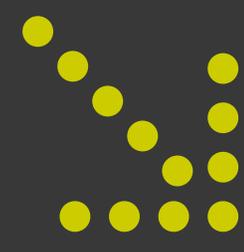




Création d'une symbiose industrielle



Centre de transfert technologique
en écologie industrielle

Informations



Pour obtenir plus de renseignements, communiquez avec le
Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI)

3000, boulevard de Tracy
Sorel-Tracy (Québec)
Canada J3R 5B9

Téléphone : **450 742-6651 poste 5301**
Télécopieur : 450 730-0867

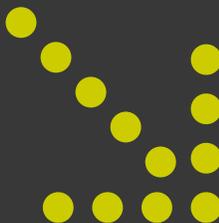
Courriel : cttei@cegepst.qc.ca
Site Web CTTÉI : cttei.qc.ca
Site Web Synergie Québec : synergiequebec.ca

ISBN : 978-2-9814035-0-6 (version imprimée)
ISBN : 978-2-9814035-1-3 (PDF)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2013
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2013

© CTTÉI, 2013

Conception



Équipe de réalisation

Auteure
Jennifer Pinna, B.A.

Chef de projet
Karine Markewitz, ing., Ph. D.

Direction technique
Claude Maheux-Picard, ing., M. Sc. A.

Collaborateurs
Ashley Finlayson, B.Sc.
Hélène Gignac, M. Sc.
Marc J. Olivier, M. Env., M. Sc.
Jean-François Vermette, M. Sc.
David Verville, B. ing.

Droits et responsabilités

Ce guide a été préparé par le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) et les droits d'auteur lui appartiennent. Il peut être sauvegardé, imprimé en tout ou en partie et diffusé à la condition que le CTTÉI soit cité comme référence.

Tous les efforts ont été déployés par le CTTÉI afin d'assurer l'exactitude de l'information incluse dans le rapport. Les avis et opinions exprimés dans le rapport sont uniquement ceux du CTTÉI.

Référence bibliographique

Centre de transfert technologique en écologie industrielle (2013).
Création d'une symbiose industrielle.
44 pages.

Avant-propos

Ce guide est le résultat de réflexions menées par le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) au cours du projet de symbiose du Parc industriel et portuaire de Bécancour, dans la région du Centre-du-Québec (Québec). Réalisé avec l'appui du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MESRST), de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour et du Comité des organismes et entreprises du parc, ce premier projet pilote a impliqué plus d'une dizaine d'entreprises et de fournisseurs de services environnementaux du Centre-du-Québec.

En parallèle, le CTTÉI a piloté et collaboré depuis 2008 à une demi-douzaine de projets de symbiose industrielle au Québec et en Ontario, du diagnostic territorial à l'emploi de conseillers en écologie industrielle ou de développement durable.

Pour en savoir plus

Consultez les pages Internet et les blogs de chacun des projets de symbiose industrielle du CTTÉI sur le site de Synergie Québec (synergiequebec.ca).

SYNERGIE
Québec



La réalisation de ce guide a été rendue possible grâce, notamment, à la participation financière du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MESRST) dans le cadre du Programme de soutien à la valorisation et au transfert.

Sommaire

Introduction	1
1. Objectif du guide	2
1.1. À qui s'adresse le guide?	2
1.2. Comment utiliser le guide?	3
1.3. Structure du guide	3
2. Gestion des matières résiduelles au Québec	4
2.1. Contexte législatif	4
2.1.1. Politique de gestion des matières résiduelles	5
2.2. Matières et secteurs d'activité	7
2.3. Services de collecte et lieux de disposition	8
3. ABC de l'écologie industrielle	10
3.1. Écologie industrielle	10
3.2. Symbioses industrielles	11
3.3. Synergies	12
3.3.1. Synergies de substitution	12
3.3.2. Synergies de mutualisation	13
4. Créer une symbiose industrielle	14
4.1. Parties prenantes	14
4.1.1. Porteur du projet	14
4.1.2. Équipe de réalisation	16
4.1.3. Conseiller en écologie industrielle	16
4.1.4. Organisations participantes	17
4.1.5. Expertise technique	19
4.2. Étapes d'implantation	19
4.2.1. Étape 1 : Élaboration du projet	20
4.2.2. Étape 2 : Diagnostic territorial	21
4.2.3. Étape 3 : Recrutement des participants et collecte de données	21
4.2.4. Étape 4 : Identification des synergies potentielles	23
4.2.5. Étape 5 : Mise en place et suivi	24
5. Bilan	26
6. Symbiose industrielle : perspective à long terme	29
Conclusion	30
Références	31
Annexes	32

