SOLINOV

Gestion de matières résiduelles
Valorisation et compostage
Environnement

100, rue Richelieu
Saint-Jean-sur-Richelieu
(Québec) J3B 6X3

Tél. : (450) 348-5693
Ligne : 1-888-348-5693
Téléc. : (450) 348-3607
Courriel : info@solinov.com
www.solinov.com

Montréal

ANALYSE DE SCÉNARIOS TECHNOLOGIQUES DE TRAITEMENT DES MATIÈRES ORGANIQUES DE L'AGGLOMÉRATION DE MONTRÉAL EN VUE DE L'ACV SIMPLIFIÉE DU CIRAIG

Rapport final
RT01-22707

Juillet 2007

Analyse de scénarios technologiques de traitement des matières organiques de l'Agglomération de Montréal en vue de l'ACV simplifiée du CIRAIG

Rapport final
Juillet 2007

Réalisé par :

Françoise Forcier, ing., agr., M.Ing.
Chargée de projet

Marie-Hélène Gravel, ing. jr, M.Ing. (en cours)

SOLINOV

100, rue Richelieu, bureau 240
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) J3B 6X3
Tél : (450) 348-5693 Téléc. : (450) 348-3607

Collaboration : **La Ville de Montréal:**

Christiane Gélinas, Conseillère en aménagement
Chargée de projet
(514) 872-2091

Pierre Gravel, Chef de division

Service des infrastructures, transport et environnement
Direction de l'environnement
Division de la gestion des matières résiduelles
801, rue Brennan, 8e étage
Montréal (Québec) H3C 0G4

TABLE DES MATIÈRES

1.0 INTRODUCTION 1
2.0 TRAITEMENT DES MATIÈRES ORGANIQUES 2
2.1 Installations de traitement des matières organiques 2
2.2 Agencement des installations de traitement des matières organiques 3
2.2.1 Zéro autonomie 4
2.2.2 Autonomie partielle 5
2.2.3 Autonomie complète 11
3.0 COMPOSTAGE EN ANDAINS SUR AIRE OUVERTE 14
3.1 Description générale de la technologie 14
3.2 Infrastructures et équipements 15
3.3 Opérations 15
4.0 COMPOSTAGE SEMI-FERMÉ 17
4.1 Description générale de la technologie 17
4.2 Infrastructures et équipements 18
4.3 Opérations 19
5.0 COMPOSTAGE EN SYSTÈME FERMÉ 21
5.1 Description générale de la technologie 21
5.2 Infrastructures et équipements 22
5.3 Opérations 23
6.0 DIGESTION ANAÉROBIE (procédé humide) 25
6.1 Description générale de la technologie 25
6.2 Infrastructures et équipements 26
6.3 Opérations 27
7.0 COMPARAISON QUALITATIVE DES INSTALLATIONS 29
8.0 COMPARAISON ÉCONOMIQUE DES INSTALLATIONS ET DES SCÉNARIOS 31
9.0 CONCLUSIONS 33
9.1 Analyse comparative des scénarios 33
9.2 Recommandations 36

1.0 INTRODUCTION

S'inscrivant dans la démarche de planification du Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles (PMGMR) de la Communauté Métropolitaine de Montréal (CMM), la Ville de Montréal s'est engagée à préparer un plan directeur de gestion des matières résiduelles (PDGMR) en se basant sur les principes de développement durable préconisés dans la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008*.

Dans ce contexte, une première étude a été réalisée par SOLINOV en 2006 pour orienter la Ville de Montréal dans l'élaboration de scénarios techniques pour le traitement des matières organiques du secteur municipal. Au terme de cette étude, différents scénarios ont été constitués, et le présent mandat vise à assister la Ville de Montréal dans l'analyse de ses scénarios technologiques de gestion des matières organiques (résidus alimentaires, RA, et résidus verts, RV).

Un concept préliminaire a été développé pour chacune des 12 installations de traitement des matières organiques retenues par la Ville de Montréal. Pour chaque installation, des bilans de masse et d'énergie typiques ont été préparés sur la base d'hypothèses reposant sur des technologies commerciales disponibles.

Ces installations ont ensuite été agencées, par la Ville de Montréal, de façon à constituer des scénarios en matière de traitement des résidus alimentaires et des résidus verts produits par les secteurs résidentiels (8 logements et moins) de l'est et de l'ouest de l'île de Montréal. Parmi les scénarios développés, certains confèrent une autonomie complète répondant ainsi au principe d'autonomie régionale retenu au PMGMR, alors que d'autres offrent une autonomie partielle ou nulle en termes de traitement des matières organiques.

La conception préliminaire a permis d'évaluer différents paramètres techniques, environnementaux, sociaux et économiques et ce, aux fins d'un exercice d'analyse de cycle de vie simplifiée mené par le CIRAIG en parallèle à la réalisation du présent mandat.

2.0 TRAITEMENT DES MATIÈRES ORGANIQUES

2.1 INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES MATIÈRES ORGANIQUES

Les installations étudiées dans le cadre du présent mandat sont résumées au tableau qui suit en fonction de la technologie de traitement, de la capacité de l'installation et du type de matières traitées. À la colonne des intrants, la lettre « S » en indice signifie que les résidus alimentaires et les résidus verts sont collectés séparément (par opposition à une collecte par bac roulant où les résidus alimentaires et les résidus verts sont récupérés ensemble), ce qui implique, d'ordre général, le recours à des sacs, mais ce qui pourrait aussi signifier la collecte en vrac des résidus verts et des résidus alimentaires dans deux contenants réutilisables distincts.

Tableau 2.1 Centres de traitement impliqués dans les scénarios technologiques

Installations de traitement des matières organiques						
Technologie			**Capacité**	**Intrant**	**Site**	**# (1)**
CO	Centre de compostage en andains sur aire ouverte		30 000 t/an	RV_S	Anse-à-l'Orme CESM Armand Chaput	1
					Hors-île	1H (2)
CO	Centre de compostage en andains sur aire ouverte		30 000 t/an 20 000 t/an	RV_S digestat	Hors-île	2H
CFO	Centre de compostage semi-fermé		30 000 t/an 20 000 t/an	RA_S RV_S	Hors-île	3H
			50 000 t/an	RA + RV	Hors-île	4H
CF	Centre de compostage fermé		50 000 t/an	RA + RV	Anse-à-l'Orme	5
CF	Centre de compostage fermé		85 000 t/an	RA_S	Armand Chaput	6
					Hors-île	6H
DA	Centre de digestion anaérobie (liquide)	**avec** post-compostage fermé	50 000 t/an	RA_S	CESM Armand Chaput	7
		sans post-compostage fermé	50 000 t/an	RA_S	Demix Cabot	8
		avec post-compostage fermé (quantité **double** de digestat)	50 000 t/an	RA_S	Armand Chaput	9
DA	Centre de digestion anaérobie (liquide) avec post-compostage fermé		85 000 t/an	RA_S	Armand Chaput	10
CO + DA	Centre de compostage en andains sur aire ouverte jumelé à un digesteur anaérobie (liquide) avec post-compostage fermé		30 000 t/an 50 000 t/an	RA_S RV_S	CESM Armand Chaput	1+7
CO + DA	Centre de compostage en andains sur aire ouverte jumelé à un digesteur anaérobie (liquide) avec post-compostage fermé		30 000 t/an 85 000 t/an	RA_S RV_S	Armand Chaput	1+10

[1] La numérotation affectée aux installations est reprise dans les sections suivantes afin d'en abréger la description.

[2] La lettre « H » fait référence à une installation située hors de l'île de Montréal.

En ce qui a trait aux types de sacs (RA_S ou RV_S), il peut s'agir de sacs de plastique quelconques, de sacs de plastique désignés, de sacs de plastique compostables ou de sacs de papier. Partant d'expériences ontariennes, où plusieurs municipalités sont desservies par une collecte des résidus alimentaires séparée de la collecte des résidus verts, il semble que les sacs de plastique quelconques ou désignés (polyéthylène) permettent d'atteindre des rendements de récupération plus élevés, car ils sont peu coûteux comparativement aux sacs compostables (plastique ou papier), et très facilement disponibles pour les citoyens. En revanche, le traitement et la gestion des sacs compostables, en particulier les sacs de papier, au site de compostage ou de digestion anaérobie, présente beaucoup moins de contraintes, voire aucune, puisqu'ils sont entièrement compostables, ne demandent pas d'étape de désensachage des matières et diminuent le taux de contamination en corps étrangers dans les matières organiques.

Dans la perspective où l'objectif est de récupérer le maximum de matières organiques, l'hypothèse des sacs de plastique quelconques (polyéthylène) a été retenue pour l'élaboration des conceptions préliminaires des installations traitant des matières récupérées en sacs.

2.2 AGENCEMENT DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES MATIÈRES ORGANIQUES

À partir des 12 installations énumérées ci-dessus, des agencements judicieux ont permis d'élaborer neuf scénarios technologiques complets de traitement des matières organiques produites sur l'île de Montréal, par le secteur résidentiel. Tel que mentionné précédemment, les modalités de collecte des matières organiques (collecte combinée des RA et RV ou collectes séparées des RA_S et des RV_S) sont étroitement liées aux caractéristiques des installations de traitement. Ainsi, pour chacun des scénarios développés, des hypothèses portant sur les modalités de collecte ont été posées. Ces hypothèses sont présentées au Tableau 2.2. Suivent les description et illustration de chacun des scénarios technologiques.

Tableau 2.2 Scénarios technologiques de traitement et modalités de collecte

	Scénario technologique de traitement des matières organiques	Est de l'île	Ouest de l'île
	ZÉRO AUTONOMIE		
1	Traitement complet à l'extérieur de l'île	petit bac	bac roulant
	AUTONOMIE PARTIELLE		
2A	Autonomie de la zone ouest de l'île	petit bac	bac roulant
2B.1	Autonomie pour les résidus alimentaires	petit bac	petit bac
2B.2	Autonomie pour les résidus alimentaires	petit bac	petit bac
2B.3	Autonomie pour les résidus alimentaires	petit bac	petit bac
2C	Autonomie partielle de la zone est	petit bac	bac roulant
2D	Autonomie de la zone ouest et pour les résidus alimentaires de la zone est	petit bac	bac roulant
	AUTONOMIE COMPLÈTE		
3A	Digestion anaérobie des résidus alimentaires	petit bac	petit bac
3B	Compostage des résidus alimentaires de l'ouest et digestion anaérobie des résidus alimentaires de l'est	petit bac	bac roulant

2.2.1 Zéro autonomie

Ce scénario suppose que toutes les matières organiques issues d'une collecte sélective dans le secteur résidentiel sont traitées hors de l'île de Montréal (à une distance moyenne de 55 km).

Tableau 2.3 Description du scénario 1 : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 1 - Traitement complet à l'extérieur de l'île de Montréal			
• *Sur l'île* Aucun centre de traitement			
• *Hors de l'île* Trois centres de compostage semi-fermés d'environ 50 000 t/an de capacité pour desservir la zone est de l'île	RA_S et RV_S	Hors de l'île, à une distance de 55 km	3x #3H
Un centre de compostage semi-fermé d'environ 50 000 t/an de capacité pour desservir la zone ouest de l'île	RA + RV	Hors de l'île, à une distance de 55 km	1x #4H

Figure 2.1 Illustration du scénario 1

2.2.2 Autonomie partielle

Le premier scénario d'autonomie partielle étudié (Scénario 2A) suppose que l'ensemble des matières organiques récupérées par bac roulant dans l'ouest de l'île sont traitées sur l'île et une partie des résidus verts provenant de l'est de l'île sont aussi traités sur l'île au Complexe Environnemental Saint-Michel (CESM), qui maintient ainsi ses activités de compostage telles que pratiquées actuellement.

Tableau 2.4 Description du scénario 2A : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 2A - Autonomie de la zone ouest de l'île			
• *Sur l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement d'une partie des résidus verts de la zone est de l'île	RV_S	CESM	1x #1
Un centre de compostage fermé d'environ 50 000 t/an de capacité pour desservir la zone ouest de l'île	RA + RV	Anse-à-l'Orme	1x #5
• *Hors de l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement d'une partie des résidus verts de la zone est de l'île	RV_S	Hors de l'île, à une distance de 55 km	1x #1H
Un centre de compostage fermé pour les résidus alimentaires de l'est de l'île d'une capacité d'environ 85 000 t/an	RA_S	Hors de l'île, à une distance de 55 km	1x #6H

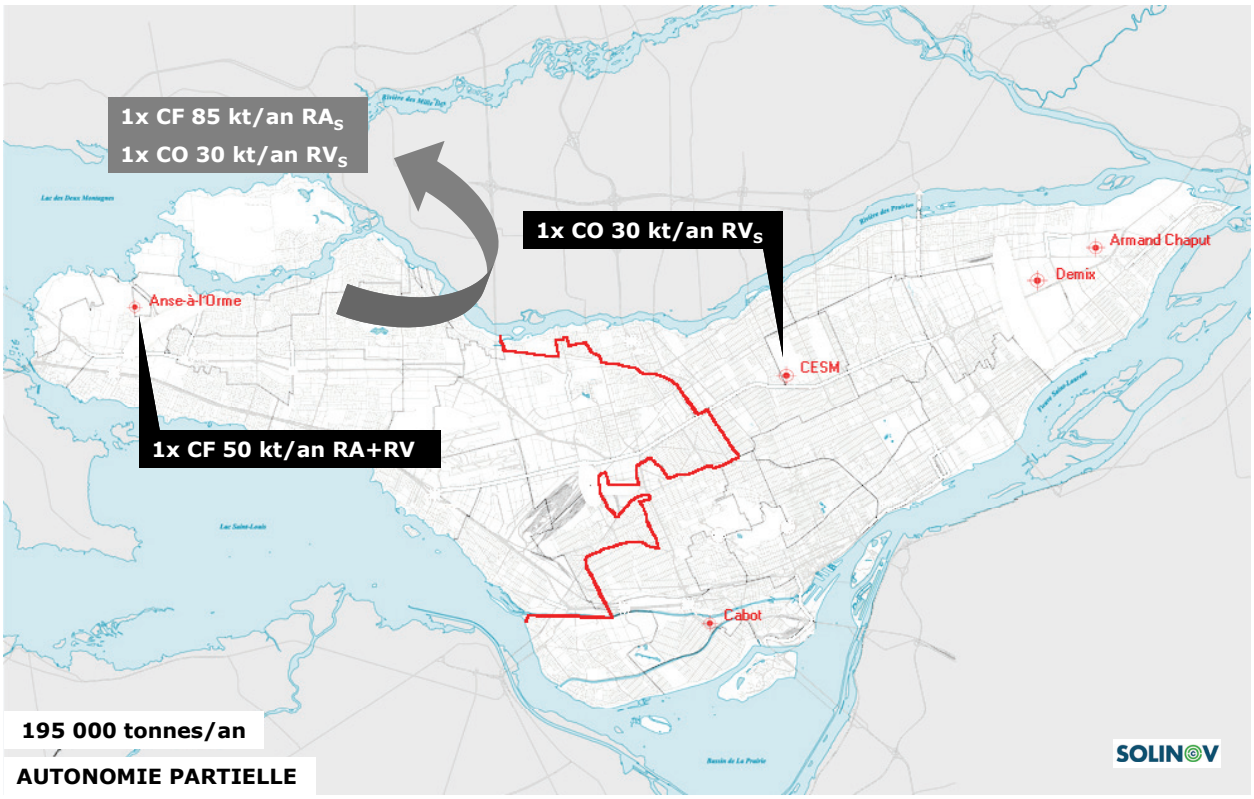

Figure 2.2 Illustration du scénario 2A

Divers scénarios ont été considérés dans le contexte d'une autonomie partielle. Trois variantes ont été développées pour le scénario 2B. La première variante (Scénario 2B.1) suppose que tous les résidus alimentaires récupérés sur l'île sont traités à deux centres de digestion anaérobie.

Tableau 2.5 Description du scénario 2B.1 : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 2B - Autonomie pour les résidus alimentaires			
2B.1			
• *Sur l'île* Un centre de digestion anaérobie (liquide) avec post compostage sur place (système fermé) d'une capacité d'environ 50 000 t/an	RA_S	Armand-Chaput	1x #7
Un centre de digestion anaérobie (liquide) avec post compostage sur place (système fermé) d'une capacité d'environ 50 000 t/an, jumelé à un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'une capacité d'environ 30 000 t/an	RA_S et RV_S	CESM	1x #1+7
• *Hors de l'île* Deux centres de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement de résidus verts	RV_S	Hors de l'île, à une distance de 55 km	2x #1H

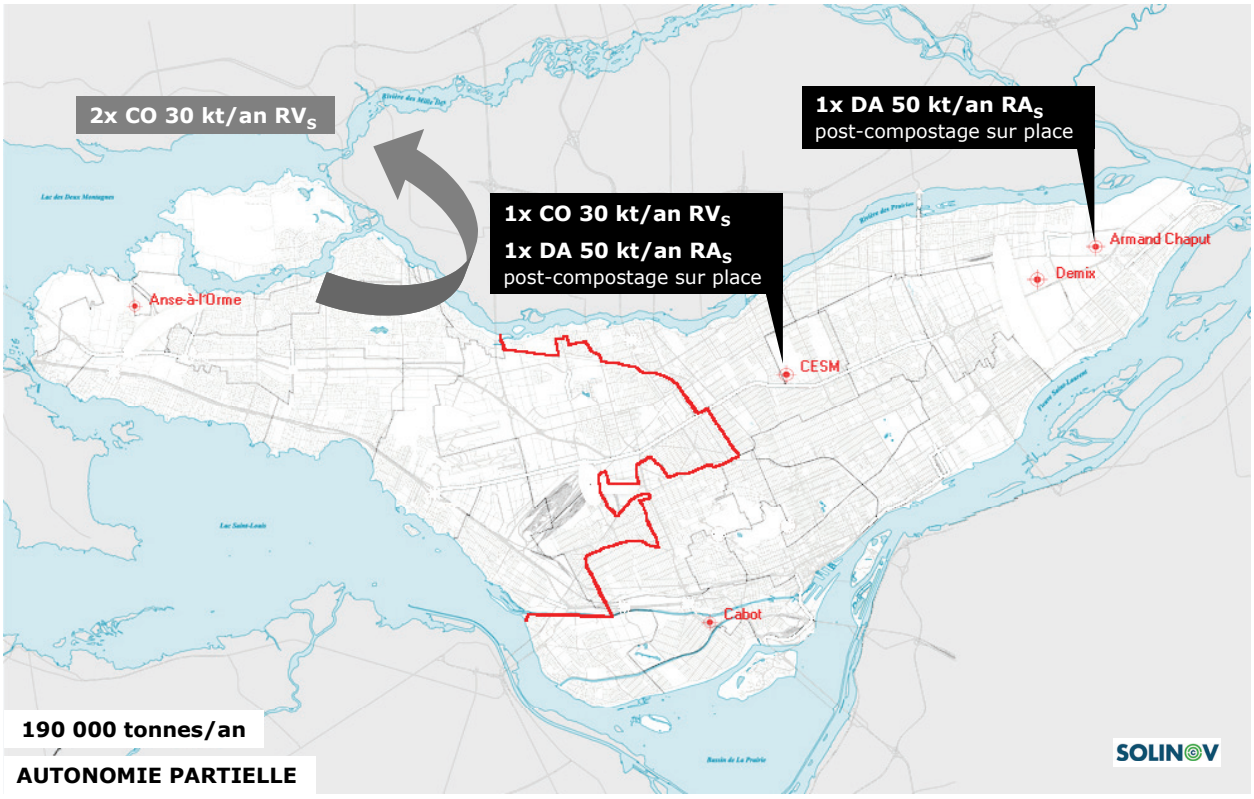

Figure 2.3 Illustration du scénario 2B.1

La seconde variante du scénario 2B d'autonomie partielle (Scénario 2B.2) suppose que le post compostage du digestat, issu des deux centres de digestion anaérobie, se fait à l'extérieur de l'île sur aire ouverte plutôt qu'en système fermé tel que prévu au scénario précédent 2B.1.

