du transport (emballage de protection)



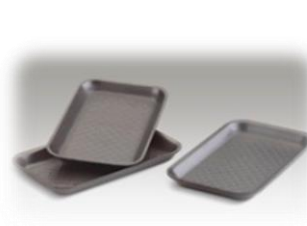
Emballage ou contenant en HIPS (HIGH-IMPACT POLYSTYRÈNE), aussi appelé PS CHOC	Combinaison de styrène et de caoutchouc synthétique, ce qui rend le matériau flexible et résistant	Contenants moulés par thermoformage ou par injection : plateaux à semis et pots à fleurs, gobelets et couvercles, pots de yogourt, crémiers à café
--------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Emballage ou contenant de polystyrène standard (<i>general purpose polystyrene</i> - GPPS)	Polystyrène non expansé, incluant le polystyrène orienté (OPS)	Gobelets moulés par injection, contenants à couvercle rabattable thermoformés (généralement transparents, tel que pour les articles de boulangerie), boîtiers pour DVD et CD
---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Type de contenant ou d'emballage	Type de matériau	Description et exemples
Emballage ou contenant alimentaire de polystyrène extrudé (XPS)	GPPS extrudé et expansé en forme de mousse	Emballages alimentaires sanitaires et isolants (barquette pour viande, contenants à couvercle rabattable)



Emballage ou contenant alimentaire de polystyrène expansé (PS expansé)	GPPS expansé en forme de perles	Contenants sanitaires et isolants utilisés en service alimentaire, tels les gobelets et verres à café
------------------------------------------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------



ANNEXE 2

Partenaires financiers des projets pilotes