Tableaux et figures

Tableaux

Tableau 1 : Hiérarchie des 3 RV-e	6
Tableau 2 : Préoccupations, attentes et enjeux des parties prenantes	15
Tableau 3 : Exemples de participants et de leurs activités dans une symbiose	18
Tableau 4 : Étapes d'implantation d'une symbiose industrielle	20
Tableau 5 : Diagnostic territorial	21
Tableau 6 : Synthèse des projets de symbiose du CTTÉI	25
Tableau 7 : Indicateurs de suivi d'un projet de symbiose industrielle	27
Tableau 8 : Programmes de RECYC-QUÉBEC	35
Tableau 9 : Programmes de certification	37

Figures

Figure 1 : Schéma de symbiose industrielle	11
Figure 2 : Types de synergies	12
Figure 3 : Exemples de synergies de substitution	13
Figure 4 : Parties prenantes	16
Figure 5 : Rôles des participants dans une symbiose	17
Figure 6 : Étapes d'implantation et amélioration continue	29

Introduction

L'impératif de l'efficacité économique, le respect de l'environnement, la gestion des ressources, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des considérations sociales imposent au secteur industriel des pressions croissantes. Pour concilier les sphères du développement durable, l'écologie industrielle a développé des concepts et des pratiques industrielles novatrices du « berceau au berceau ». Dans le contexte industriel actuel, l'écologie industrielle va plus loin qu'une réflexion conceptuelle, c'est une approche terrain qui s'impose.

À l'image des écosystèmes naturels, l'écologie industrielle propose des outils visant à optimiser l'utilisation des ressources et à réduire la quantité de déchets produits dans une perspective de « bouclage des flux ». La symbiose industrielle est sans doute l'exemple le plus concret de ce concept. Le défi est de mettre en circulation les matières et l'énergie résiduelles des uns pour les substituer aux intrants des autres. Objectif : allonger le cycle de vie des ressources par la substitution et la mutualisation des flux! Ce mouvement circulaire s'applique aussi bien aux ressources humaines que matérielles; échange d'expertise et de services, partage d'équipements, etc.

Ce guide propose une méthode simple pour amorcer un projet de symbiose industrielle. La méthodologie développée par le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) est basée sur des concepts d'écologie industrielle, les principes de la Loi sur le développement durable du Québec, mais surtout sur l'expérience des projets de symbiose industrielle qu'il a réalisés depuis 2008.

1. Objectif du guide

L'objectif de ce guide est de fournir des outils méthodologiques et opérationnels pour entreprendre une démarche de symbiose industrielle. Impossible toutefois d'y parvenir seul! Le succès et la pérennité de la symbiose reposent fondamentalement sur la participation de différents acteurs et sur une planification et une coordination efficaces.

1.1 À qui s'adresse le guide?

Ce guide est principalement destiné aux agences de développement économique et autres décideurs publics ou privés qui souhaitent entreprendre une démarche de symbiose industrielle dans une perspective de développement local durable. Les autres parties prenantes concernées y trouveront de l'information pertinente sur les enjeux d'un tel projet et sur le rôle très actif qu'elles seront amenées à y jouer.

En annexe

Le guide fournit des références en lien avec l'écologie industrielle et des outils pour accompagner les porteurs de projet dans les différentes étapes de création d'une symbiose industrielle.

Partager votre expérience

Vous avez lancé une initiative de symbiose industrielle? N'hésitez pas à nous partager votre démarche, vos commentaires et vos suggestions. Aidez-nous à améliorer le guide!

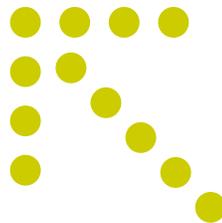


1.2 Comment utiliser le guide?

La méthodologie et les outils proposés par le guide sont présentés à titre de suggestions. Le guide ne prétend pas être exhaustif : chaque projet, chaque territoire est unique. Les porteurs de symbioses devront adapter le processus à leurs attentes et à leur contexte industriel, économique, environnemental et social. Le guide est évolutif dans son contenu et sa forme. Il sera périodiquement mis à jour grâce aux retours d'expérience des différents projets de symbiose industrielle réalisés.

1.3 Structure du guide

Le guide est structuré en cinq sections. La première dresse un portrait de la gestion des matières résiduelles au Québec. La seconde donne de l'information sur l'écologie industrielle, ses concepts et ses outils. La troisième présente les grandes étapes d'implantation d'une symbiose développées par le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉ). Les deux dernières sections proposent des moyens pour faire le bilan d'une démarche de symbiose dans une perspective d'amélioration continue et de pérennité.