Tableau 2.6 Description du scénario 2B.2 : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 2B - Autonomie pour les résidus alimentaires			
2B.2			
• *Sur l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement des résidu verts	RV_S	CESM	1x #1
Deux centres de digestion anaérobie (liquide) sans post compostage, chacun d'une capacité d'environ 50 000 t/an	RA_S	Cabot + Demix	2x #8
• *Hors de l'île* Deux centres de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 50 000 t/an de capacité pour le traitement de résidus verts et du digestat provenant des deux installations de digestion anaérobie	RV_S	Hors de l'île, à une distance de 55 km	2x #2H

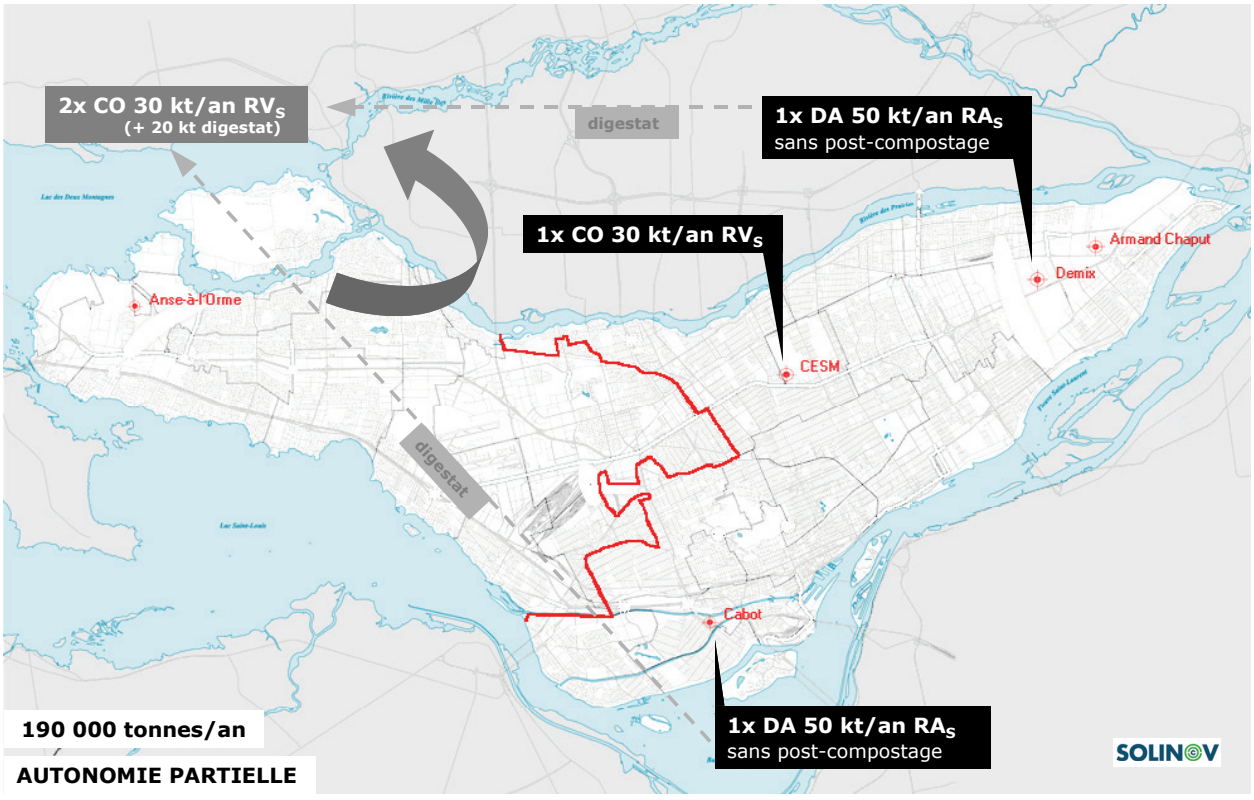

Figure 2.4 Illustration du scénario 2B.2

La dernière variante du scénario 2B, soit le scénario 2B.3, suppose que l'un des deux centres de digestion anaérobie ne fait pas le post compostage sur place du digestat qu'il produit. En contrepartie, l'autre centre de digestion anaérobie, aussi situé sur l'île de Montréal, traite en système fermé à la fois le digestat du premier site et celui que lui-même produit. Ainsi, il traite une quantité double de digestat.

Tableau 2.7 Description du scénario 2B.3 : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 2B - Autonomie pour les résidus alimentaires			
2B.3			
• *Sur l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement de résidus verts	RV_S	CESM	1x #1
Un centre de digestion anaérobie (liquide) sans post compostage d'une capacité d'environ 50 000 t/an	RA_S	Cabot	1x #8
Un centre de compostage anaérobie (liquide) avec post compostage d'une quantité double de digestat pour traiter le digestat des deux installations de digestion anaérobie	RV_S et digestat	Armand-Chaput	1x #9
• *Hors de l'île* Deux centres de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement de résidus verts	RV_S	Hors de l'île, à une distance de 55 km	2x #1H

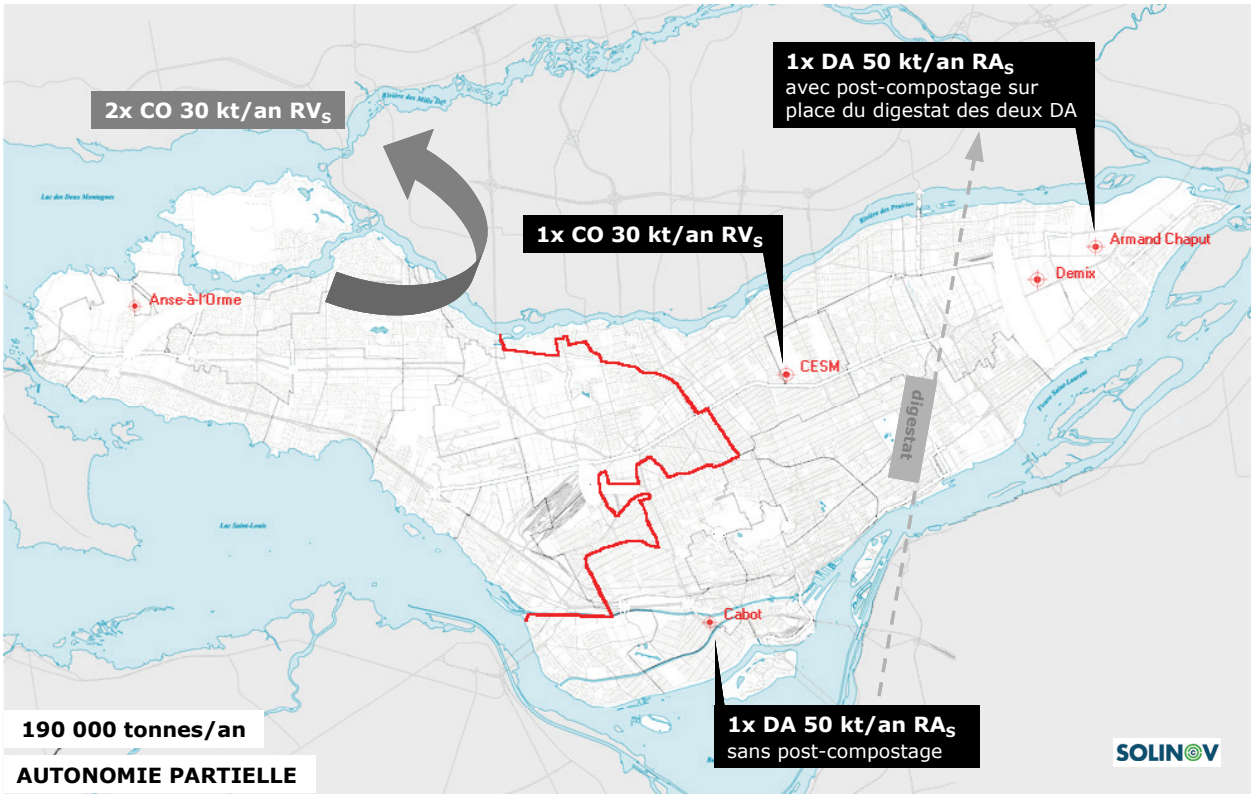

Figure 2.5 Illustration du scénario 2B.3

Le scénario 2C d'autonomie partielle considère que les matières organiques récupérées dans l'ouest de l'île de Montréal sont acheminées hors de l'île pour traitement par compostage. En provenance de l'est de l'île de Montréal, seules 30 000 tonnes de résidus verts sont traitées hors de l'île.

Tableau 2.8 Description du scénario 2C : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 2C - Autonomie partielle de la zone est			
• *Sur l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement de résidus verts	RV_S	CESM	1x #1
Un centre de compostage fermé pour les résidus alimentaires de l'est de l'île d'une capacité d'environ 85 000 t/an	RA_S	Armand-Chaput	1x #6
• *Hors de l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement d'une partie des résidus verts de la zone est de l'île	RV_S	Hors de l'île, à une distance de 55 km	1x #1H
Un centre de compostage semi-fermé d'environ 50 000 t/an de capacité pour desservir la zone ouest de l'île	RA + RV	Hors de l'île, à une distance de 55 km	1x #4H

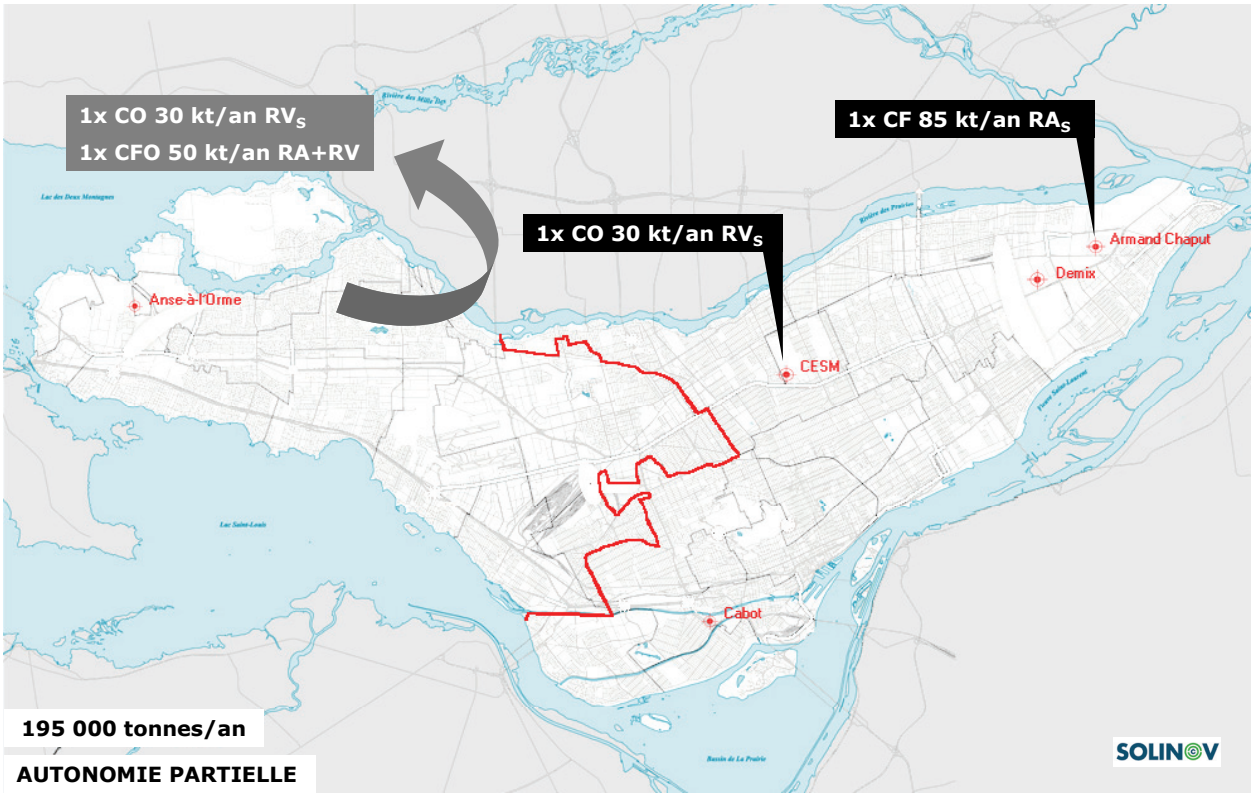

Figure 2.6 Illustration du scénario 2C

Finalement, le dernier scénario d'autonomie partielle étudié, le scénario 2D, propose le traitement sur l'île de l'ensemble des matières organiques produites par le secteur résidentiel de l'île de Montréal, à l'exception de 30 000 tonnes de résidus verts provenant de la zone est qui sont traités hors de l'île.

Tableau 2.9 Description du scénario 2D : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 2D – Autonomie de la zone ouest et pour les résidus alimentaires de la zone est			
• *Sur l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement d'une partie des résidus verts de la zone est de l'île	RV_S	CESM	1x #1
Un centre de compostage fermé d'environ 50 000 t/an de capacité pour desservir l'ouest de l'île	RA + RV	Anse-à-l'Orme	1x #5
Un centre de digestion anaérobie (liquide) avec post compostage sur place (système fermé) d'une capacité d'environ 85 000 t/an	RA_S	Armand-Chaput	1x #10
• *Hors de l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement d'une partie des résidus verts de la zone est de l'île	RV_S	Hors de l'île, à une distance de 55 km	1x #1H

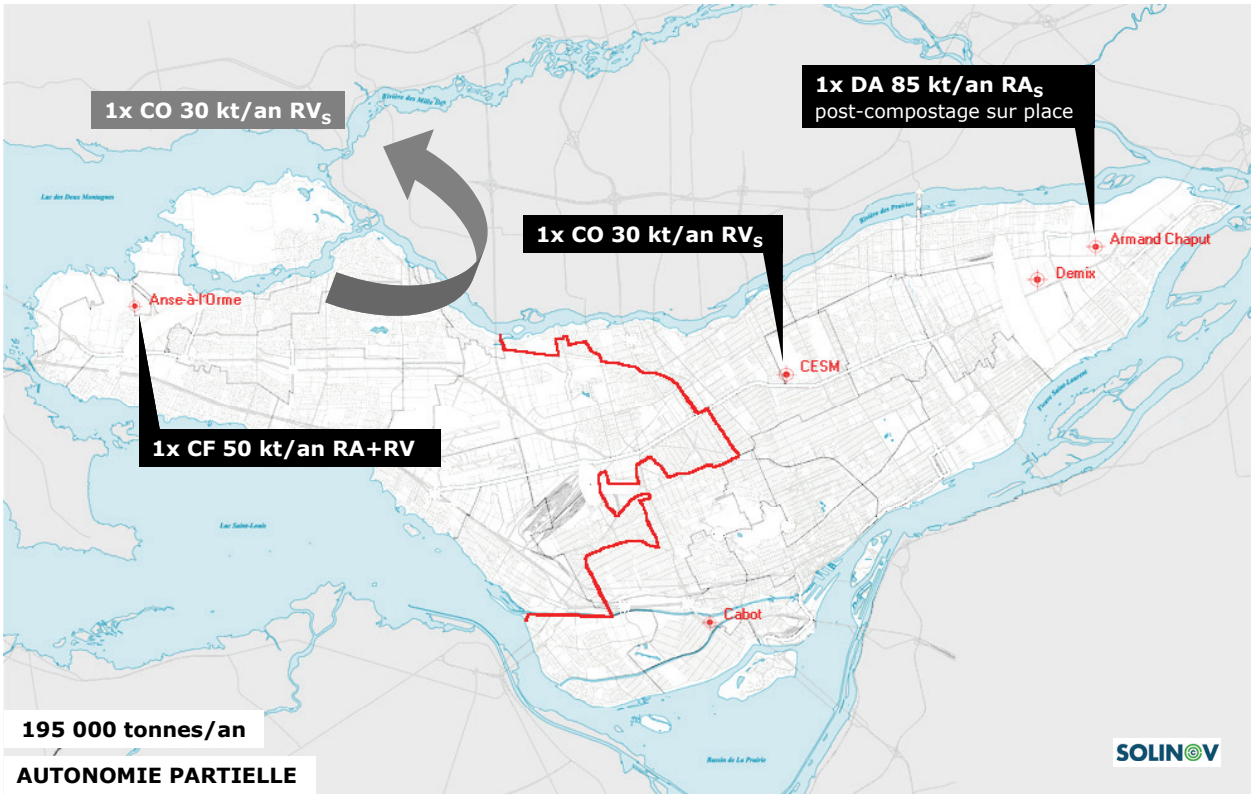

Figure 2.7 Illustration du scénario 2D

2.2.3 Autonomie complète

Le premier scénario d'autonomie complète étudié, le scénario 3A, suppose que les résidus alimentaires sont tous traités par digestion anaérobie alors que les résidus verts sont traités par compostage sur aire ouverte.

Tableau 2.10 Description du scénario 3A : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 3A - Digestion anaérobie des résidus alimentaires			
• *Sur l'île* Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement d'une partie de résidus verts	RV_S	Anse-à-l'Orme	1x #1
Deux centres de digestion anaérobie (liquide) avec post compostage sur place (système fermé) d'une capacité d'environ 50 000 t/an, jumelés chacun à un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'une capacité d'environ 30 000 t/an	RA_S et RV_S	Armand Chaput + CESM	2x #1+7
• *Hors de l'île* Aucun centre de traitement			

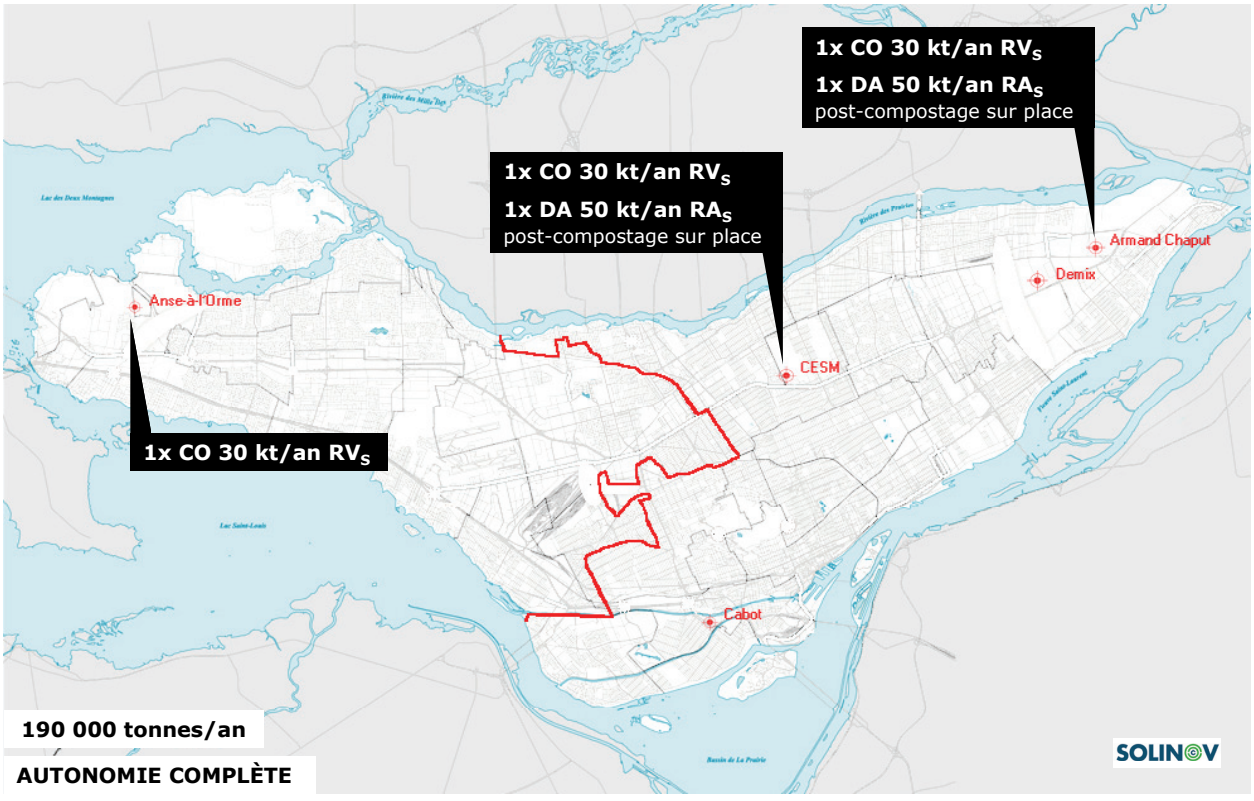

Figure 2.8 Illustration du scénario 3A

Le dernier scénario d'autonomie complète étudié, le scénario 3B, repose sur le compostage en système fermé des matières organiques dans l'ouest et la digestion anaérobie des résidus alimentaires combiné au compostage sur aire ouverte des résidus verts de la zone est de l'île.

Tableau 2.11 Description du scénario 3B : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO 3B - Compostage des résidus alimentaires de l'ouest et digestion anaérobie des résidus alimentaires de l'est			
• *Sur l'île*			
Un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'environ 30 000 t/an de capacité pour le traitement d'une partie des résidus verts de la zone est de l'île	RV_S	CESM	1x #1
Un centre de compostage fermé d'environ 50 000 t/an de capacité pour desservir l'ouest de l'île	RA + RV	Anse-à-l'Orme	1x #5
Un centre de digestion anaérobie (liquide) avec post compostage sur place (système fermé) d'une capacité d'environ 85 000 t/an, jumelé à un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'une capacité d'environ 30 000 t/an	RA_S et RV_S	Armand Chaput	1x #1+10
• *Hors de l'île*			
Aucun centre de traitement			

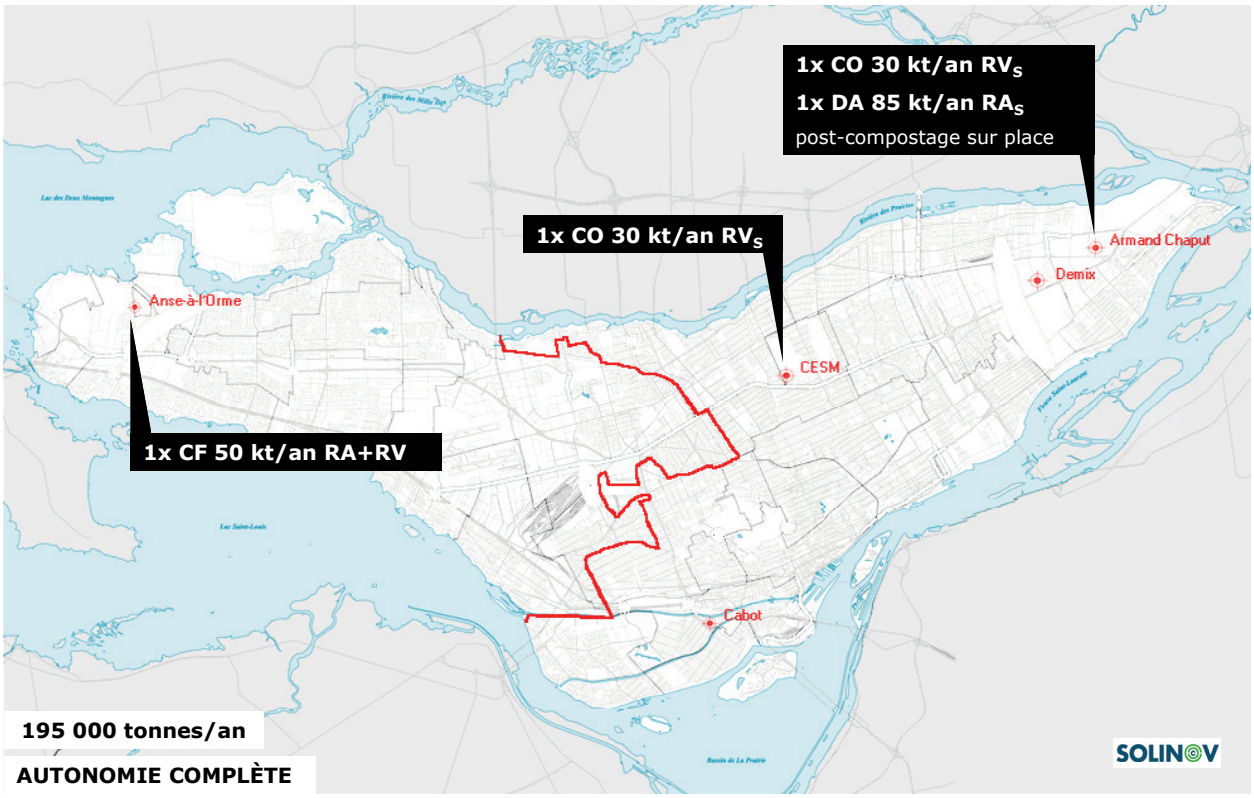

Figure 2.9 Illustration du scénario 3B

Les 12 centres de traitement étudiés peuvent être regroupés selon quatre types de technologies : le compostage en andains sur aire ouverte, le compostage semi-fermé, le compostage en système fermé et la digestion anaérobie. Ces quatre types de technologies sont à la base des agencements d'installations constitués pour les divers scénarios considérés par la Ville de Montréal. Les sections 3.0 à 6.0 présentent en détails les données techniques, environnementales, sociales et économiques regroupées pour une installation typique de chacune des technologies.

Tableau 2.12 Installations types décrites aux sections suivantes

Technologie	Installation décrite en détails	Section	Autres installations (détails en annexe)
Compostage en andains sur aire ouverte	# 1 - # 1H	3.0	# 2H
Compostage semi-fermé	# 4H	4.0	# 3H
Compostage en système fermé	# 6 - # 6H	5.0	# 5
Digestion anaérobie	# 7	6.0	# 8, # 9, # 10

L'ensemble des données correspondant aux 12 installations de traitement des matières organiques sont fournies à l'annexe A, telles que transmises au CIRAIG.

3.0 COMPOSTAGE EN ANDAINS SUR AIRE OUVERTE

3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA TECHNOLOGIE

Le procédé de compostage en andains retournés sur aire ouverte sans aération forcée repose sur l'aération naturelle des matières pendant le compostage. La matière organique à traiter est disposée en piles allongées sur une plate-forme aménagée sur aire ouverte qui permet le passage de la machinerie (chargeurs sur roues, retourneur d'andains). Des retournements mécaniques, effectués périodiquement par des retourneurs d'andains, visent à homogénéiser le mélange et à aérer les matières. La période de retournement des andains dure de six à huit mois selon, entre autres, la méthode de retournement et la nature des matières à traiter. Elle est suivie d'une phase de maturation de quelques mois.

Dans les sous-sections suivantes sont détaillés les intrants et les extrants du procédé ainsi que les coûts d'investissement et d'opération d'une installation d'une capacité de traitement annuelle de 30 000 tonnes de résidus verts. Il est à noter que les données correspondant à cette installation s'appliquent à la fois à une installation située sur l'île de Montréal (#1) et à une installation hors-île (#1H).

En comparaison, l'installation #2H (compostage en andains sur aire ouverte de résidus verts et de digestat) requiert l'ajout d'agents structurants, nécessaires au compostage du digestat. Les données relatives à cette installation sont présentées en annexe.

3.2 INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS

Compostage en andains sur aire ouverte (#1-#1H)	
Matières traitées	**RV_S**
Capacité	**30 000 tonnes/an**
INFRASTRUCTURES	
• Bâtiment administratif et garage	150 m^2
• Aire de réception	1000 m^2
• Bâtiment de désensachage	300 m^2
• Plate-forme d'andainage	30 500 m^2
• Plate-forme de maturation	1600 m^2
• Aire d'affinage du compost	1200 m^2
• Bassin de captage et de rétention des eaux de pluie et lixiviat	4800 m^2
Superficie totale du terrain (incluant stationnement et aires de circulation pavés)	40 500 m^2 (≈ 4 ha)
Durée de vie des infrastructures	20 ans
ÉQUIPEMENTS	
Équipements fixes • Système de ventilation et contrôle pour le bâtiment de désensachage • Système de raccordement à l'égout pour la décharge des eaux usées • Ouvreur de sacs *Équipements mobiles* • Deux chargeurs sur roues (capacité 5,5 m^3) • Retourneur d'andains • Tamiseur	
Durée de vie des équipements	10 ans

3.3 OPÉRATIONS

Compostage en andains sur aire ouverte (#1-#1H)	
Matières traitées	**RV_S**
Capacité	**30 000 tonnes/an**
CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX	
Utilisation des ressources	
• **Eau**	Nul; les besoins en eau sont entièrement couverts par la récupération et la recirculation d'une partie de l'effluent.
• **Matériaux en cours de procédé**	Aucun matériau n'est utilisé en cours de procédé. En effet, le ratio C:N (carbone:azote) des résidus verts séparés à la source n'exige pas l'ajout d'agents structurants. Il en va de même pour la porosité et la structure : aucun besoin d'agents structurants.

• **Aspects énergétiques**	- Consommation électrique (principalement pour l'arrosage des andains, l'éclairage et le chauffage du bâtiment administratif et du garage) : 20 kWh/tonne. - Consommation de carburant diésel (pour les chargeurs sur roues, le retourneur d'andains et le tamiseur) : 2,9 L diésel/tonne.
Gestion des rejets à l'environnement	
• **Rejets atmosphériques**	La décomposition de la matière organique en milieu aérobie produit 1,89 tonnes CO_2 biogénique/tonne traitée.
• **Rejets liquides**	Le bilan des pertes d'eau dues à l'évaporation et des apports en eau dus aux précipitations (et à l'humidification si requise) et à la dégradation des matières organiques par les microorganismes est une production nette d'environ 0,6 m^3 de lixiviat par tonne traitée.
• **Rejets solides et produits finis**	- 0,05 tonnes sont rejetées (pour élimination)/tonne traitée - 0,45 tonnes de compost produites/tonne traitée
CRITÈRES SOCIAUX	
Acceptabilité et responsabilisation des citoyens	
• **Facilité d'application**	Le citoyen est mis à contribution au moment de la collecte séparée à la source des résidus verts. On suppose que la collecte se fait en sacs de plastique.
• **Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales**	Nombre d'emplois créés : 4
Atteintes à la SST et risques technologiques	
Se référer au questionnaire correspondant fourni en annexe	
CRITÈRES TECHNICO-ÉCONOMIQUES	
Bilan économique	
• **Coût d'immobilisation**	4,8 M$ (ou 160$/tonne traitée)
• **Coût de revient à la tonne (coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement)**	45 $/t [(1)]
• **Revenus d'exploitation**	10 à 20 $/tonne de compost
Aspects techniques	
• **Qualité des produits obtenus**	Pour une installation de traitement de 30 000 tonnes de RV, la production de compost correspondante est d'environ 13 500 tonnes de compost d'excellente qualité (catégorie C1 ou BNQ A) pour lequel le niveau de confiance à l'égard du marché est élevé.
• **Flexibilité**	Capacité d'adaptation de la technologie face aux variations de quantité, mais moins flexible face à des variations de qualité et de type de matières, car équipement de tri limité.
• **Faisabilité technique**	- La technologie est simple à entretenir et à opérer; - La technologie du compostage en andains sur aire ouverte peut être mise en place rapidement (1 à 2 ans).

[1] Exclut le revenu associé à la vente du compost.

4.0 COMPOSTAGE SEMI-FERMÉ

4.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA TECHNOLOGIE

Cette technologie utilise l'aération positive des matières dans des tuyaux perforés à la base de piles qui sont recouvertes d'une toile perméable aux gaz et imperméable à l'eau. Bien que le processus de compostage se déroule sur une plate-forme à l'extérieur, le confinement des matières sous la toile permet de limiter l'humidification excessive des matières et l'émission des odeurs vers l'extérieur. Ainsi, les matières organiques sont traitées en piles aérées recouvertes pendant la phase de décomposition rapide, alors que la phase de maturation se déroule à aire ouverte, d'où l'appellation de compostage en système semi-fermé. L'aération forcée accélère le processus de décomposition biologique des matières de sorte que la durée du compostage est réduite par rapport au compostage en andains et peut varier entre 2 et 6 mois.

Dans les sous-sections suivantes sont détaillés les intrants et les extrants du procédé ainsi que les coûts d'investissement et d'opération d'une installation d'une capacité de traitement annuelle de 50 000 tonnes de résidus alimentaires et résidus verts issus d'une collecte par bac roulant (#4H). Les 50 000 tonnes, provenant du secteur résidentiel de la zone ouest de l'île, présentent une composition d'environ 30 000 tonnes de résidus verts et de 20 000 tonnes de résidus alimentaires.

À l'inverse, le centre de compostage semi-fermé destiné aux 50 000 tonnes provenant de la zone est de l'île (#3H) traite 30 000 tonnes de résidus alimentaires et 20 000 tonnes de résidus verts. Dans ce cas-ci, les résidus verts, séparés des résidus alimentaires, peuvent être traités directement sur aire ouverte. En plus de cette différence au niveau de la répartition des résidus verts et alimentaires, les installations #3H, desservant l'est de l'île de Montréal, se distinguent de l'installation #4H, car les matières y sont acceptées en sacs de plastique. La présence de sacs de plastique augmente le taux de rejets, demande une étape supplémentaire de désensachage, ce qui a pour effet d'augmenter le coût de revient. Les données spécifiques à l'installation # 3H sont fournies en annexe.

4.2 INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS

Compostage semi-fermé (#4H)	
Matières traitées	**RA + RV**
Capacité	**50 000 tonnes/an**
INFRASTRUCTURES	
• Bâtiment administratif et garage	150 m^2
• Bâtiment de réception	1000 m^2
• Plate-forme d'andainage	37 000 m^2
• Plate-forme des piles recouvertes aérées	5000 m^2
• Aire de maturation et d'affinage	4700 m^2
• Biofiltre	200 m^2
• Bassin de captage et de rétention des eaux de pluie et lixiviat	6200 m^2
Superficie totale du terrain (incluant stationnement et aires de circulation pavés)	56 000 m^2 (≈ 5,6 ha)
Durée de vie	20 ans
ÉQUIPEMENTS	
Équipements fixes • Pompes, conduites et dosage pour l'hydratation des matières • Benne d'alimentation • Mélangeur/agitateur • Convoyeurs • Système d'aération forcée • Système de ventilation pour le bâtiment de réception • Système de raccordement à l'égout pour la décharge des eaux usées *Équipements mobiles* • Trois chargeurs sur roues d'une capacité de 5,5 m^3 • Retourneur d'andains • Tamiseur	
Durée de vie	10 ans

4.3 OPÉRATIONS

Compostage semi-fermé (#4H)	
Matières traitées	**RA + RV**
Capacité	**50 000 tonnes/an**
CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX	
Utilisation des ressources	
• **Eau**	Nul; les besoins en eau sont entièrement couverts par la récupération et la recirculation d'une partie de l'effluent.
• **Matériaux en cours de procédé**	Des agents structurants doivent être ajoutés à raison de 50% (volumique) des tonnages de résidus alimentaires reçus, ce qui correspond à 8,4% (massique) du tonnage total (RA+RV) traité annuellement (0,084 tonne agents structurants/tonne traitée).
• **Aspects énergétiques**	- Consommation électrique (principalement pour l'aération des piles recouvertes, l'éclairage et le chauffage du bâtiment administratif et du garage) : 30 kWh/tonne. - Consommation de carburant diésel (pour les chargeurs sur roues, le retourneur d'andains et le tamiseur) : 2,6 L diésel/tonne.
Gestion des rejets à l'environnement	
• **Rejets atmosphériques**	La décomposition de la matière organique en milieu aérobie produit 1,89 tonnes CO_2 biogénique/tonne traitée.
• **Rejets liquides**	Le bilan des pertes d'eau dues à l'évaporation et des apports en eau dus aux précipitations (et à l'humidification si requise) et à la dégradation des matières organiques par les microorganismes est une production nette d'environ 0,47 m^3 d'eaux usées par tonne traitée.
• **Rejets solides et produits finis**	- 0,10 tonnes sont rejetées (pour élimination)/tonne traitée Par hypothèse, le pourcentage de rejets augmente avec la présence de résidus alimentaires, en comparaison à une collecte de résidus verts. - 0,45 tonnes de compost produit/tonne traitée
CRITÈRES SOCIAUX	
Acceptabilité et responsabilisation des citoyens	
• **Facilité d'application**	Le citoyen est mis à contribution au moment de la collecte à la source des résidus alimentaires et verts. On suppose que la collecte se fait sans sacs de plastique.
• **Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales**	Nombre d'emplois créés : 7
Atteintes à la SST et risques technologiques	
Se référer au questionnaire correspondant fourni en annexe	

CRITÈRES TECHNICO-ÉCONOMIQUES	
Bilan économique	
• **Coût d'immobilisation**	10 M$ (ou 200$/tonne traitée)
• **Coût de revient à la tonne (coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement)**	51 $/tonne [(1)]
• **Revenus d'exploitation**	0 à 10 $/tonne de compost
Aspects techniques	
• **Qualité des produits obtenus**	Pour une installation de traitement de 50 000 tonnes de RA et RV, la production de compost correspondante est de 22 500 tonnes de compost d'excellente qualité (catégorie C1 ou BNQ A) pour lequel le niveau de confiance à l'égard du marché est élevé.
• **Flexibilité**	Capacité d'adaptation de la technologie face aux variations de quantité, mais moins flexible face à des variations de qualité et de type de matières, car équipement de tri limité.
• **Faisabilité technique**	- La technologie est simple à entretenir et à opérer; - La technologie du compostage en piles aérées recouvertes peut être mise en place rapidement (1 à 2 ans).