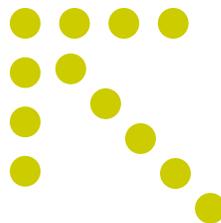
2. Gestion des matières résiduelles au Québec

La société de consommation exerce une pression croissante sur les ressources, renouvelables ou non. Elle mène inexorablement à leur épuisement et à la remise en question du modèle de développement industriel traditionnel. Papier, carton, plastiques, verre, métaux, matières organiques, produits pétroliers, bois, béton, etc., mille et une ressources extraites, transformées, transportées, utilisées, rebutées ou, dans le meilleur des cas, mises en valeur. La croissance des déchets suit celle de la consommation. Pour faire face à cette problématique, l'écologie industrielle propose une approche systémique permettant d'optimiser les flux de matières et d'énergie dans un circuit sans fin de mise en valeur.

2.1 Contexte législatif

Qu'elle soit considérée comme levier ou comme frein, la législation est un impératif avec lequel les organisations doivent conjuguer. Pas moins d'une trentaine de réglementations canadiennes et québécoises encadrent l'impact des activités industrielles sur l'environnement : *Loi sur la qualité de l'environnement*, *Règlement sur le transport des matières dangereuses*, *Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises*, etc.

Comme dans toute activité industrielle, certains aspects réglementaires devront éventuellement être considérés dans les projets de symbiose industrielle ou de mise en valeur des résidus (obtention de permis ou de certificats d'autorisation, normes d'émission, etc.). Il est donc très important que les entreprises impliquées maîtrisent bien ces aspects.



Résidu ultime?

Résidu qui résulte du tri, du conditionnement et de la mise en valeur des matières résiduelles et qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques disponibles pour en extraire la part valorisable ou en réduire le caractère polluant ou dangereux.

Politique québécoise de gestion des matières résiduelles, Plan d'action 2011-2015

www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/presentation.pdf



2.1.1. Politique de gestion des matières résiduelles

Détourner de l'élimination toutes les matières pouvant être mises en valeur (c.-à-d. toutes sauf le résidu ultime) est le principal objectif du *Plan d'action 2011-2015* de la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* (PQGMR). Pour y parvenir, cette politique s'appuie sur le principe des 3RV-e (cf. tableau 1) et propose des stratégies comme mettre un terme au gaspillage des ressources naturelles en augmentant le taux de récupération et responsabiliser l'ensemble des acteurs concernés par la gestion des matières résiduelles.

Pour décourager et contrôler l'élimination, la PQGMR souhaite rendre les activités de mise en valeur des matières résiduelles plus concurrentielles en augmentant les redevances exigibles pour leur élimination de 9,50 \$ par an pour la période du 1^{er} octobre 2010 au 30 septembre 2015. En date du 1^{er} janvier 2013, les redevances totales étaient de 20,91 \$/TM. Cette facture est transférée aux usagers de l'élimination. S'ils ne modifient pas leurs pratiques, certains gros utilisateurs pourraient en être significativement affectés.

Principe des 3RV-e

À moins qu'une analyse basée sur une approche du cycle de vie des biens et des services ne démontre qu'une dérogation est justifiée, la réduction à la source, le réemploi, le recyclage, y compris par traitement biologique ou épandage sur le sol, les autres formes de valorisation de la matière, la valorisation énergétique et l'élimination doivent être privilégiés dans cet ordre dans le domaine de la gestion des matières résiduelles.

Politique québécoise de gestion des matières résiduelles, Plan d'action 2011-2015

www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/presentation.pdf



Tableau 1: Hiérarchie des 3 RV-e

3RV-e	Définition	Exemples
Réduction à la source	Diminution de la quantité de matière utilisée pour la fabrication, la distribution ou l'utilisation d'un produit ou service.	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuer la masse de métal requise pour fabriquer un manche de marteau. • Diminuer la masse des emballages d'un grille-pain pour sa commercialisation.
Réemploi	Utilisation répétée d'un produit ou d'un emballage sans modification de son apparence ou de ses propriétés.	<ul style="list-style-type: none"> • Réemployer une bouteille de plastique pour entreposer l'eau du robinet au réfrigérateur. • Retourner une bouteille de bière consignée pour qu'elle soit lavée et remplie de nouveau.
Recyclage	Broyage mécanique d'une matière suivi de son utilisation comme matière secondaire en remplacement d'une matière première vierge de même nature.	<ul style="list-style-type: none"> • Broyer une bouteille de verre pour obtenir une poudre et fabriquer les nattes isolantes utilisées en construction. • Broyer des résidus putrescibles pour les composter ou les biométhaniser. Épandre sur le sol le digestat.
Valorisation matière	Toute autre opération de valorisation par transformation irréversible des matériaux par laquelle des matières résiduelles sont traitées pour être utilisées comme substitut à des matières premières.	<ul style="list-style-type: none"> • Dépolymériser des plastiques récupérés pour synthétiser de nouveaux matériaux. • Fragmenter la cellulose des débris de bois pour fabriquer de l'éthanol comme carburant automobile.
Valorisation énergétique	Récupération de l'énergie contenue dans les liens chimiques par transformation irréversible des matériaux récupérés.	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des débris de bois dans un brûleur industriel. • Chauffer des serres avec des huiles récupérées.
Élimination	Opération visant le dépôt ou le rejet définitif de matières résiduelles effectuée en vue de leur élimination sans mise en valeur.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en décharge dans un site d'enfouissement. • Stocker pêle-mêle sans mise en valeur. • Incinérer en pure perte.

Bannissements

La PQGMR actuelle identifie trois catégories de matières résiduelles à bannir de l'élimination d'ici 2020 : le papier et le carton en 2013, le bois en 2014 et les matières organiques d'ici 2020 (objectif intermédiaire de recyclage de 60 % pour 2015). Comment cela affectera-t-il la gestion des matières résiduelles pour les organisations et notamment pour les entreprises et les industries? Capacité d'entreposage ou de stockage insuffisante, parcs industriels peu desservis par des services de collecte, infrastructures de récupération éloignées, coûts de services exorbitants, etc. En travaillant par filière et en équipe, l'écologie industrielle peut optimiser l'offre de produits et services sur un territoire. Recyclage de proximité, collecte mutualisée, prix de groupe, plusieurs solutions existent.



2.2 Matières et secteurs d'activité

L'origine et la répartition des matières résiduelles déterminent leur classification selon trois secteurs : le secteur municipal, le secteur des Industries, Commerces et Institutions (ICI) et le secteur de la Construction, Rénovation et Démolition (CRD).

Secteur municipal

Chaque municipalité (ou leurs regroupements) est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un plan de gestion des matières résiduelles conforme avec la *Loi sur la qualité de l'environnement* et la PQGMR. Les matières organiques putrescibles, le papier et carton et les boues municipales constituent la majeure partie de la masse de rejets. L'amélioration des infrastructures et la modification des comportements font progressivement diminuer la quantité de déchets éliminée. Selon le *Bilan 2010-2011 de la gestion des matières résiduelles au Québec* réalisé par RECYC-QUÉBEC, le taux de mise en valeur des matières provenant des résidences et récupérées par la collecte sélective est de 59 %, une augmentation de 13 % en deux ans.

Secteur Industries, Commerces et Institutions (ICI)

Les ICI sont des établissements fixes responsables des résidus qu'ils génèrent. Cette gestion est souvent négociée individuellement par des contrats privés auprès d'entreprises de location et d'enlèvement de conteneurs. Les métaux et les matières organiques putrescibles constituent la majeure partie de leurs rejets. Dans certaines municipalités, certains ICI, dont la quantité de matières générée est faible, peuvent utiliser sans frais supplémentaires les services de collecte des matières recyclables et des déchets.

Secteur de la Construction, Rénovation et Démolition (CRD)

Le secteur CRD regroupe des entrepreneurs dont les travaux changent régulièrement de lieu. Les principaux flux proviennent essentiellement des infrastructures routières et publiques et du bâtiment (béton, brique, asphalte, gravats, métaux, bois, etc.).

2.3 Services de collecte et lieux de disposition

Deux décennies de politiques de gestion des matières résiduelles ont laissé des programmes et des infrastructures compartimentés. Le défi actuel : les intégrer et les faire fonctionner de concert. Par exemple, le secteur municipal offre la collecte sélective des matières recyclables sur près de 98 % du territoire québécois bâti, mais a négligé la récupération dans les immeubles de grande densité d'habitation (multilogements) et dans les petites et moyennes entreprises (PME).