[1] Exclut le revenu associé à la vente du compost.

5.0 COMPOSTAGE EN SYSTÈME FERMÉ

5.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA TECHNOLOGIE

Le procédé de compostage en tunnels fermés repose sur l'aération forcée et contrôlée pour augmenter la circulation de l'air à travers les matières organiques et ainsi maintenir les conditions aérobies durant le compostage. Les procédés en système fermé permettent le confinement complet de l'ensemble du procédé et donc le captage et traitement de l'air odorant, et la recirculation d'une partie de l'air de procédé dans le système. Le temps de rétention des matières dans les tunnels est généralement d'environ 14 à 20 jours. L'étape de maturation succède à l'étape de décomposition rapide en tunnels et permet d'obtenir un compost mature et stable. La maturation se fait, à l'intérieur d'un bâtiment, en andains sans aération forcée et requiert environ 30 à 45 jours.

Dans les sous-sections suivantes sont détaillés les intrants et les extrants du procédé ainsi que les coûts d'investissement et d'opération d'une installation ayant une capacité annuelle de traitement de 85 000 tonnes de résidus alimentaires récupérés en sacs. Il est à noter que les données correspondant à cette installation s'appliquent à la fois à une installation située sur l'île de Montréal (#6) et à une installation hors-île (#6H).

En comparaison, l'installation #5 utilise la même technologie et reçoit le même type de matière, mais en quantité moindre, c'est-à-dire 50 000 tonnes/an. Les données relatives à cette installation sont présentées en annexe.

5.2 INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS

Compostage en système fermé (#6-#6H)	
Matières traitées	**RA_S**
Capacité	**85 000 tonnes/an**
INFRASTRUCTURES	
• Bâtiment administratif	500 m^2
• Bâtiment de réception	4000 m^2
• Bâtiment de traitement (incluant les tunnels)	8200 m^2
• Aire de maturation	4700 m^2
• Biofiltre extérieur	2200 m^2
Superficie totale bâtie	19 500 m^2 (≈ 2 ha)
Superficie totale du terrain (incluant stationnement et aires de circulation pavés)	27 500 m^2 (2,8 ha)
Durée de vie	20 ans
ÉQUIPEMENTS	
Équipements fixes • Deux bennes d'alimentation • Trois ouvreurs de sacs • Trois mélangeurs/agitateurs • Convoyeurs • Système de ventilation des 15 tunnels • Système de ventilation des bâtiments • Deux tamiseurs	
Équipements mobiles Quatre chargeurs sur roues d'une capacité 5,5 m^3	
Durée de vie	10 ans

5.3 OPÉRATIONS

Compostage en système fermé (#6-#6H)	
Matières traitées	**RA_S**
Capacité	**85 000 tonnes/an**
CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX	
Utilisation des ressources	
• **Eau**	Nul; les besoins en eau sont entièrement couverts par la récupération et la recirculation de l'effluent.
• **Matériaux en cours de procédé**	- Des agents structurants doivent être ajoutés à raison de 50% (volumique) des tonnages de résidus alimentaires reçus, ce qui correspond à 21% (massique) du tonnage traité annuellement (0,21 tonne agents structurants/tonne traitée). - Le matériel filtrant du biofiltre est composé de compost (30 % massique) et de résidus de bois (écorces déchiquetées) (70% massique). Les quantités correspondent à 235 tonnes de compost et 550 tonnes d'écorces à renouveler environ aux cinq ans.
• **Aspects énergétiques**	- Consommation électrique (principalement pour la ventilation, la manutention, l'éclairage et le chauffage) : 80 kWh/tonne. - Consommation de carburant diésel (pour les chargeurs sur roues) : 1,9 L diésel/tonne.
Gestion des rejets à l'environnement	
• **Rejets atmosphériques**	La décomposition de la matière organique en milieu aérobie produit 1,89 tonnes CO_2 biogénique/tonne traitée.
• **Rejets liquides**	Nul; l'effluent est totalement récupéré et recirculé dans le processus.
• **Rejets solides et produits finis**	- 0,20 tonnes sont rejetées (pour élimination)/tonne traitée Par hypothèse, le pourcentage de rejets augmente avec l'utilisation de sacs de plastique pour doubler les bacs de collecte des résidus alimentaires. - 0,45 tonnes de compost produit/tonne traitée
CRITÈRES SOCIAUX	
Acceptabilité et responsabilisation des citoyens	
• **Facilité d'application**	Le citoyen est mis à contribution au moment de la collecte séparée à la source des résidus alimentaires. On suppose que la collecte se fait en sacs de plastique.
• **Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales**	Nombre d'emplois créés : 10
Atteintes à la SST et risques technologiques Se référer au questionnaire correspondant fourni en annexe	
CRITÈRES TECHNICO-ÉCONOMIQUES	

Bilan économique	
• **Coût d'immobilisation**	39,1 M$ (ou 460 $/tonne traitée)
• **Coût de revient à la tonne (coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement)**	85 $/t [(1)]
• **Revenus d'exploitation**	0 à 10 $/t compost
Aspects techniques	
• **Qualité des produits obtenus**	Pour une installation de traitement de 85 000 tonnes de RA, la production de compost correspondante est d'environ 38 250 tonnes de compost d'excellente qualité (catégorie C1 ou BNQ A) pour lequel le niveau de confiance à l'égard du marché est élevé.
• **Flexibilité (capacité d'adaptation)**	Capacité d'adaptation de la technologie face aux variations de quantité, de qualité et de type de matières.
• **Faisabilité technique (facilité d'opération, d'entretien et de contrôle)**	La technologie est simple à entretenir et à opérer; La technologie du compostage en tunnels fermés peut être mise en place relativement rapidement (environ 2 ans).

[1] Exclut le revenu associé à la vente du compost.

6.0 DIGESTION ANAÉROBIE (procédé humide)

6.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA TECHNOLOGIE

La biodégradation de la matière organique par la digestion anaérobie produit un digestat et du biogaz, lequel se compose principalement de méthane et de gaz carbonique. Le biogaz peut être utilisé pour produire de l'énergie et représente donc une source potentielle de revenus. Le digestat, qui comprend la fraction organique solide et partiellement stabilisée, est déshydraté et composté en andains sans aération forcée, à l'intérieur d'un bâtiment, pour compléter sa stabilisation. Dans un procédé humide de digestion anaérobie, les matières sont humidifiées pour atteindre 10 à 15% de matières sèches; une suspension liquide est donc préparée à partir des matières organiques solides de laquelle sont ensuite retirés les corps étrangers avant le passage dans le digesteur anaérobie. Après déshydratation, le digestat est mélangé à des agents structurants et subit une étape de maturation aérobie, par exemple en piles statiques aérées.

Dans les sous-sections suivantes sont détaillés les intrants et les extrants du procédé ainsi que les coûts d'investissement et d'opération d'une installation ayant une capacité annuelle de traitement de 50 000 tonnes de résidus alimentaires récupérés en sacs (#7).

Les installations #8 et #9 présente des différences à l'étape de post-compostage (maturation). Les installations #7, 8 et 9 utilisent la même technologie et reçoivent le même type de matière, mais le digestat produit à l'installation #8 est post-composté sur un autre site, situé à l'extérieur de l'île ou sur l'île de Montréal, alors que l'installation #9 traite non seulement le digestat qu'elle produit, mais aussi le digestat produit par une installation #8. Les données relatives à ces deux variantes sont présentées en annexe.

6.2 INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS

Digestion anaérobie (#7)	
Matières traitées	**RA_S**
Capacité	**50 000 tonnes/an**
INFRASTRUCTURES	
• Bâtiment administratif et garage	500 m^2
• Bâtiment de réception	1700 m^2
• Bâtiment de traitement	2600 m^2
• Digesteur anaérobie	1250 m^2
• Aire de post-compostage/maturation	2900 m^2
• Biofiltre extérieur	950 m^2
Superficie totale bâtie	9900 m^2 (≈1 ha)
Superficie totale du terrain (incluant stationnement et aires de circulation pavés)	14 000 m^2 (1,4 ha)
Durée de vie	20 ans
ÉQUIPEMENTS	
Équipements fixes • Deux ouvreurs de sacs • Benne d'alimentation • Convoyeurs • Deux déchiqueteurs/triturateurs • Deux mélangeurs/agitateurs • Presse mécanique • Pompes, conduites et dosage pour l'irrigation des matières • Deux réservoirs et équipement de captage du biogaz • Système d'aération forcée de bâtiment de maturation • Système de ventilation des bâtiments • Tamiseur • Système de raccordement à l'égout pour la décharge des eaux usées *Équipements mobiles* • Trois chargeurs sur roues d'une capacité 5,5 m^3	
Durée de vie	10 ans

6.3 OPÉRATIONS

Digestion anaérobie (#7)	
Matières traitées	**RA_S**
Capacité	**50 000 tonnes/an**
CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX	
Utilisation des ressources	
• **Eau**	De l'eau doit être ajoutée aux étapes de conditionnement des matières et de digestion anaérobie. Dans un procédé liquide, une suspension liquide est préparée avec les matières organiques pour retirer les matières indésirables avant l'étape de digestion. Environ 1 m^3 d'eau par tonne traitée doit être ajoutée, dont 50% d'eau fraîche compte tenu de la recirculation d'une partie de l'effluent.
• **Matériaux en cours de procédé**	- À la sortie du digesteur, la suspension liquide doit être déshydratée avant compostage. Environ 1 m^3 de polymère est nécessaire par tonne traitée. - Des agents structurants doivent être ajoutés à raison de 30% (volumique) des tonnages de digestat produit (après la déshydratation), ce qui correspond à 5% (massique) du tonnage total de RA entrant à l'installation annuellement (0,05 tonne agents structurants/tonne traitée). - Le matériel filtrant du biofiltre est composé de compost (30 % massique) et de résidus de bois (écorces déchiquetées) (70% massique). Les quantités correspondent à 100 tonnes de compost et 240 tonnes d'écorces à renouveler environ aux cinq ans.
• **Aspects énergétiques**	- Consommation électrique (principalement pour chauffer les bouilloires, la ventilation, la manutention, l'éclairage et le chauffage des bâtiments) : 120 kWh/tonne. - Consommation de carburant diésel (pour les chargeurs sur roues) : 1,9 L diésel/tonne. - Production de biogaz : compte tenu de la forte proportion de résidus alimentaires, environ 140 m^3 biogaz peuvent être produits par tonne traitée.
Gestion des rejets à l'environnement	
• **Rejets atmosphériques**	La décomposition de la matière organique en milieu anaérobie produit 0,85 tonnes CO_2 biogénique/tonne traitée. Le méthane produit est entièrement capté sous la forme de biogaz.
• **Rejets liquides**	Le bilan des pertes d'eau dues à la déshydratation et des apports en eau dus au procédé liquide et à la dégradation des matières organiques par les microorganismes est une production nette d'environ 0,73 tonne d'eaux usées par tonne traitée.

• **Rejets solides et produits finis**	- 0,20 tonnes sont rejetées (pour élimination)/tonne traitée Par hypothèse, le pourcentage de rejets augmente avec l'utilisation de sacs de plastique pour doubler les bacs de collecte des résidus alimentaires. - 0,40 tonnes de compost produit/tonne traitée
CRITÈRES SOCIAUX	
Acceptabilité et responsabilisation des citoyens	
• **Facilité d'application**	Le citoyen est mis à contribution au moment de la collecte séparée à la source des résidus alimentaires. On suppose que la collecte se fait en sacs de plastique.
• **Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales**	Nombre d'emplois créés : 10
Atteintes à la SST et risques technologiques	
Se référer au questionnaire correspondant fourni en annexe	
CRITÈRES TECHNICO-ÉCONOMIQUES	
Bilan économique	
• **Coût d'immobilisation**	35 M$ (ou 700$/tonne traitée)
• **Coût de revient à la tonne (coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement)**	120 $/t [(1)]
• **Revenus d'exploitation**	0 à 10 $/t compost 0,10 à 0,15 $/m^3 biogaz (14 à 21 $/t) [(2)]
Aspects techniques	
• **Qualité des produits obtenus**	Pour une installation de traitement de 50 000 tonnes de RA, la production de compost correspondante est d'environ 20 000 tonnes de compost d'excellente qualité (catégorie C1 ou BNQ A) pour lequel le niveau de confiance à l'égard du marché est élevé.
• **Flexibilité (capacité d'adaptation)**	Capacité d'adaptation de la technologie face aux variations de quantité, mais moins flexible face à des variations de qualité et de type de matières, car procédé sensible à la nature des intrants.
• **Faisabilité technique (facilité d'opération, d'entretien et de contrôle)**	La technologie est moyennement complexe à entretenir et à opérer; La technologie de digestion anaérobie peut être mise en place dans un délai de 2 à 3 ans.

1 Exclut le revenu de la vente du biogaz sous forme de combustible et le revenu associé à la vente du compost.

2 Par hypothèse, la marge supérieure du revenu lié à la vente de biogaz correspond à une utilisation de celui-ci tel quel (sans conversion) à un prix de 5$/GJ. alors que la marge inférieure suppose la purification du biogaz (60% méthane dans biogaz) à un prix de 7$/GJ.

7.0 COMPARAISON QUALITATIVE DES INSTALLATIONS

Les critères associés aux nuisances ont été pris en compte via une évaluation comparative des 12 installations, basée sur le rang relatif des installations l'une par rapport à l'autre. La méthode employée peut se résumer comme suit :

- pour chacun des critères, les installations sont classées de façon comparative l'une par rapport à l'autre; l'installation jugée la plus avantageuse, donc la moins nuisible ou la mieux perçue, obtient la cote « 5 », tandis que la moins avantageuse reçoit la cote « 1 », et l'installation mitoyenne reçoit la cote « 3 »;
- dans le cas d'égalité entre deux ou plusieurs installations, elles obtiennent la même cote;
- une fois l'exercice comparatif complété, les cotes ont été ramenées près de la moyenne, évitant les extrêmes. Par exemple, seulement trois niveaux étaient nécessaires pour le critère des nuisances visuelles. Ainsi, les cotes extrêmes, « 1 » et « 5 », n'ont pas été assignées.

L'évaluation globale des scénarios technologiques a été réalisée par le CIRAIG à partir de ces résultats.

Tableau 7.1 Évaluation comparative des critères qualitatifs associés aux nuisances et à l'acceptabilité sociale [1]

	1 **CO** RV_S 30 kt/an	1H **CO** RV_S 30 kt/an	2H **CO** RV_S+digestat 50 kt/an	3H **CFO** RAs+RV_S 50 kt/an	4H **CFO** RA+RV 50 kt/an	5 **CF** RA+RV 50 kt/an	6 **CF** RA_S 85 kt/an	6H **CF** RA_S 85 kt/an	7 **DA** RA_S 50 kt/an	8 **DA** RA_S 50 kt/an	9 **DA** RA_S 50 kt/an	10 **DA** RA_S 85 kt/an
Atteinte à la santé et à la qualité de vie												
Nuisances auditives	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3
Nuisances visuelles	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Nuisances olfactives et qualité de l'air	4	4	3	2	2	3	2	2	4	4	3	3
Salubrité et sécurité des citoyens	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Encombrement routier	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2
Acceptabilité par les citoyens												
Voisins du site	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2
Population en général	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2
TOTAL	27	27	22	20	20	22	17	17	21	21	17	17

[1] Les résultats pour les installations #1+7 et #1+10 s'obtiennent en additionnant les installations #1 et 7 et #1 et 10, respectivement.

8.0 COMPARAISON ÉCONOMIQUE DES INSTALLATIONS ET DES SCÉNARIOS

Le Tableau 8.1 reprend les données, présentées aux sections précédentes, portant sur le coût de revient de chacune des installations étudiées pour le présent mandat, en fonction du tonnage traité et de la superficie approximative requise.

Tableau 8.1 Sommaire des coûts en fonction des différentes installations de traitement

Installation (#)	Technologie	Nombre de tonnes traitées	Superficie requise (m^2)	Coût d'immobilisation (M$)	Coût de revient ($/tonne)
1-1H	CO	30 000	40 500	4,8	45
2H	CO	50 000	80 000	9,5	45
2*	CFO	50 000	40 500 à 56 000	4,8 à 10	45 à 51
3H	CFO	50 000	45 000	11,5	54
4H	CFO	50 000	56 000	10	51
5	CF	50 000	18 000	25	85
6-6H	CF	85 000	27 500	39,1	85
7	DA	50 000	14 000	35	120
8	DA	50 000	11 000	31	102
9	DA	50 000	17 000	39	138
10	DA	85 000	23 500	51	102
1+7	CO + DA	80 000	53 300	40	92
1+10	CO + DA	115 000	63 000	56,4	87

Note : L'installation # 2* réfère à un centre de compostage semi-fermé qui traite 30 000 tonnes de résidus verts et 20 000 tonnes de digestat, provenant d'une installation de digestion anaérobie (# 8). Cette installation apparaît à la section 9.0 dans l'agencement d'un scénario optimal.

Somme toute, il est aussi possible de dresser le portrait économique des scénarios technologiques agencés à partir des installations énumérées ci-dessus. Afin de comparer ces scénarios sur une base commune, le calcul a été fait de sorte que le tonnage total traité soit de 190 000 tonnes dans chacun des scénarios. Le Tableau 8.2 récapitule le coût de revient pour les neuf scénarios technologiques de traitement des matières organiques (190 000 tonnes/an) à l'étude par la Ville de Montréal.