Les matières visées par la **collecte sélective** sont les fibres de papier et de carton ainsi que les contenants et emballages de plastique, de verre et de métal. Pour les collecter et les trier en flux homogènes, le territoire québécois est desservi par des infrastructures de concentration et de tri. Leur nombre est en diminution au profit de centres de tri plus performants pouvant répondre à la hausse des quantités récupérées et à la qualité des flux de matières recherchées (grande capacité d'accueil et de traitement, équipements de tri mécanisés ou automatisés, etc.). Tout le secteur de la récupération et du recyclage porte toutefois encore la trace d'une double crise économique (perturbations de 2008-2009) dans la demande mondiale des matières triées et celle des investissements requis pour la modernisation des chaînes de tri.

La **collecte de la troisième voie** vise la récupération des matières organiques putrescibles. Son implantation est progressive, car ces matières seront bannies de l'élimination en 2020. Déjà, de nombreuses municipalités ont mis en place une collecte porte-à-porte du « bac brun » ou recyclent leurs boues issues d'installations d'assainissement ou de traitement de l'eau. Les matières récupérées peuvent être transformées biologiquement par compostage ou par biométhanisation, suivi du recyclage des composts et digestats par épandage au sol. Les boues municipales et les boues agroalimentaires constituent une part importante de l'approvisionnement prévu du réseau d'infrastructures en développement.

Des **programmes complémentaires** à la charge financière des ICI concernés permettent de récupérer et recycler des matériaux spécialisés, comme ceux des consignes publique et privée qui ciblent les contenants de boissons gazeuses et de bière. Depuis peu, l'application de la responsabilité élargie des producteurs (RÉP) s'étend aux produits électroniques, aux piles et aux fluorescents, en plus des huiles usées et des peintures. Un autre réseau récupère déjà efficacement les pneus hors d'usage à la charge des consommateurs.



Photos: Ville de Montréal



Les **écocentres** municipaux sont des points de collecte volontaires permettant de recueillir les matériaux qui ne peuvent être déposés dans les bacs de récupération : métaux, bois, résidus verts, résidus domestiques dangereux (RDD), objets réemployables, etc. Ils sont répandus dans la plupart des villes importantes et s'apparentent parfois à une déchèterie. Ces infrastructures sont surtout destinées aux citoyens et aux petits entrepreneurs (tarif commercial établi d'après le volume et la nature des matériaux déposés). Généralement, l'usager trie lui-même ses matériaux. Les matières récupérées sont par la suite acheminées vers des filières de mise en valeur. Des entreprises d'économie sociale opèrent également des réseaux de récupération dédiés à des matériaux spécifiques comme les textiles, les encombrants et les ordinateurs.

Les **centres de tri pour matériaux de construction, rénovation et démolition (CRD)** permettent le tri des matériaux en vrac provenant des entrepreneurs de ce secteur. Près d'une dizaine de ces centres sont présentement en activité, mais leur nombre est en explosion et ils s'établissent près de toutes les municipalités urbaines actives. Le Regroupement des récupérateurs et des recycleurs de matériaux de construction et de démolition du Québec (3R MCDQ) est par ailleurs un réseau très actif dans ce secteur (www.3rmodq.qc.ca). Une dizaine de lieux d'enfouissement de débris de construction et de démolition subsistent encore. Dès qu'ils seront remplis, aucune autre infrastructure de ce type ne sera autorisée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Ces matières devront alors rejoindre les centres de tri de matériaux CRD ou être éliminées à prix fort dans les lieux d'enfouissement technique (LET).

Un **réseau privé de récupérateurs de pièces automobiles et de métaux** récupère efficacement les véhicules hors d'usage et les rejets industriels de métaux. Déchiquetés au besoin, ces résidus sont acheminés vers des fours à arc électrique. Ce secteur permet le recyclage d'une quantité importante de métaux. Le marché des pièces d'occasion est aussi un autre débouché d'importance.

L'**élimination** au Québec se concentre sur des opérations d'enfouissement dans une trentaine de LET aménagés et exploités conformément au *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (étanchéité, captage et traitement des lixiviats et des biogaz, etc.). Les bannissements édictés par la PQGMR aideront à réduire significativement ces nuisances. Un seul grand incinérateur est toujours en activité à la ville de Québec pour l'élimination des ordures ménagères et pour l'incinération des boues de stations de traitement des eaux usées.

Écocentres

Les écocentres offrent aux citoyens, aux PME et à certains entrepreneurs des infrastructures de réemploi et de récupération des matières résiduelles : espace pour le dépôt et le tri en vrac, bâtiment couvert pour le dépôt de matériaux et d'articles réemployables, conteneurs pour la récupération de matières spécifiques, sensibilisation aux bonnes pratiques, etc.

L'écocentre LaSalle (Montréal) accepte par exemple les matières apparentées à celles du résidentiel provenant des petits commerces et des PME selon une tarification commerciale. Le nombre de visites n'est pas limité, mais les matières dangereuses et industrielles des ICI ne sont pas acceptées.

Les services offerts varient d'un écocentre à l'autre. Il est recommandé que les ICI intéressés contactent d'abord l'écocentre de leur région pour prendre connaissance des modalités d'utilisation avant de s'y rendre.



3. ABC de l'écologie industrielle

Écologie et industrie? Les deux termes sont en apparence incompatibles. Et pourtant, comme les écosystèmes naturels, les systèmes industriels peuvent aspirer à un fonctionnement symbiotique et cyclique où les flux de matières, d'énergie et de ressources circulent en boucle d'un organisme à l'autre, d'une organisation à l'autre.

3.1 Écologie industrielle

Ainsi, comme le disait Lavoisier : « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ». Dans sa quête d'un système de production sans déchet, l'écologie industrielle a développé la pensée « cycle de vie »; des stratégies interdisciplinaires et des outils comme l'écoconception, les technologies et la production propres, les symbioses industrielles et l'analyse du cycle de vie (ACV).

En pratique, les industries n'évoluent pas en vase clos; elles font partie des collectivités et interagissent avec des parties prenantes toujours plus influentes et exigeantes. L'approche territoriale de l'écologie industrielle insiste sur l'importance de travailler en collaboration avec l'ensemble de ces acteurs dans de nouveaux modes de gouvernance pour optimiser l'utilisation des ressources sur le territoire.

Légende

1. Eau de surface
2. Gaz
3. Matières organiques
4. Cendres volantes
5. Chaleur
6. Vapeur
7. Eau potable
8. Soufre
9. Gypse
10. Déchets de gypse
11. Eaux de procédé

Pour en savoir plus

L'écologie industrielle en 42 mots

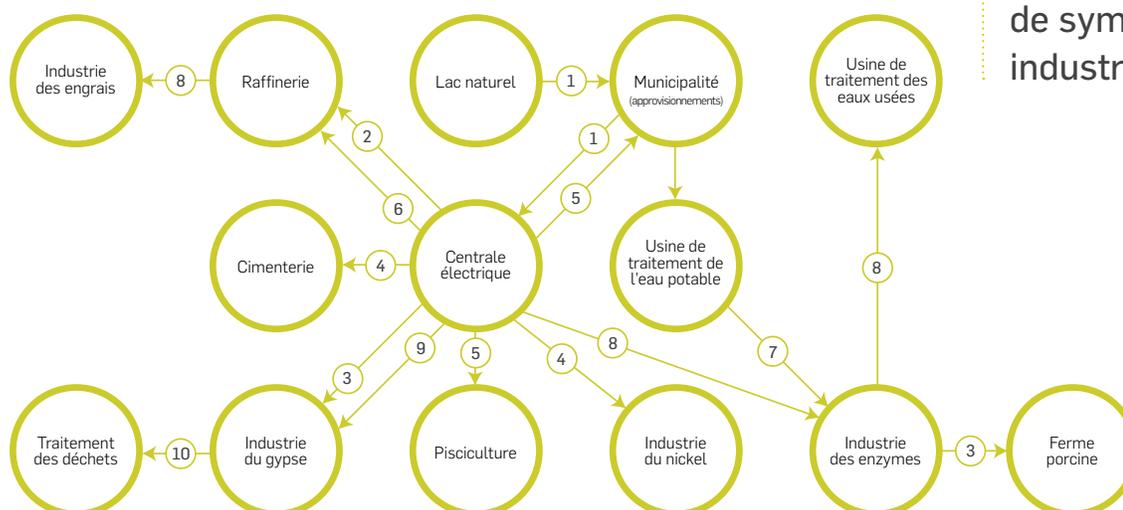
Nicolas Vendette et Valérie Côté

Centre de transfert technologique en écologie industrielle (2008)

www.cttei.qc.ca/documents/Elen42mots.pdf

**L'ÉCOLOGIE
INDUSTRIELLE
EN 42 MOTS**



Schéma
de symbiose
industrielle

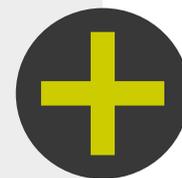
3.2 Symbioses industrielles

Une symbiose industrielle est un réseau d'organisations (entreprises, municipalités, organismes d'économie sociale, etc.) maillées entre elles par des échanges de matières, d'eau, d'énergie ou de ressources matérielles et humaines (cf. figure 1). Ces échanges sont appelés des « synergies ». Elles témoignent de l'application collaborative du principe des 3RV-e (Réduction à la source, Réemploi, Recyclage, Valorisation, Élimination). Leur objectif est d'augmenter l'efficacité économique des organisations, de réduire leurs impacts environnementaux et d'accroître leur responsabilité sociale. Par ailleurs, la proximité géographique des organisations joue un grand rôle dans la logistique de mise en place des synergies, voire de leur faisabilité économique.