Tableau 8.2 Sommaire des coûts en fonction des différents scénarios

SCÉNARIO	AGENCEMENT DES INSTALLATIONS	COÛT DE REVIENT ($/tonne)
1	3x # 3H + 1x # 4H	53,30
2A	1x # 1H + 1x # 1 + 1x # 5 + 1x # 6H	72,40
2B.1	2x # 1H + 1x # 7 + 1x # 1+7	84,50
2B.2	1x # 1 + 2x # 2H + 2x # 8	84,50
2B.3	1x # 1 + 2x # 1H + 1x #8 + 1x #9	84,50
2C	1x # 1 + 1x # 1H + 1x # 4H + 1x # 6	63,50
2D	1x # 1 + 1x # 1H + 1x # 5 + 1x # 10	79,50
3A	1x # 1 + 2x # 1+7	84,60
3B	1x # 1 + 1x # 5 + 1x # 1+10	79,45

9.0 CONCLUSIONS

9.1 ANALYSE COMPARATIVE DES SCÉNARIOS

Différents agencements d'installations de compostage/digestion anaérobie ont été proposés par la Ville de Montréal afin de constituer des scénarios de gestion des matières organiques. Ces scénarios varient selon :

- Le degré de traitement : traitement complet des matières organiques produites par le secteur résidentiel (8 logements et moins) sur le territoire de l'Agglomération de Montréal (l'île de Montréal) (autonomie complète), traitement partiel (autonomie partielle) sur l'île ou traitement complet des matières organiques à des sites existants situés hors de l'île (zéro autonomie);
- Le mode de collecte : matières organiques collectées ensemble dans un bac roulant (RA + RV) ou résidus alimentaires (RA_S) et résidus verts (RV_S) récupérés et traités séparément;
- La technologie de traitement : par compostage ouvert, compostage semi-fermé, compostage fermé ou digestion anaérobie;
- La localisation des lieux de traitement possible et leur compatibilité avec le type d'installation étudiée et la provenance des matières collectées.

Après avoir réalisé une évaluation et une comparaison des scénarios étudiés selon une approche de cycle de vie simplifiée, le CIRAIG a conclu, dans un rapport soumis à la Ville de Montréal, que le scénario « zéro autonomie » est le moins intéressant d'un point de vue développement durable bien qu'il soit le moins coûteux. Les scénarios d'autonomie partielle 2B.1, 2B.2, 2B.3 et 2D, suivis de très près par les scénarios d'autonomie complète 3A et 3B, apparaissent les plus avantageux.

Sur le plan environnemental, la proximité des infrastructures de traitement des lieux de collecte avantage les scénarios d'autonomie complète à cause des impacts environnementaux moindres liés au transport. Par ailleurs, la récupération d'énergie issue de la digestion anaérobie, pour le remplacement de gaz naturel comme combustible, améliore le bilan environnemental des scénarios qui incluent un centre de digestion anaérobie.

Sur le plan social, le CIRAIG rapporte que les aspects sociaux ne permettent pas de distinguer les divers scénarios.

Sur le plan économique, les revenus potentiels associés à la vente d'énergie issue de la digestion anaérobie compensent en partie le coûts plus élevés de cette technologie de sorte que le bilan économique moyen des scénarios les plus avantageux se situent entre 72 et 78$ par tonne traitée.

Il ressort de cette analyse que l'Agglomération de Montréal a tout intérêt, dans une perspective de développement durable, à viser l'autonomie complète sur le territoire de l'île de Montréal dans la mesure où elle est réalisable techniquement. Dans l'étude réalisée par SOLINOV en 2006, plusieurs emplacements potentiels ont été identifiés pour la construction d'installations de traitement des matières organiques, dont certains appartiennent déjà à la Ville de Montréal. Leur contexte de localisation semble a priori permettre une autonomie complète. De plus, la Ville de Montréal possède déjà un site de compostage au Complexe Environnemental Saint-Michel (CESM) qui

pourrait être amélioré et servir de vitrine technologique, un rôle tout à fait compatible avec la vocation environnementale et éducative du CESM.

Dans ce contexte, tenant compte de l'ensemble des résultats des études réalisées pour la Ville de Montréal ainsi que de l'autonomie des territoires de l'Agglomération pour le choix des modes de collecte, le scénario optimal apparaît comme étant celui qui regroupe les éléments suivants :

- Une répartition des installations sur le territoire (île de Montréal) de manière à limiter les distances de transport et à respecter le milieu bâti en termes de densité et de type d'habitations : une installation dans l'ouest et des installations dans l'est, dont une installation modèle au CESM.
- Le traitement par compostage des résidus verts et alimentaires (RA+RV) collectés ensemble pour l'ouest de l'île, où dominent les habitations unifamiliales qui permettent l'automatisation de la collecte; et le traitement par digestion anaérobie des résidus alimentaires (RA_S) combiné au traitement par compostage sur aire ouverte des résidus verts collectés séparément (RV_S), dans les habitations de l'est où l'on retrouve une forte proportion d'habitations multiples;
- L'expansion et l'amélioration du centre de compostage existant du CESM ainsi que l'aménagement d'un nouveau centre de compostage fermé dans l'ouest et de deux nouvelles installations de digestion anaérobie pour les résidus alimentaires desservant les territoires de l'est.

Ce scénario optimal est illustré et sommairement décrit à la page suivante. Bien que le CIRAIG n'ait pas réalisé d'analyse de cycle de vie simplifiée pour ce scénario, il est attendu que ce scénario soit des plus avantageux sur le pan environnemental à cause de la localisation optimale des installations et du recours à la digestion anaérobie combinée au compostage. Le bilan économique moyen de ce scénario optimisé est de 79$/tonne, soit l'équivalent des scénarios jugés les plus intéressants du point de vue développement durable selon l'analyse du CIRAIG (Tableau 9.1).

Tableau 9.1 Bilan économique des scénarios les plus performants

		AUTONOMIE PARTIELLE				AUTONOMIE COMPLÈTE		
Critère économique		**2B.1**	**2B.2**	**2B.3**	**2D**	**3A**	**3B**	**optimal**
Bilan économique moyen	($/t)	77	78	76	73	75	72	**79**
Traitement	($/t)	85	85	85	80	85	80	**87**
Transport [(1)]	($/t)	3	4	3	2	1	1	**1**
Vente de biogaz	($/t)	-11	-11	-11	-9	-11	-9	**-9**

(1) Tiré de : CIRAIG (2007). Développement et application d'un outil d'évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles. Préparé pour la Ville de Montréal.

Tableau 9.2 Description du scénario optimal : types d'installation, intrants et localisation

SCÉNARIO OPTIMAL - Compostage des résidus alimentaires de l'ouest et digestion anaérobie des résidus alimentaires de l'est			
• *Sur l'île*			
Un centre de compostage semi-fermé d'environ 50 000 t/an de capacité pour le traitement de résidus verts et du digestat provenant de l'installation de digestion anaérobie #8	RV_S + digestat	CESM	1x #2*
Un centre de compostage fermé d'environ 50 000 t/an de capacité pour desservir l'ouest de l'île	RA + RV	Anse-à-l'Orme	1x #5
Un centre de digestion anaérobie (liquide) sans post compostage d'une capacité d'environ 50 000 t/an	RA_S	Cabot	1x #8
Un centre de digestion anaérobie (liquide) avec post compostage sur place (système fermé) d'une capacité d'environ 50 000 t/an, jumelé chacun à un centre de compostage en andains sur aire ouverte d'une capacité d'environ 30 000 t/an	RA_S et RV_S	Armand Chaput	1x #1+7
• *Hors de l'île*			
Aucun centre de traitement			

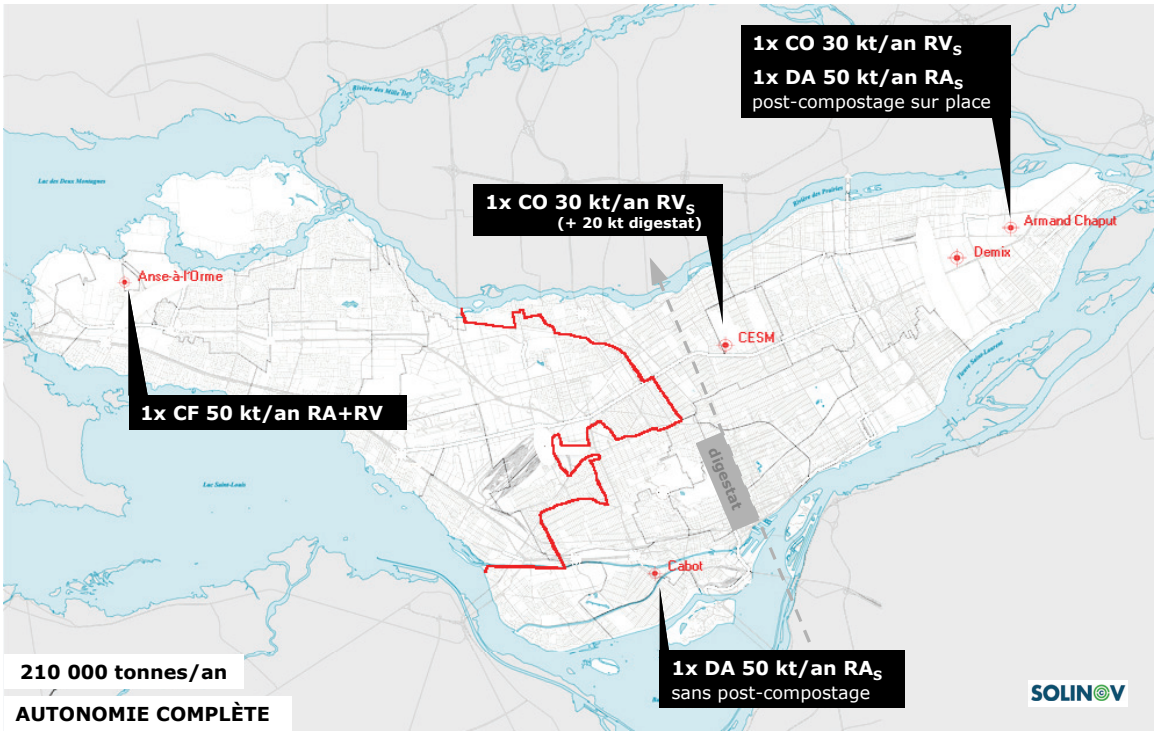

Figure 9.1 Illustration du scénario optimal

9.2 RECOMMANDATIONS

Bien que ce dernier scénario soit jugé optimal à l'horizon du plan de gestion des matières résiduelles de l'Agglomération de Montréal, sa mise en œuvre comporte des défis techniques et sociaux, et des délais d'implantation de quelques années (3 à 5 ans) sont à prévoir.

En effet, la collecte séparée des résidus alimentaires (co-collecte avec les matières recyclables) n'a pas encore été expérimentée au Québec et mérite d'être implantée progressivement. De plus, à cause du caractère plus novateur de la digestion anaérobie, appliquée aux matières résiduelles, de la complexité technologique plus grande et du peu d'applications existantes en Amérique du nord, il est recommandé d'implanter une première installation, puis d'évaluer la meilleure option pour la deuxième phase sur la base des résultats obtenus (expansion de la première ou construction d'une deuxième installation).

En outre, il serait avantageux pour la Ville de Montréal de procéder rapidement à une première étape de mise en œuvre de la co-collecte des résidus alimentaires dans un territoire de l'est de l'île pour optimiser les modalités de collecte et les stratégies de communication auprès des résidants. En parallèle, la Ville aurait tout intérêt à amorcer dès que possible l'aménagement d'un centre de compostage amélioré au CESM, lequel pourrait être mis à contribution à la fois comme vitrine technologique et pôle éducatif, et comme lieu de traitement des matières issues des premières phases de mise en oeuvre des nouveaux services de collecte des matières organiques.

ANNEXE A

Réponses aux questionnaires du CIRAIG

 # 1 ET # 1H

COMPOSTAGE EN ANDAINS SUR AIRE OUVERTE

30 000 TONNES RV_S

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif et garage: 150 m^2 : type bureau avec béton, structure d'acier
Aire de réception extérieure: 1000 m^2
Bâtiment de désensachage: 300 (100 m^3 de béton): plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Plate-forme d'andainage : 30 500 m^2
Plate-forme de maturation: 1600 m^2
Aire d'affinage du compost: 1200 m^2
Bassin de captage et rétention des eaux de pluie et lixiviat: 4800 m^2
Superficie totale bâtie: 39 500 m^2 (environ 4 hectares)
Superficie totale du terrain: 40 500 m^2 (incluant le stationnement et les aires extérieures de circulation pavés évalués à 1000 m^2)

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **10** % des coûts d'immobilisation
Ventilation et contrôle (bâtiment désensachage) (pour 300 m^2)
Ouvreur de sacs (1x)
Système de raccordement à l'égoût (décharge de l'eau usée)
Équipements mobiles: correspondent à **25** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (2X)
Retourneur d'andains (1x)
Tamiseur (1x)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 12 à 14 mois

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée:

Type de nuisance pour les citoyens		EN ZONE INDUSTRIELLE Qualifier la nuisance	
Nuisances auditives			très faible
Nuisances visuelles			très faible
Nuisances olfactives et qualité de l'air			très faible
Encombrement routier			très faible

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les plate-formes peuvent être utilisées comme lieux de dépôt de neige usée.
Pas de démolition requise.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires / spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Non**
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? **Non**
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Oui**
   pour des transports ou le procédé *(ex : combustible, électricité, chaleur, etc.)*

   Si oui,
   Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Irrigation des matières, éclairage, chauffage du bâtiment administratif	Électricité (Hydro-Québec)	20 kWh/tonne traitée

   Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

   *Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeur sur roues, retourneur d'andains, déchiqueteur et tamiseur		Diesel	2,9 L/tonne traitée	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? **Non**
   (ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu). Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui
(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique	1,89 tonne/tonne traitée

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui
(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets liquides à l'environnement (ou au réseau d'égout) de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet liquides (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
Lixiviat	Compostage sur aire ouverte	0,6 m^3/tonne traitée

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Compostage	0,45 tonne compost/tonne traitée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer; principalement des débris des sacs de plastique	Tamisage	0,05 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

*Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux **écocentres** et **cours de voirie** couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? **Oui**

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Le citoyen est mis à contribution au moment de la collecte séparée à la source des matières organiques.				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? **Non**

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

- [x] Implication des ressources locales existantes

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

- [x] Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

- [x] Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment),
- [x] Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage du compost: embellissement des aires
- [ ] Ne sais pas
- [ ] Non applicable

La séparation à la source peut favoriser l'herbicyclage, car les citoyens prennent conscience des

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

- [x] Des emplois seront créés
- [ ] Des emplois seront perdus
- [ ] Les emplois actuels seront tous conservés
- [ ] Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	3	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	1	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Faible
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Faible
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Faible	Faible	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? n/d

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	4,8 M$ ou 160$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	45$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du compost	10 à 20$/tonne compost	Moyen	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En croissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui
Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	D
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	D
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Diminution significative de la qualité avec le temps	C
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	B
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	B
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas accepter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il est **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :
   - ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
   - ☐ Niveau de mécanisation élevé des opérations
   - ☐ Opérations complexes
   - ☐ Main-d'oeuvre spécialisée requise
   - ☐ Autres (spécifier)
   - ☑ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

   Simple à entretenir et à contrôler

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

   Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

   Peut-être mis en place rapidement (1 à 2 ans)

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des résidus verts séparés à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
N (urée): 13 kg/tonne compost			
P_2O_5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K_2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

   Si oui,

   Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 2H

COMPOSTAGE EN ANDAINS SUR AIRE OUVERTE

50 000 TONNES RV_S + digestat

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif et garage: 150 m^2 ; type bureau avec béton, structure d'acier
Aire de réception extérieure: 1400 m^2 ; dalle de béton étanche
Bâtiment de désensachage: 500 (170 m^3 de béton); plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Plate-forme d'andainage : 61 000 m^2 ; dalle de béton étanche
Plate-forme de maturation: 2400 m^2 ; dalle de béton
Aire d'affinage du compost: 1800 m^2 ; dalle de béton
Bassin de captage et rétention des eaux de pluie et lixiviat: 10 500 m^2
Stationnement et aires extérieures de circulation pavés: 2000 m2
Superficie totale du terrain construit: 80 000 m^2

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **11**% des coûts d'immobilisation
Ouvreur de sacs (1x)
Mélangeur-agitateur (1x)
Système de ventilation bâtiment de désensachage et de réception (pour 1500 m^2)
Pompes, conduites, dosage
Raccordement à l'égoût (décharge de l'eau usée)
Équipements mobiles: correspondent à **18** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (3X)
Retourneur d'andains (1x)
Tamiseur (1x)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 12 à 14 mois

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée:

Type de nuisance pour les citoyens		EN ZONE INDUSTRIELLE Qualifier la nuisance	
Nuisances auditives			très faible
Nuisances visuelles			très faible
Nuisances olfactives et qualité de l'air			très faible
Encombrement routier			très faible

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les plate-formes peuvent être utilisées comme lieux de dépôt de neige usée.
Pas de démolition requise.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires/spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Non
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

   Si oui,
   Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Agents structurants pour compostage	100	0,045 t/tonne traitée	locale	Camion
i.e. **résidus de bois des CRD** (construction, rénovation, démolition), **résidus verts des ICI** (feuilles, branches), **résidus de bois industriels** (issus de la transformation du bois, des industries papetières et des industries de fabrication (portes et fenêtres, panneaux, etc.)		dont 50% à être déchiqueté		

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? Oui
pour des transports ou le procédé *(ex : combustrible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Irrigation des matières, éclairage, chauffage du bâtiment administratif	Électricité (Hydro-Québec)	20 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeur sur roues, retourneur d'andains, déchiqueteur et tamiseur		Diesel	2,9 L/tonne traitée	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? Non
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu). Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui
(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique	1,89 tonne/tonne traitée

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui
(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets liquides à l'environnement (ou au réseau d'égout) de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet liquides (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
Lixiviat	Compostage sur aire ouverte	0,46 m^3/tonne traitée

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Compostage	0,67 tonne compost/tonne tratée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer; principalement des débris des sacs de plastique	Tamisage	0,03 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

*Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux **écocentres** et **cours de voierie** couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? **Oui**

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Le citoyen est mis à contribution au moment de la collecte séparée à la source des matières organiques.				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? **Non**

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

- [x] Implication des ressources locales existantes

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

- [x] Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

- [x] Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), par:
- [x] Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage du compost: embellissement des aires
- [ ] Ne sais pas
- [ ] Non applicable

La séparation à la source peut favoriser l'herbicyclage, car les citoyen prennent conscience des quantités de

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

- [x] Des emplois seront créés
- [ ] Des emplois seront perdus
- [ ] Les emplois actuels seront tous conservés
- [ ] Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	4	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	1	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Faible
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Faible
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Faible	Faible	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? n/d

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	9,5 M$ ou 190$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	45$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du compost	0 à 10$/tonne compost	Moyen	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En croissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui

Si oui,

Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	D
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	D
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Diminution significative de la qualité avec le temps	C
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	B
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	B
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas accepter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il est **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :
   - ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
   - ☐ Niveau de mécanisation élevé des opérations
   - ☐ Opérations complexes
   - ☐ Main-d'oeuvre spécialisée requise
   - ☐ Autres (spécifier)
   - ☑ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

   Simple à entretenir et à contrôler

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

   Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

   Peut-être mis en place rapidement (1 à 2 ans)

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des résidus verts séparés à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
P_2O_5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K_2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			
N (urée): 13 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

   Si oui,

   Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 3H

COMPOSTAGE EN SYSTÈME SEMI-FERMÉ

50 000 TONNES RA_S +RV_S

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif et garage: 150 m^2 ; type bureau avec béton, structure d'acier
Bâtiment de réception et désensachage (RA): 1500 m^2; (500 m^3 de béton); plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Aire de réception extérieure (RV): 1300 m^2 ; dalle de béton étanche
Bâtiment de désensachage (RV): 300 (100 m^3 de béton); plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Plate-forme GORE (RA) : 9100 m^2 ; dalle de béton étanche avec aération forcée, andains recouverts d'une toile de plastique
Plate-forme d'andainage (RV): 21 000 m^2 ; dalle de béton étanche
Plate-forme de maturation: 2700 m^2 ; dalle de béton
Aire d'affinage du compost: 2000 m^2 ; dalle de béton
Bassin de captage et rétention des eaux de pluie et lixiviat: 4800 m^2
Stationnement et aires extérieures de circulation pavés: 2000 m^2
Superficie totale du terrain construit: 45 000 m^2

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **24** % des coûts d'immobilisation
Benne d'alimentation
Ouvreur de sacs (2x)
Mélangeur-agitateur
Convoyeurs
Système d'aération forcée
Système de ventilation pour les bâtiments de réception et désensachage (pour 1800 m^2)
Pompes, conduites, dosage
Équipements mobiles: correspondent à **16** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (3X)
Retourneur d'andains (1x)
Tamiseur (1x)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 12 à 14 mois

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée: **EN ZONE INDUSTRIELLE**

Type de nuisance pour les citoyens		Qualifier la nuisance	
Nuisances auditives			très faible
Nuisances visuelles			très faible
Nuisances olfactives et qualité de l'air			très faible
Encombrement routier			très faible

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les plate-formes peuvent être utilisées comme lieux de dépôt de neige usée.
Peu de démolition requise.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires / spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Non
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

   Si oui,
   Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Agents structurants pour compostage	100	0,13 t/tonne traitée	locale	Camion
i.e. **résidus de bois des CRD** (construction, rénovation, démolition), **résidus verts des ICI** (feuilles, branches), **résidus de bois industriels** (issus de la transformation du bois, des industries papetières et des industries de fabrication (portes et fenêtres, panneaux, etc.)		dont 50% à être déchiqueté		

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Oui**
pour des transports ou le procédé *(ex : combustible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Irrigation des matières, éclairage, chauffage du bâtiment administratif	Électricité (Hydro-Québec)	30 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeur sur roues, retourneur d'andains, déchiqueteur et tamiseur		Diesel	2,6 L/tonne traitée	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? **Non**
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu). Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? **Oui**
(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique	1,89 tonne/tonne traitée

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui
(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets liquides à l'environnement (ou au réseau d'égout) de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet liquides (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
Lixiviat	Compostage sur aire ouverte	0,36 m^3/tonne traitée

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Compostage	0,45 tonne compost/tonne tratée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer; principalement des débris des sacs de plastique	Tamisage	0,14 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux ***écocentres*** *et* ***cours de voierie*** *couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? Oui

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Tri à la source des RA avec sac de plastique				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? Non

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

☑ Implication des ressources locales existantes

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

☑ Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

☑ Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), par:

La séparation à la source peut favoriser l'herbicyclage, car les citoyen prennent conscience des quantités de

☑ Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage du compost: embellissement des aires

☐ Ne sais pas

☐ Non applicable

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

☑ Des emplois seront créés

☐ Des emplois seront perdus

☐ Les emplois actuels seront tous conservés

☐ Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	5	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	2	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Moyen
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Faible
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Faible	Faible	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? n/d

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	11,5 M$ ou 230$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	54$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du compost	0 à 10 $/tonne compost	Faible	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En croissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui

Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	D
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	D
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Diminution significative de la qualité avec le temps	C
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	B
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	B
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas accepter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il est **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :
- ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
- ☐ Niveau de mécanisation élevé des opérations
- ☐ Opérations complexes
- ☐ Main-d'oeuvre spécialisée requise
- ☐ Autres (spécifier)
- ☑ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

Plus simple à entretenir et à contrôler que le compostage en système fermé (CF) et plus complexe que le compostage en système ouvert (CO)

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?
Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

Peut-être mis en place rapidement (1 à 2 ans)

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des résidus verts séparés à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
P_2O_5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K_2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			
N (urée): 13 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

Si oui,

Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 4H

COMPOSTAGE EN SYSTÈME SEMI-FERMÉ

50 000 TONNES RA + RV

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif et garage: 150 m^2 ; type bureau avec béton, structure d'acier
Bâtiment de réception et désensachage (RA): 1000 m^2; (350 m^3 de béton); plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Aire de réception extérieure (RV): 1000 m^2 ; dalle de béton étanche
Plate-forme GORE (RA) : 5000 m^2 ; dalle de béton étanche avec aération forcée, andains recouverts d'une toile de plastique
Plate-forme d'andainage (RV): 36 000 m^2 ; dalle de béton étanche
Plate-forme de maturation: 2700 m^2 ; dalle de béton
Aire d'affinage du compost: 2000 m^2 ; dalle de béton
Bassin de captage et rétention des eaux de pluie et lixiviat: 6200 m^2
Stationnement et aires extérieures de circulation pavés: 2000 m^2
Superficie totale du terrain construit: 56 000 m^2

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **18** % des coûts d'immobilisation
Pompes, conduites, dosage
Benne d'alimentation
Mélangeur-agitateur (1x)
Convoyeurs
Système d'aération forcée
Système de ventilation pour bâtiment de réception (pour 1000 m^2)
Raccordement à l'égoût (décharge de l'eau usée)
Équipements mobiles: correspondent à **18** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (3X)
Retourneur d'andains (1x)
Tamiseur (1x)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 12 à 14 mois

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée:

Type de nuisance pour les citoyens		EN ZONE INDUSTRIELLE Qualifier la nuisance	
Nuisances auditives			très faible
Nuisances visuelles			très faible
Nuisances olfactives et qualité de l'air			très faible
Encombrement routier			très faible

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les plate-formes peuvent être utilisées comme lieux de dépôt de neige usée.
Peu de démolition requise.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires/spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Non
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

   Si oui,
   Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Agents structurants pour compostage	100	0,084 t/tonne traitée	locale	Camion
i.e. **résidus de bois des CRD** (construction, rénovation, démolition), **résidus verts des ICI** (feuilles, branches), **résidus de bois industriels** (issus de la transformation du bois, des industries papetières et des industries de fabrication (portes et fenêtres, panneaux, etc.)		dont 50% à être déchiqueté		

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Oui**
pour des transports ou le procédé *(ex : combustible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Irrigation des matières, éclairage, chauffage du bâtiment administratif	Électricité (Hydro-Québec)	30 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeur sur roues, retourneur d'andains, déchiqueteur et tamiseur		Diesel	2,6 L/tonne traitée	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? **Non**
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu). Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? **Oui**
(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique	1,89 tonne/tonne traitée

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets liquides à l'environnement (ou au réseau d'égout) de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet liquides (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
Lixiviat	Compostage sur aire ouverte	0,47 m^3/tonne traitée

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Compostage	0,45 tonne compost/tonne tratée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer; principalement des débris des sacs de plastique	Tamisage	0,10 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

*Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux **écocentres** et **cours de voierie** couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? Oui

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Tri à la source sans sac de plastique				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? Oui

Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
1) Fournir gratuitement aux citoyens des sacs compostables (papier ou plastique) pour la récupération des résidus alimentaires: n'affecte pas la technologie.	
2) Permettre l'utilisation des sacs, au choix du citoyen: augmente le niveau de traitement requis (équipements, étapes de traitement et coûts) et présente un risque pour la qualité esthétique du compost.	

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

☑ Implication des ressources locales existantes

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

☑ Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

☑ Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), par:

La séparation à la source peut favoriser l'herbicyclage, car les citoyen prennent conscience des quantités de

☑ Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage du compost: embellissement des aires

☐ Ne sais pas

☐ Non applicable

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

☑ Des emplois seront créés

☐ Des emplois seront perdus

☐ Les emplois actuels seront tous conservés

☐ Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	5	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	2	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Moyen
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Faible
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Faible	Faible	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? n/d

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	10 M$ ou 200$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	51$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du compost	0 à 10 $/tonne compost	Faible	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En croissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui

Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	D
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	D
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Diminution significative de la qualité avec le temps	C
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	B
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	B
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas accepter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il est **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :
   - ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
   - ☐ Niveau de mécanisation élevé des opérations
   - ☐ Opérations complexes
   - ☐ Main-d'oeuvre spécialisée requise
   - ☐ Autres (spécifier)
   - ☐ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

   Plus simple à entretenir et à contrôler que le compostage en système fermé (CF) et plus complexe que le compostage en système ouvert (CO)

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

   Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc

   Peut-être mis en place rapidement (1 à 2 ans)

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des résidus verts séparés à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
P_2O_5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K_2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			
N (urée): 13 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

   Si oui,

   Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 5

COMPOSTAGE EN SYSTÈME FERMÉ

50 000 TONNES RA + RV

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif: 500 m^2 : type bureau avec béton, structure d'acier
Bâtiment de réception: 2500 m^2 **(850 m^3 de béton)**: plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Bâtiment de traitement (incluant les tunnels): 5200 m^2 **(2300 m^3 de béton)**: tunnels de béton, structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Aire de maturation: 3000 m^2 **(1000 m^3 de béton)**: plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture de plastique
Biofiltre extérieur: 1400 m^2 **(260 m^3 de béton)**: caisson de béton
Superficie totale bâtie: 13 000 m^2
Superficie totale du terrain: 18 000 m^2 (incluant le stationnement et les aires extérieures de circulation pavés évalués à 5000 m^2)

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **29** % des coûts d'immobilisation
Benne d'alimentation (1x)
Mélangeur-agitateur (2x)
Convoyeurs (380 m de long pour +/- 20 tonnes/heure)
Ventilateurs et contrôles pour les tunnels (13x)
Système de ventilation des bâtiments (conduites, ventilateur, contrôle) (pour 7700 m^2)
Pompes, conduites, dosage (1x)
Tamiseur (1x)
Équipements mobiles: correspondent à **4** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (3X)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 14 à 18

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée: **EN ZONE INDUSTRIELLE**

Type de nuisance pour les citoyens		Qualifier la nuisance
Nuisances auditives		Faible
Nuisances visuelles		Faible
Nuisances olfactives et qualité de l'air		Faible
Encombrement routier		Faible

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les bâtiments doivent être désinfectés et peuvent ensuite être utilisés comme entrepôts.
Peu ou pas de démolition requise.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires/spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Non
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

Si oui,
Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Agents structurants pour compostage	100	0,15 t/tonne traitée	locale	Camion
i.e. **résidus de bois des CRD** (construction, rénovation, démolition), **résidus verts des ICI** (feuilles, branches), **résidus de bois industriels** (issus de la transformation du bois, des industries papetières et des industries de fabrication (portes et fenêtres, panneaux, etc.)		dont 50% à être déchiqueté		
Matériel filtrant du biofiltre				
Compost *	100	150 tonnes	sur place	
Résidus de bois (écorces déchiquetées)	100	350 tonnes	locale	Camion

*** Par hypothèse: à changer aux 5 ans**
Aucun transport, car compost produit sur place (in situ).

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? Oui
pour des transports ou le procédé *(ex : combustrible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Ventilation, manutention, éclairage, chauffage, contrôle	Électricité (Hydro-Québec)	80 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeurs sur roues (sur aire de réception et vers aire de compostage) et **déchiqueteur**		Diesel	2,3 L/tonne traitée	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? Oui
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

Si oui,
Énumérer et qualifier la (les) source(s) d'énergie, le type d'énergie produite et la quantité générée et la source d'énergie qui est évitée:

Source	Type d'énergie produite (thermique et/ou électrique)	Quantité (ou ordre de grandeur)	Source d'énergie remplacée (qui est évitée grâce à la production)
Chaleur dégagée par la masse en compostage	Thermique	Non disponible	Electricité ou autre source énergétique utilisée pour le chauffage des bâtiments

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu). Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique	1,89 tonne/tonne traitée

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Non

(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Compostage	0,45 tonne compost/tonne tratée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer	Tri magnétique et tamisage	0,1 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux ***écocentres*** *et* ***cours de voierie*** *couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? — Oui

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Tri à la source sans sac de plastique				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? — Oui

Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
1) Fournir gratuitement aux citoyens des sacs compostables (papier ou plastique) pour la récupération des résidus alimentaires: n'affecte pas la technologie.	
2) Permettre l'utilisation des sacs, au choix du citoyen: augmente le niveau de traitement requis (équipements, étapes de traitement et coûts) et présente un risque pour la qualité esthétique du compost.	

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la générationde matières résiduelles ?

☑ Implication des ressources locales existantes

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

☑ Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

☑ Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), par: séparation à la source des matières organiques (en lien avec la collecte); diminution de la fréquence de collecte

☑ Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage du compost: embellissement des aires

☐ Ne sais pas

☐ Non applicable

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

☑ Des emplois seront créés

☐ Des emplois seront perdus

☐ Les emplois actuels seront tous conservés

☐ Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	5	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	2	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Moyen
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Moyen
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Faible	Moyenne	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? n/d

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	25 M$ ou 500$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	85$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du compost	0 à 10$/tonne compost	Faible	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En croissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui
Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	C
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Diminution significative de la qualité avec le temps	C
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	C
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	C
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas acceter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il es **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :

- ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
- ☐ Niveau de mécanisation élevé des opérations
- ☐ Opérations complexes
- ☐ Main-d'oeuvre spécialisée requise
- ☐ Autres (spécifier)
- ☑ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

Moyennement simple à entretenir et à opérer, i.e. plus complexe que le compostage en système ouvert et que le système semi-puvert (CFO), mais plus simple que la digestion anaérobie.

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

Relativement rapidement, soit environ 2 ans.

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des matières organiques séparées à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
P2O5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			
N (urée): 13 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

Si oui,

Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 6 ET # 6H

COMPOSTAGE EN SYSTÈME FERMÉ

85 000 TONNES RA_S

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif: 500 m^2 : type bureau avec béton, structure d'acier
Bâtiment de réception: 4000 m^2 **(1350 m^3 de béton)**: plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Bâtiment de traitement (incluant les tunnels): 8200 m^2 **(3600 m^3 de béton)**: tunnels de béton, structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Aire de maturation: 4700 m^2 **(1600 m^3 de béton)**: plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture de plastique
Biofiltre extérieur: 2200 m^2 **(400 m^3 de béton)**: caisson de béton
Superficie totale bâtie: 19 500 m^2
Superficie totale du terrain: 27 500 m^2 (incluant le stationnement et les aires extérieures de circulation pavés évalués à 8000 m^2)

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **31** % des coûts d'immobilisation
Bennes d'alimentation (2x)
Ouvreur de sacs (3x)
Mélangeurs-agitateurs (3x)
Convoyeurs (540 m de long)
Système de ventilation des tunnels (15x)
Système de ventilation des bâtiments (pour 12 200 m^2)
Tamiseurs (2x)
Équipements mobiles: correspondent à **3** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (4X)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 14 à 18

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée: **EN ZONE INDUSTRIELLE**

Type de nuisance pour les citoyens		Qualifier la nuisance
Nuisances auditives		Moyenne
Nuisances visuelles		Moyenne
Nuisances olfactives et qualité de l'air		Moyenne
Encombrement routier		Moyenne

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les bâtiments doivent être désinfectés et peuvent ensuite être utilisés comme entrepôts.
Peu ou pas de démolition requise.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires / spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Non
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

   Si oui,
   Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Agents structurants pour compostage	100	0,21 t/tonne traitée	locale	Camion
i.e. **résidus de bois des CRD** (construction, rénovation, démolition), **résidus verts des ICI** (feuilles, branches), **résidus de bois industriels** (issus de la transformation du bois, des industries papetières et des industries de fabrication (portes et fenêtres, panneaux, etc.)		dont 50% à être déchiqueté		
Matériel filtrant du biofiltre				
Compost *	100	235 tonnes	sur place	
Résidus de bois (écorces déchiquetées)	100	550 tonnes	locale	Camion

*** Par hypothèse: à changer aux 5 ans**
Aucun transport, car compost produit sur place (in situ).

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Oui**
pour des transports ou le procédé *(ex : combustible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Ventilation, manutention, éclairage, chauffage, contrôle	Électricité (Hydro-Québec)	80 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeurs sur roues (sur aire de réception et vers aire de compostage)		Diesel	1,9 L/tonne traitée	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? **Oui**
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

Si oui,
Énumérer et qualifier la (les) source(s) d'énergie, le type d'énergie produite et la quantité générée et la source d'énergie qui est évitée:

Source	Type d'énergie produite (thermique et/ou électrique)	Quantité (ou ordre de grandeur)	Source d'énergie remplacée (qui est évitée grâce à la production)
Chaleur dégagée par la masse en compostage	Thermique	Non disponible	Electricité ou autre source énergétique utilisée pour le chauffage des bâtiments

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu).*
*Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui
(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique	1,89 tonne/tonne traitée

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Non
(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Compostage	0,45 tonne compost/tonne tratée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer	Tri magnétique et tamisage	0,2 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux ***écocentres*** *et* ***cours de voierie*** *couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? — Oui

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Tri à la source des RA avec sac de plastique				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? — Oui

Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
1) Fournir gratuitement aux citoyens des sacs compostables (papier ou plastique) pour la récupération des résidus alimentaires: n'affecte pas la technologie.	
2) Permettre l'utilisation des sacs, au choix du citoyen: augmente le niveau de traitement requis (équipements, étapes de traitement et coûts) et présente un risque pour la qualité esthétique du compost.	

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

☑ Implication des ressources locales existantes

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

☑ Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

☑ Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), séparation à la source des matières organiques (en lien avec la collecte); diminution de la fréquence de collecte

☑ Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage du compost: embellissement des aires

☐ Ne sais pas

☐ Non applicable

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

☑ Des emplois seront créés

☐ Des emplois seront perdus

☐ Les emplois actuels seront tous conservés

☐ Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	8	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	2	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Moyen
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Moyen
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Faible	Moyenne	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? n/d

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	39,1 M$ ou 460$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	85$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du compost	0 à 10$/tonne compost	Faible	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En croissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui

Si oui,

Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	C
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Diminution significative de la qualité avec le temps	C
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	C
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	C
Autres (spécifier)	C

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas acceter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il es **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :

- ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
- ☐ Niveau de mécanisation élevé des opérations
- ☐ Opérations complexes
- ☐ Main-d'oeuvre spécialisée requise
- ☐ Autres (spécifier)
- ☑ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

Moyennement simple à opérer et à entretenir, i.e. plus simple que la digestion anaérobie et plus complexe que le compostage sur aire ouverte.

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

Relativement rapidement, soit environ 2 ans.

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des matières organiques séparées à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
P_2O_5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K_2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			
N (urée): 13 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

Si oui,

Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 7

DIGESTION ANAÉROBIE AVEC POST-COMPOSTAGE

50 000 TONNES RA_S

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif: 500 m^2 : type bureau avec béton, structure d'acier
Bâtiment de réception: 1700 m^2 **(600 m^3 de béton)**: plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Bâtiment de traitement: 2600 m^2 **(2600 m^3 de béton)**: type industriel avec béton, structure en acier, avec système de ventilation
Digesteur anaérobie: 1250m^2 **(300 m^3 de béton)**: silo en béton et acier, couvercle en acier inoxydable
Aire de compostage / maturation: 2900 m^2 **(1000 m^3 de béton)**: plancher avec aération forcée et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture de plastique, système d'aération au plancher
Biofiltre extérieur: 950 m^2 **(200 m^3 de béton)**: caisson de béton
Superficie totale bâtie: 10 000 m^2
Superficie totale du terrain: 14 000 m^2 (incluant le stationnement et les aires extérieures de circulation pavés évalués à 4000 m^2)

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **47** % des coûts d'immobilisation
Ouvreur de sacs (2x)
Benne d'alimentation (1x)
Déchiqueteur/triturateur (2x)
Mélangeur-agitateur (2x)
Convoyeurs (165 m de long)
Système de ventilation de l'aire de maturation (aération forcée)
Système de ventilation des bâtiments (pour 4300 m^2)
Presse mécanique (1x)
Pompes, conduites, dosage (2x)
Réservoirs (2x)
Équipement biogaz
Tamiseur (1x)
Raccordement à l'égoût (décharge de l'eau usée)
Équipements mobiles: correspondent à **3** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (3X)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 16 à 20

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée: **EN ZONE INDUSTRIELLE**

Type de nuisance pour les citoyens		Qualifier la nuisance
Nuisances auditives		Faible
Nuisances visuelles		Faible
Nuisances olfactives et qualité de l'air		Faible
Encombrement routier		Faible

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les bâtiments doivent être vidés et désinfectés; ils peuvent ensuite être utilisés comme entrepôts. Cette possibilité s'applique à environ 60% de la superficie des bâtiments.
Le bâtiment de traitement (2600m^2) devra être modifié (équipements à démonter et à transporter) pour être utilisable comme entrepôt.
Le digesteur anaérobie devra être démoli.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires/spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

   Si oui,
   Quelle est la quantité totale d'eau consommée par la technologie ?
   Si possible, énumérer les procédés ou activités de la technologie consommant de l'eau et les quantités consommées :

Procédé ou activité	Source d'eau (aqueduc, eau de pluie, eau souterraine, etc.)	Quantité (ou ordre de grandeur)
Digestion	Aqueduc	0,5m^3/tonne traitée

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

   Si oui,
   Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Agents structurants pour compostage	100	0,045 t/tonne traitée	locale	Camion
i.e. **résidus de bois des CRD** (construction, rénovation, démolition), **résidus verts des ICI** (feuilles, branches), **résidus de bois industriels** (issus de la transformation du bois, des industries papetières et des industries de fabrication (portes et fenêtres, panneaux, etc.)		dont 50% à être déchiqueté		
Polymères pour déshydratation	0	1 m^3/tonne	locale	Camion
Matériel biofiltrant du biofiltre				
Compost *	100	100 tonnes	in situ	
Résidus de bois (écorces, ...)	100	240 tonnes	locale	Camion

*** Par hypothèse: à changer aux 5 ans**
Aucun transport, car compost produit sur place (in situ).

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Oui**
pour des transports ou le procédé *(ex : combustible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Chauffage, ventilation, manutention, éclairage, contrôle	Électricité (Hydro-Québec)	120 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeurs sur roues (sur aire de réception et vers aire de compostage)		Diesel	1,9 L/tonne	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? **Oui**
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

Si oui,
Énumérer et qualifier la (les) source(s) d'énergie, le type d'énergie produite et la quantité générée et la source d'énergie qui est évitée:

Source	Type d'énergie produite (thermique et/ou électrique)	Quantité **brute** (sans conversion énergétique) (ou ordre de grandeur)	Source d'énergie remplacée (qui est évitée grâce à la production)
Biogaz	capacité calorifique du biogaz (considérant 60% méthane): 6 kWh/m^3	140 m^3 biogaz/tonne traitée	Gaz naturel

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu). Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique dans le digesteur	0,85 tonne/tonne traitée
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique en compostage	
CH_4 (entièrement capté)		

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets liquides à l'environnement (ou au réseau d'égout) de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet liquides (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
Eau usée	Décomposition de la matière organique	0,73 m^3/tonne traitée

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Post-compostage	0,40 tonne compost/tonne traitée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer, principalement des débris de sacs de plastique	Tri magnétique et tamisage	0,2 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux ***écocentres*** *et* ***cours de voierie*** *couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? **Oui**

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Tri à la source en sac de plastique				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? **Non**

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

☑ Implication des ressources locales existantes — ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

☑ Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

☑ Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), — séparation à la source des matières organiques (en lien avec la collecte); dimution de la fréquence de collecte

☑ Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage de compost: embellissement des aires

☐ Ne sais pas

☐ Non applicable

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

☑ Des emplois seront créés

☐ Des emplois seront perdus

☐ Les emplois actuels seront tous conservés

☐ Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	8	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	2	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Moyen
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Moyen
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Moyenne	Élevée	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? [ ] Non disponible

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	35 M$ ou 700$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	120$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du biogaz	0,10 à 0,15$/m^3 biogaz	Moyen	En croissance
Vente du compost	0 à 10$/tonne compost	Faible	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En décroissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui

Si oui,

Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	B
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	B
- Diminution significative de la qualité avec le temps	B
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	B
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	C
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas accepter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il est **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :
   - ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
   - ☑ Niveau de mécanisation élevé des opérations
   - ☐ Opérations complexes
   - ☑ Main-d'oeuvre spécialisée requise
   - ☐ Autres (spécifier)
   - ☐ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

   Plus complexe à opérer et à entretenir que le compostage en système ouvert et fermé

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

   Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

   Requiert 2 à 3 ans

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des matières organiques séparées à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
P_2O_5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K_2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			
N (urée): 13 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

   Si oui,

   Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 8

DIGESTION ANAÉROBIE SANS POST-COMPOSTAGE

50 000 TONNES RA_S

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif: 500 m^2 : type bureau avec béton, structure d'acier
Bâtiment de réception: 1700 m^2 **(600 m^3 de béton)**: plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Bâtiment de traitement: 2600 m^2 **(2600 m^3 de béton)**: type industriel avec béton, structure en acier, avec système de ventilation
Digesteur anaérobie: 1250m^2 **(300 m^3 de béton)**: silo en béton et acier, couvercle en acier inoxydable
Biofiltre extérieur: 950 m^2 **(200 m^3 de béton)**: caisson de béton
Superficie totale bâtie: 7000 m^2
Superficie totale du terrain: 11 000 m^2 (incluant le stationnement et les aires extérieures de circulation pavés évalués à 4000 m^2)

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **50** % des coûts d'immobilisation
Ouvreur de sacs (2x)
Benne d'alimentation (1x)
Déchiqueteur/triturateur (2x)
Mélangeur-agitateur (2x)
Convoyeurs (165 m de long)
Système de ventilation des bâtiments (pour 4300 m^2)
Presse mécanique (1x)
Pompes, conduites, dosage (2x)
Réservoirs (2x)
Équipement biogaz
Tamiseur (1x)
Raccordement à l'égoût (décharge de l'eau usée)
Équipements mobiles: correspondent à **2** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (2X)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 16 à 20

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée: **EN ZONE INDUSTRIELLE**

Type de nuisance pour les citoyens		Qualifier la nuisance
Nuisances auditives		Faible
Nuisances visuelles		Faible
Nuisances olfactives et qualité de l'air		Faible
Encombrement routier		Faible

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les bâtiments doivent être vidés et désinfectés; ils peuvent ensuite être utilisés comme entrepôts. Cette possibilité s'applique à environ 60% de la superficie des bâtiments.
Le bâtiment de traitement (2600m^2) devra être modifié (équipements à démonter et à transporter) pour être utilisable comme entrepôt.
Le digesteur anaérobie devra être démoli.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires/spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

   Si oui,
   Quelle est la quantité totale d'eau consommée par la technologie ?
   Si possible, énumérer les procédés ou activités de la technologie consommant de l'eau et les quantités consommées :

Procédé ou activité	Source d'eau (aqueduc, eau de pluie, eau souterraine, etc.)	Quantité (ou ordre de grandeur)
Digestion	Aqueduc	0,5m^3/tonne traitée

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

   Si oui,
   Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Polymères pour déshydratation	0	1 m^3/tonne	locale	Camion
Matériel biofiltrant du biofiltre				
Compost *	100	100 tonnes	in situ	
Résidus de bois (écorces, ...)	100	240 tonnes	locale	Camion

*** Par hypothèse: à changer aux 5 ans**
Aucun transport, car compost produit sur place (in situ).

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Oui**
pour des transports ou le procédé *(ex : combustrible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Chauffage, ventilation, manutention, éclairage, contrôle	Électricité (Hydro-Québec)	100 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeurs sur roues (sur aire de réception et vers aire de compostage)		Diesel	1,1 L/tonne	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? **Oui**
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

Si oui,
Énumérer et qualifier la (les) source(s) d'énergie, le type d'énergie produite et la quantité générée et la source d'énergie qui est évitée:

Source	Type d'énergie produite (thermique et/ou électrique)	Quantité **brute** (sans conversion énergétique) (ou ordre de grandeur)	Source d'énergie remplacée (qui est évitée grâce à la production)
Biogaz	capacité calorifique du biogaz (considérant 60% méthane): 6 kWh/m^3	140 m^3 biogaz/tonne traitée	Gaz naturel

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu).*
*Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique dans le digesteur	0,85 tonne/tonne traitée
CH_4 (entièrement capté)		

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets liquides à l'environnement (ou au réseau d'égout) de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet liquides (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
Eau usée	Décomposition de la matière organique	0,73 m^3/tonne traitée

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer, principalement des débris de sacs de plastique	Tri magnétique et tamisage	0,2 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

*Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux **écocentres** et **cours de voierie** couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? **Oui**

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Tri à la source en sac de plastique				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? **Non**

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

- [x] Implication des ressources locales existantes — ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

- [x] Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

- [x] Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), — séparation à la source des matières organiques (en lien avec la collecte); dimution de la fréquence de collecte
- [x] Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage de compost: embellissement des aires
- [ ] Ne sais pas
- [ ] Non applicable

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

- [x] Des emplois seront créés
- [ ] Des emplois seront perdus
- [ ] Les emplois actuels seront tous conservés
- [ ] Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	5	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	2	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Moyen
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Moyen
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Moyenne	Élevée	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? [ ] Non disponible

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	31 M$ ou 620$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	102$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du biogaz	0,10 à 0,15$/m^3 biogaz	Moyen	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En décroissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui

Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	B
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	B
- Diminution significative de la qualité avec le temps	B
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	B
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	C
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas accepter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il est **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :

- ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
- ☑ Niveau de mécanisation élevé des opérations
- ☐ Opérations complexes
- ☑ Main-d'oeuvre spécialisée requise
- ☐ Autres (spécifier)
- ☐ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

Plus complexe à opérer et à entretenir que le compostage en système ouvert et fermé

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

Requiert 2 à 3 ans

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Aucun compost, car digestat traité à un autre centre			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

Si oui,

Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 9

DIGESTION ANAÉROBIE AVEC POST-COMPOSTAGE D'UNE QUANTITÉ DOUBLE DE DIGESTAT

50 000 TONNES RA_S

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif: 500 m^2 : type bureau avec béton, structure d'acier
Bâtiment de réception: 1700 m^2 **(600 m^3 de béton)**: plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Bâtiment de traitement: 2600 m^2 **(2600 m^3 de béton)**: type industriel avec béton, structure en acier, avec système de ventilation
Digesteur anaérobie: 1250m^2 **(300 m^3 de béton)**: silo en béton et acier, couvercle en acier inoxydable
Aire de compostage / maturation: 5800 m^2 **(2000 m^3 de béton)**: plancher avec aération forcée et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture de plastique, système d'aération au plancher
Biofiltre extérieur: 950 m^2 **(200 m^3 de béton)**: caisson de béton
Superficie totale bâtie: 13 000 m^2
Superficie totale du terrain: 17 000 m^2 (incluant le stationnement et les aires extérieures de circulation pavés évalués à 4000 m^2)

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **47** % des coûts d'immobilisation
Ouvreur de sacs (2x)
Benne d'alimentation (1x)
Déchiqueteur/triturateur (2x)
Mélangeur-agitateur (2x)
Convoyeurs (165 m de long)
Système de ventilation de l'aire de maturation (aération forcée)
Système de ventilation des bâtiments (pour 4300 m^2)
Presse mécanique (1x)
Pompes, conduites, dosage (2x)
Réservoirs (2x)
Équipement biogaz
Tamiseur (1x)
Raccordement à l'égoût (décharge de l'eau usée)
Équipements mobiles: correspondent à **2** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (3X)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 16 à 20

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée:

EN ZONE INDUSTRIELLE

Type de nuisance pour les citoyens		Qualifier la nuisance
Nuisances auditives		Faible
Nuisances visuelles		Faible
Nuisances olfactives et qualité de l'air		Faible
Encombrement routier		Faible

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les bâtiments doivent être vidés et désinfectés; ils peuvent ensuite être utilisés comme entrepôts. Cette possibilité s'applique à environ 60% de la superficie des bâtiments.
Le bâtiment de traitement (2600m^2) devra être modifié (équipements à démonter et à transporter) pour être utilisable comme entrepôt.
Le digesteur anaérobie devra être démoli.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires/spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

   Si oui,
   Quelle est la quantité totale d'eau consommée par la technologie ?
   Si possible, énumérer les procédés ou activités de la technologie consommant de l'eau et les quantités consommées :

Procédé ou activité	Source d'eau (aqueduc, eau de pluie, eau souterraine, etc.)	Quantité (ou ordre de grandeur)
Digestion	Aqueduc	0,5m^3/tonne traitée

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
   (ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
   Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

   Si oui,
   Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Agents structurants pour compostage	100	0,045 t/tonne traitée	locale	Camion
i.e. **résidus de bois des CRD** (construction, rénovation, démolition), **résidus verts des ICI** (feuilles, branches), **résidus de bois industriels** (issus de la transformation du bois, des industries papetières et des industries de fabrication (portes et fenêtres, panneaux, etc.)		dont 50% à être déchiqueté		
Polymères pour déshydratation	0	1 m^3/tonne	locale	Camion
Matériel biofiltrant du biofiltre				
Compost *	100	100 tonnes	in situ	
Résidus de bois (écorces, ...)	100	240 tonnes	locale	Camion

*** Par hypothèse: à changer aux 5 ans**
Aucun transport, car compost produit sur place (in situ).

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Oui**
pour des transports ou le procédé *(ex : combustible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Chauffage, ventilation, manutention, éclairage, contrôle	Électricité (Hydro-Québec)	130 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeurs sur roues (sur aire de réception et vers aire de compostage)		Diesel	2,2 L/tonne	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? **Oui**
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

Si oui,
Énumérer et qualifier la (les) source(s) d'énergie, le type d'énergie produite et la quantité générée et la source d'énergie qui est évitée:

Source	Type d'énergie produite (thermique et/ou électrique)	Quantité **brute** (sans conversion énergétique) (ou ordre de grandeur)	Source d'énergie remplacée (qui est évitée grâce à la production)
Biogaz	capacité calorifique du biogaz (considérant 60% méthane): 6 kWh/m^3	140 m^3 biogaz/tonne traitée	Gaz naturel

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu).*
*Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique dans le digesteur	0,85 tonne/tonne traitée
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique en compostage	
CH_4 (entièrement capté)		

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets liquides à l'environnement (ou au réseau d'égout) de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet liquides (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
Eau usée	Décomposition de la matière organique	0,73 m^3/tonne traitée

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Post-compostage	0,8 tonne compost/tonne traitée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer, principalement des débris de sacs de plastique	Tri magnétique et tamisage	0,2 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux ***écocentres*** *et* ***cours de voierie*** *couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? **Oui**

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Tri à la source en sac de plastique				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? **Non**

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

- [x] Implication des ressources locales existantes — ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

- [x] Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comites de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

- [x] Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), — séparation à la source des matières organiques (en lien avec la collecte); dimution de la fréquence de collecte
- [x] Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage de compost: embellissement des aires
- [ ] Ne sais pas
- [ ] Non applicable

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

- [x] Des emplois seront créés
- [ ] Des emplois seront perdus
- [ ] Les emplois actuels seront tous conservés
- [ ] Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	10	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	2	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Moyen
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Moyen
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Moyenne	Élevée	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? [ ] Non disponible

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	39 M$ ou 740$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	138$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du biogaz	0,10 à 0,15$/m^3 biogaz	Moyen	En croissance
Vente du compost	0 à 10$/tonne compost	Faible	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En décroissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui

Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	B
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	B
- Diminution significative de la qualité avec le temps	B
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	B
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	C
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas accepter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il est **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :
   - ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
   - ☑ Niveau de mécanisation élevé des opérations
   - ☐ Opérations complexes
   - ☑ Main-d'oeuvre spécialisée requise
   - ☐ Autres (spécifier)
   - ☐ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

   Plus complexe à opérer et à entretenir que le compostage en système ouvert et fermé

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

   Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

   Requiert 2 à 3 ans

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des matières organiques séparées à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
P_2O_5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K_2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			
N (urée): 13 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

   Si oui,

   Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**

 # 10

DIGESTION ANAÉROBIE AVEC POST-COMPOSTAGE

85 000 TONNES RA_S

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **MISE EN ŒUVRE** et **DÉMANTÈLEMENT**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite

A) MISE EN OEUVRE

On entend par "mise en œuvre" le chantier de construction, l'installation de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux sur le site, le démarrage des appareils, etc.