Les retombées des synergies ne se traduisent pas seulement en gains pour les organisations, mais aussi pour l'ensemble du territoire hébergeant la symbiose. Attractivité et développement local, création de nouvelles entreprises par la disponibilité des flux de ressources, développement des compétences, etc.

Pour en savoir plus

Depuis ses initiatives spontanées des années 1960, la symbiose industrielle de Kalundborg, au Danemark, a bien évolué. Dans le schéma actuel, les principaux partenaires sont la centrale au charbon Dong Energy Asnæs, la raffinerie Statoil, le fabricant de matériaux de construction et de placoplâtre, Gyproc, l'industrie du ciment, Novozymes / Novo Nordisk, une entreprise de biotechnologie, et la ville de Kalundborg elle-même. Plus d'une trentaine d'échanges d'eau, d'énergie, de résidus et de ressources sont actuellement en place (2013).



3.3 Synergies

Les caractéristiques uniques de chaque territoire donnent lieu à la création de différents types de synergies. De façon générale, il s'agit de synergies de substitution ou de mutualisation réalisées entre les organisations du territoire (cf. figure 2).

3.3.1 Synergies de substitution

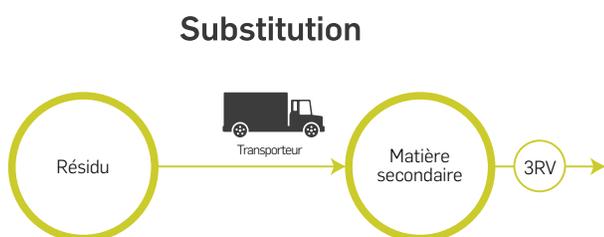
Dans ce type de synergie, un résidu se substitue en tout ou en partie à une matière première ou à un intrant dit vierge (cf. figure 3). Cette ressource appelée « matière secondaire » permet d'allonger l'utilisation et le cycle de vie des matériaux d'une organisation participante à l'autre. La concrétisation de ce type d'échange peut nécessiter le tri, la mise en forme (pastillage, granulation, ensachage, etc.) ou la décontamination préalable de la matière à utiliser, voire la réalisation de projets de recherche appliquée pour le développement d'un nouveau produit.

Les échanges possibles s'appliquent à une multitude de ressources de natures différentes :

- **Ressources immatérielles :**
Services, méthodes, information, etc.
- **Résidus industriels et consommables :**
Eaux, énergie, matières résiduelles, etc.
- **Ressources matérielles et équipements :**
Machines, immeubles, entreposage, etc.
- **Ressources humaines :**
Experts, techniciens, formateurs, etc.

Figure 2

Types de synergies



HARSCO

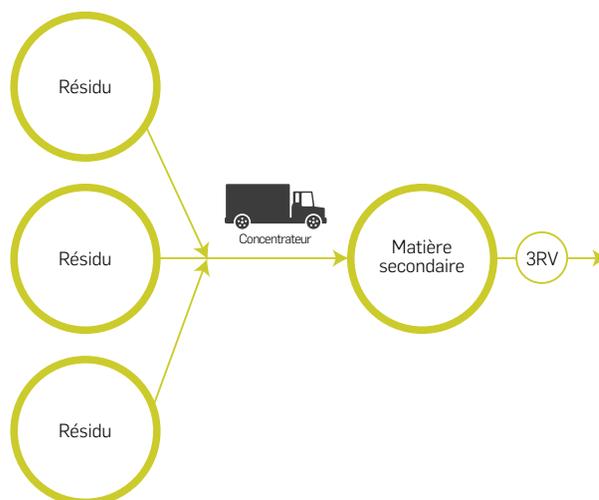
MÉTAUX & MINÉRAUX

Les Minéraux Harsco : une synergie à la base d'un modèle d'affaires

L'industrie métallurgique génère de nombreux sous-produits qui, sommairement traités, peuvent être utilisés, entre autres, dans différentes applications de génie civil. À ce chapitre, Les Minéraux Harsco, située à Sorel-Tracy, valorise chaque année plus d'un million de tonnes de matières provenant des activités de Rio Tinto, Fer et Titane, d'Arcelor Mittal et des Forges de Sorel, des entreprises toutes situées à proximité.