Décrire les infrastructures de la technologie (bâtiments, types, superficie, matériaux)

Bâtiment administratif: 500 m^2 : type bureau avec béton, structure d'acier
Bâtiment de réception: 2800 m^2 **(950 m^3 de béton)**: plancher et murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture et revêtement de plastique, avec système de ventilation
Bâtiment de traitement: 4300 m^2 **(4300 m^3 de béton)**: type industriel avec béton, structure en acier, avec système de ventilation
Digesteur anaérobie: 1875 m^2 **(450 m^3 de béton)**: silo en béton et acier, couvercle en acier inoxydable
Aire de compostage / maturation: 4800 m^2 **(1600 m^3 de béton)**: plancher avec aération forcéeet murs de béton (environ 4 pieds de haut), structure en acier, structure du toit en acier inoxydable, toiture de plastique, système d'aération au plancher
Biofiltre extérieur: 1600 m^2 **(350 m^3 de béton)**: caisson de béton
Superficie totale bâtie: 15 500m^2
Superficie totale du terrain: 23 500 m^2 (incluant le stationnement et les aires extérieures de circulation pavés évalués à 8000 m^2)

Décrire les équipements employés par la technologie

Équipements fixes: correspondent à **44** % des coûts d'immobilisation
Ouvreur de sacs (3x)
Bennes d'alimentation (2x)
Déchiqueteur/triturateur (2x)
Mélangeur-agitateur (3x)
Convoyeurs (280 m de long)
Système de ventilation de l'aire de maturation (aération forcée)
Système de ventilation des bâtiments (pour 7100 m^2)
Presse mécanique (2x)
Pompes, conduites, dosage (3x)
Réservoirs (4x)
Équipement biogaz (2x)
Tamiseur (2x)
Raccordement à l'égoût (décharge de l'eau usée)
Équipements mobiles: correspondent à **3** % des coûts d'immobilisation
Chargeur sur roues de 5,5m^3 (5X)

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

S3.1 à S3.5 Nuisances

Le critère S3.4 "Salubrité et sécurité pour les citoyens" est non applicable.

1. Quelle est la durée estimée des travaux de mise en œuvre de la technologie évaluée (mois) ? 16 à 20

2. Qualifier les nuisances entraînées par la mise en œuvre de la technologie évaluée:

Type de nuisance pour les citoyens		EN ZONE INDUSTRIELLE Qualifier la nuisance
Nuisances auditives		Moyenne
Nuisances visuelles		Moyenne
Nuisances olfactives et qualité de l'air		Moyenne
Encombrement routier		Moyenne

C) DÉMANTÈLEMENT

On entend par "démantèlement" le chantier de démolition, le démontage de machinerie et d'équipements, le transport des matériaux hors du site, l'arrêt des appareils, la fermeture du stie, le suivi post-fermeture, etc.

Décrire la fin de vie des infrastructures de la technologie (démolition, réutilisation, etc.)

Les bâtiments doivent être vidés et désinfectés; ils peuvent ensuite être utilisés comme entrepôts. Cette possibilité s'applique à environ 60% de la superficie des bâtiments.
Le bâtiment de traitement (4300m^2) devra être modifié (équipements à démonter et à transporter) pour pouvoir être utilisable comme entrepôt.
Le digesteur anaérobie devra être démoli.

Si possible, décrire les équipements employés pour la fin de vie (puissance, consommation, temps d'opération)

Évaluation des scénarios de gestion des matières résiduelles
Questionnaire - technologies - **OPÉRATION**

© CIRAIG, École Polytechnique. Toute reproduction ou adaptation interdite.

Commentaires/spécifications

B) OPÉRATION ET ENTRETIEN

E1. Utilisation des ressources

E1.1 Utilisation d'eau

1. De l'eau est-elle consommée par la technologie évaluée ? Oui
(ex : eau de lavage, eau de refroidissement, etc.)

Si oui,
Quelle est la quantité totale d'eau consommée par la technologie ?

Si possible, énumérer les procédés ou activités de la technologie consommant de l'eau et les quantités consommées :

Procédé ou activité	Source d'eau (aqueduc, eau de pluie, eau souterraine, etc.)	Quantité (ou ordre de grandeur)
Digestion	Aqueduc	0,5m^3/tonne traitée

E1.2 Utilisation des matériaux

1. Des matériaux sont-ils consommés par la technologie évaluée ? Oui
(ex : emballages, agents réactifs, pièces de rechange, etc.)
Note : Les matériaux dont il est question font référence à toute matière consommée pendant l'entretien et l'opération de la technologie, y compris les appareils devant être remplacés sur une année d'opération moyenne

Si oui,
Énumérer et qualifier les matériaux consommés :

Matière consommée	% recyclé	Quantité (ou ordre de grandeur)	Provenance de la matière	Mode de transport
Agents structurants pour compostage	100	0,045 t/tonne traitée	locale	Camion
i.e. **résidus de bois des CRD** (construction, rénovation, démolition), **résidus verts des ICI** (feuilles, branches), **résidus de bois industriels** (issus de la transformation du bois, des industries papetières et des industries de fabrication (portes et fenêtres, panneaux, etc.)		dont 50% à être déchiqueté		
Polymères pour désydratation	0	1 m^3/tonne	locale	Camion
Matériel filtrant du biofiltre				
Compost *	100	170 tonnes	in situ	
Résidus de bois (écorces, ...)	100	400 tonnes	locale	Camion

*** Par hypothèse: à changer aux 5 ans**
Aucun transport, car compost produit sur place (in situ).

E1.3 Consommation et production d'énergie

1. De l'énergie est-elle consommée par la technologie évaluée ? **Oui**
pour des transports ou le procédé *(ex : combustrible, électricité, chaleur, etc.)*

Si oui,
Énumérer les **procédés ou activités** de la technologie consommant de l'énergie, les sources d'énergie employées et la quantité consommée :

Procédé, activité	Source d'énergie	Quantité (ou ordre de grandeur)
Chauffage, ventilation, manutention, éclairage, contrôle	Électricité (Hydro-Québec)	120 kWh/tonne traitée

Établir le portrait de consommation énergétique reliée aux **transports et machinerie** de la technologie évaluée.

*Seuls les **transports sortants** (vers l'étape suivante) et les véhicules spécifiques à la technologie (entre deux unités d'usine, par des pelles mécaniques, chariots élévateurs, etc.) sont considérés ici. Le transport des matières résiduelles entrantes ne sont pas considérés.*

Type de véhicule	Poids transporté (tonnes)	Type de carburant	Consom-mation moy. (L/100 km ou L/tonne ou L/h)	Distances parcourues (km/sem, km/voyage...) ou temps d'opération (heures/j...)
Chargeurs sur roues (sur aire de réception et vers aire de compostage)		Diesel	1,9 L/tonne	

2. De l'énergie peut-elle être produite sur site par la technologie évaluée? **Oui**
(ex : vapeur, chaleur, énergie photo-voltaïque, énergie éolienne, etc.)

Si oui,
Énumérer et qualifier la (les) source(s) d'énergie, le type d'énergie produite et la quantité générée et la source d'énergie qui est évitée:

Source	Type d'énergie produite (thermique et/ou électrique)	Quantité **brute** (sans conversion énergétique) (ou ordre de grandeur)	Source d'énergie remplacée (qui est évitée grâce à la production)
Biogaz	capacité calorifique du biogaz (considérant 60% méthane): 6 kWh/m^3	140 m^3 biogaz/tonne traitée	Gaz naturel

E2. Gestion des rejets

*Dans la section E2, les **rejets gazeux** et **liquides** sont pris comme étant des substances ou des flux de matières émis dans l'environnement. Par conséquent, les systèmes de traitement sont considérés comme faisant partie de la technologie évaluée et les questions se réfèrent aux rejets après leur traitement (s'il y a lieu).*
*Par ailleurs, les **rejets solides** font références à toutes les matières solides sortantes, qu'elles soient transformées en d'autres produits par la technologie, envoyées à une étape ultérieure de traitement et/ou à l'élimination définitive. De même, les rejets solides peuvent s'appliquer aux boues de traitement, aux pièces de remplacement majeures ou autres, générés par la technologie.*

E2.1 Rejets gazeux

1. Des rejets gazeux sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : gaz à effet de serre, substance appauvrissant la couche d'ozone, gaz contribuant à la formation de smog, poussières, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets gazeux à l'atmosphère de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet gazeux (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique dans le digesteur	0,85 tonne/tonne traitée
CO_2 biogénique	Décomposition de la matière organique en compostage	
CH_4 (entièrement capté)		

E2.2 Rejets liquides

1. Des rejets liquides sont-ils générés par la technologie évaluée ? Oui

(ex. : eau de lavage, eau de refroidissement, lixiviat, solvant organique, etc.)

Si Oui,
Énumérer et qualifier les rejets liquides à l'environnement (ou au réseau d'égout) de la technologie évaluée et les quantités émises:

Rejet liquides (produits émis)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
Eau usée	Décomposition de la matière organique	0,73 m^3/tonne traitée

E3.2 Rejets solides et produits finis

1. Identifier les types de rejets solides et/ou de produits générés par la technologie évaluée et les quantités émises

Rejet solide ou produit fini (ex. Matières stabilisées, cendres, compost, emballage, pièces de rechange, etc.)	Procédé ou activité	Quantité (ou ordre de grandeur)
PRODUIT FINI:		
Compost	Post-compostage	0,40 tonne compost/tonne traitée
REJETS SOLIDES:		
Petits objets ou fragments de métal, de plastique, de verre ou autres matériaux à éliminer	Tri magnétique et tamisage	0,2 tonne rejetée/tonne traitée

S1. Acceptabilité et responsabilisation des citoyens et incidences sociales

S1.1 Facilité d'application

*Ce critère s'applique généralement aux modes de collecte, mais peut aussi s'appliquer aux **écocentres** et **cours de voierie** couverts par le présent questionnaire. Sinon, indiquer N/A (non applicable)*

1. La technologie évaluée nécessite-elle une participation de la part des citoyens? **Oui**

Si oui,
Énumérer les activités impliquant les citoyens et la facilité d'application pour ces derniers:

Activité	Qualifier la facilité d'application de cette activité	Temps requis >5min/jour	Enjeu de manipulation (poids, taille, ergonomie)	Enjeu entreposage (espace requis, périodes d'entreposage)
Tri à la source en sac de plastique				

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible de faciliter d'avantage la tâche aux citoyens? **Non**

S1.2 Acceptabilité par les citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S1.3 Potentiel d'implication citoyenne et incidences sociales

1. Dans quelles mesures la technologie évaluée permettra aux citoyens de s'impliquer et de se responsabiliser face à la génération de matières résiduelles ?

- [x] Implication des ressources locales existantes — ex.: visite, distribution de compost, levée de fonds (scouts)

(ex.: écocentres, éco-quartiers, CFER, ressourceries, etc.)

- [x] Implication des citoyens par: comité de vigilance

(ex.: comités de vigilance, conseils d'administration, conseil consultatif, programme d'implication, etc.)

- [x] Responsabilisation des citoyens (relativement au volume de matières résiduelles produites notamment), — séparation à la source des matières organiques (en lien avec la collecte); dimution de la fréquence de collecte
- [x] Autres (préciser): Retombée positive suite à l'épandage de compost: embellissement des aires
- [ ] Ne sais pas
- [ ] Non applicable

2. Indiquer le ou les énoncé(s) s'appliquant à la technologie évaluée:

- [x] Des emplois seront créés
- [ ] Des emplois seront perdus
- [ ] Les emplois actuels seront tous conservés
- [ ] Autres (préciser):

Énumérer et qualifier les types d'emplois reliés à la technologie évaluée

Type d'emploi	Nombre (ou ordre de grandeur)	Emplois directs et/ou locaux*
Opération, entretien et maintenance	10	Emplois directs et locaux
Administration et gestion	2	Emplois directs et locaux

* *Emplois directs : personnes sous l'emploi direct de la municipalité ou des entreprises contractées pour effectuer les différentes étapes.*
Emplois locaux : personnes provenant de la CMM.

S2. Atteintes à la SST et risques technologiques

S2.1 Santé et sécurité au travail (SST)

1. Pour la technologie évaluée, identifier les sources de dangers auxquelles les travailleurs sont exposés, de même que le risque potentiel pour chacune des sources identifiées:

Sources	Risque potentiel
A- Utilisation de machines, d'appareils, d'outils, de robots, etc.	Faible
B-Utilisation / manipulation de produits dangereux (solvants, pesticides, désinfectants...)	Nul
C- Manipulation de matières présentant un risque de contamination biologique	Moyen
D- Manipulation de matières présentant un risque de blessure (coupures, etc.)	Faible
E- Transport et manutention de charges de toutes sortes	Faible
F- Postures de travail ou aménagement physique des lieux présentant un risque ergonomique	Faible
G- Empilage et entreposage de matériel de toutes sortes	Faible
H- Émission de poussières, de gaz et de vapeurs occasionnés par divers procédés	Faible
I- Qualité de l'air	Faible
J- Niveau de bruit, période d'exposition, etc.	Moyen
K- Températures basses ou élevées, période d'exposition, etc.	Nul
L- Absence de mesure d'urgence.	Nul
M- Organisation du travail (horaires, rythme, répétitivité, etc.)	Faible
N- Contacts avec des personnes potentiellement agressives	Nul
O- Autres (spécifier) :	

S2.2 Risques technologiques

1. Établir le portrait des risques technologique associés à la technologie évaluée pouvant porter atteinte à la population:

Type de risques	Qualifier la probabilité d'occurrence	Qualifier la gravité appréhendée des impacts	Niveau de contrôle (mesures de mitigation)
A- Incendie / explosion	Moyenne	Élevée	
B- Déversement de liquide(s) toxique(s)	Nulle		
C- Émanation de vapeurs toxiques	Nulle		
D- Accident impliquant des véhicules	Moyenne	Faible	
E- Transport de matières dangereuses	Nulle		
F- Autres (spécifier) :			

S3. Atteintes à la santé et à la qualité de vie des citoyens

Voir la grille intitulée 'Critères qualitatifs'

S3.6 Informations complémentaires et études spécifiques en santé publique

1. Existe-t-il des études en santé publique ou des informations complémentaires relativement aux impacts que peut avoir la technologie évaluée sur la santé des citoyens ? [ ] Non disponible

Si oui,
Préciser les références, résumé des informations pertinentes et commentaires :

T1. Bilan économique

T1.1 Coûts totaux

1. Indiquer les coûts estimés associés à la technologie évaluée:

Coût	Montant estimé (ou ordre de grandeur)
A- Investissement nécessaire pour la mise en œuvre ($)	51M$ ou 600$/tonne
B- Coût d'opération et d'entretien, incluant l'amortissement ($/an ou $/tonne)	102$/tonne
C- Autres (spécifier):	

T1.2 Revenus d'exploitation

1. Énumérer et qualifier les différentes sources de revenus pouvant être exploités avec la technologie évaluée:
(ex.: vente de produits, vente d'énergie, crédit d'émission de carbone, etc.)

Source de revenu	Montant estimé (ou ordre de grandeur)	Qualifier ce revenu	Source de revenu en croissance /en décroissance / stable
Vente du biogaz	0,10 à 0,15$/m^3 biogaz	Moyen	En croissance
Vente du compost	0 à 10$/tonne compost	Faible	En croissance
Crédit d'émission de carbone	Difficile à évaluer, car marché pas développé		En décroissance

2. Pour la technologie évaluée, serait-il possible d'améliorer les revenus d'exploitation ? Oui

Si oui,
Énumérer les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Sensibilisation des citoyens pour un meilleur contrôle des indésirables (plastique, verre, métal) à la **collecte**.	Améliore la qualité, donc réduit le coût associé à l'affinage du compost et permet un revenu de vente plus élevé.

T2. Aspects techniques

T2.1 Flexibilité de la technologie

1. Indiquer et qualifier la capacité d'adaptation de la technologie face à différentes variations pouvant affecter son déroulement:
Si les capacités d'adaptation sont différentes en fonction des diverses étapes reliées à la technologie évaluée, remplir le tableau pour chaque étape proposée

Type de variation	Capacité d'adaptation de la technologie
Quantité de matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	C
- Augmentation ou diminution significative avec le temps	B
Qualité des matières résiduelles entrantes à gérer	
- Fluctuations régulières	B
- Diminution significative de la qualité avec le temps	B
Types de matières résiduelles entrantes à gérer	
(nouvelles matières ou matières en moins)	B
Changement de **réglementation** modifiant les attentes sur les produits sortants, rejets ou émissions	C
Autres (spécifier)	

Choix de réponses:

A. La technologie **ne peut pas acceter une variation de ce type** (*ex. Construction de nouvelles infrastructures nécessaire*)

B. Il est **difficile, mais possible** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type (*ex. Modification d'équipement, achat de nouveaux véhicules*)

C. Il es **assez facile** d'adapter la technologie afin d'accepter une variation de ce type *(ex. Embauche de personnel supplémentaire)*

D. Une variation de ce type ne change strictement rien au déroulement de la technologie.

T2.2 Faisabilité technique

1. La techologie évaluée comporte-t-elle :
   - ☐ Infrastructures complexes à mettre en place
   - ☑ Niveau de mécanisation élevé des opérations
   - ☐ Opérations complexes
   - ☑ Main-d'oeuvre spécialisée requise
   - ☐ Autres (spécifier)
   - ☐ Aucune de ces réponses

2. En ce qui a trait à l'entretien (travaux de maintenance, nécessité de mise à jour, etc.) et au contrôle (suivi des performances technique et économique dans le temps, niveau de mécanisation des opérations, etc.), comment se qualifie la technologie évaluée ?

   Plus complexe à opérer et à entretenir que le compostage en système ouvert et en système fermé

3. Combien de temps est-il nécessaire pour mettre en place cette technologie ?

   Incluant le choix du site, les études d'impacts, les consultatations publiques (si nécessaires), les test, etc.

   Requiert 2 à 3 ans

T2.3 Qualité des produits obtenus

NOTE: Le lieu d'utilisation des produits et leur mise en marché peuvent aussi avoir des impacts sur l'une ou l'autre des sphères du développement durable. Cependant, ces aspects ne sont pas considérés dans le présent questionnaire puisqu'ils dépassent les limites des scénarios étudiés (i.e. se réfèrent à la technologie d'utilisation).

1. Énumérer et qualifier les produits qui seraient obtenus à l'issue de l'application du scénario évalué:

Type de produits	Spécifications facultatives (mode de collecte, type de traitement, etc)	Qualité prévue	Niveau de confiance à l'égard du maché potentiel
Compost	Collecte des matières organiques séparées à la source	Excellente	Élevé
C1			
Apport fertilisant:			
P2O5 (diammonium phosphate): 3,3 kg/tonne compost			
K2O (potassium chloride): 3,3 kg/tonne compost			
N (urée): 13 kg/tonne compost			

2. Pour le scénario évalué, serait-il possible d'améliorer la qualité des produits obtenus ? Oui

   Si oui,

   Énumérer et qualifier les moyens qui pourraient être apportés, en précisant à quel procédé ou activité le moyen suggéré se rattache:

Moyen	Procédé/activité
Voir T1.2, question 2	**Collecte**