Très active en recherche appliquée, Les Minéraux Harsco a notamment développé des produits spécialisés destinés aux marchés de la filtration pour piscine et du sablage au jet. Économies de frais de disposition pour les uns, produits mis en marché et création d'emplois pour les autres, toutes les entreprises impliquées dans cette synergie bénéficient de retombées significatives!

Mutualisation



Matériaux verts et écoproduits

Matériaux et produits moins dommageables pour l'environnement tout au long de leur cycle de vie comparativement à d'autres matériaux et produits similaires sur le marché qui rendent le même service ou ont la même performance.

Exemples de mutualisation

- Regroupement de services aux employés (restauration, garderies, etc.).
- Conciergerie d'entreprises.
- Organisation du transport collectif pour les employés.
- Achats groupés de biens ou services (équipements de protection individuelle, palettes, déchiquetage de papier, collecte de carton, nettoyage d'uniformes, entretien paysager, sel de déneigement, déneigement).
- Partage d'espaces d'entreposage.
- Gestion commune de certains résidus pouvant mener au développement de nouveaux services ou industries à proximité (méthanisation, compostage, décontamination, broyage, etc.).

Défis de la mutualisation

La mise en place de réseaux de mutualisation peut rencontrer des défis logistiques et opérationnels. La concertation des parties intéressées est certainement le meilleur moyen de les surmonter, mais il n'est pas toujours simple de réunir ces parties et d'élaborer un plan où les intérêts de toutes sont défendus. À cette étape, l'assistance d'un tiers impartial peut aider à implanter efficacement des mutualisations efficaces.

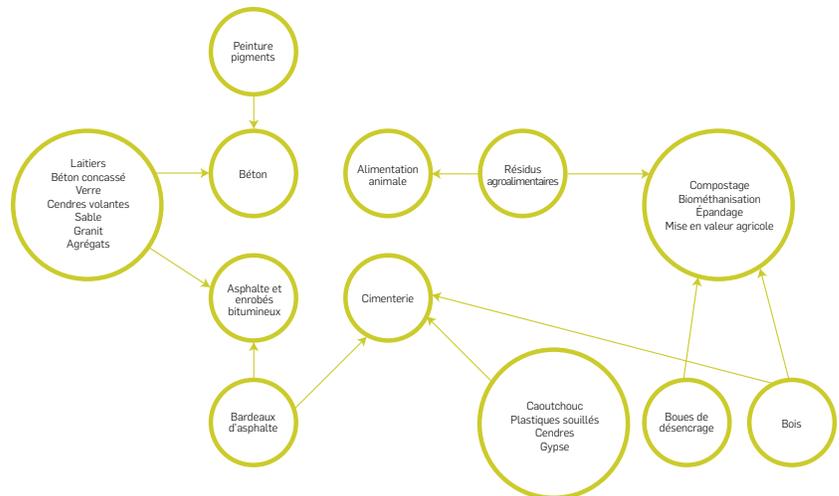
- Traçabilité
- Responsabilité
- Assurance et contrôle de qualité
- Contamination du gisement
- Échéance et modalités d'annulation des contrats en cours
- Élaboration d'un calendrier de collecte
- Manque de ressources internes

3.3.2 Synergies de mutualisation

Dans une mutualisation, les participants partagent et tirent le meilleur parti de leurs ressources en coordonnant leur gestion et leurs besoins. Il s'agit de partager des services, des équipements, des espaces, etc. Le pouvoir du groupe permet notamment de réaliser des économies d'échelle dans l'achat de biens ou de services et d'optimiser la logistique sur le territoire. Une meilleure gestion du transport (approvisionnement, disposition, collectes, etc.) permet notamment d'améliorer le bilan carbone du groupe. Les ressources mutualisées peuvent être prises en charge par un tiers ou par un membre participant. Un membre participant peut aussi être l'utilisateur de ces ressources.

Figure 3

Exemples de synergies de substitution



4. Créer une symbiose industrielle

La création d'une symbiose ne s'improvise pas. Le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI) a développé une méthodologie simple et polyvalente basée sur l'expérience des différents projets de symbiose qu'il a menés.

4.1 Parties prenantes

La considération des besoins des parties prenantes (cf. figure 4) dans l'élaboration d'un projet de symbiose est cruciale. Ces acteurs représentent tous les groupes, organisations ou individus susceptibles d'avoir un impact sur le projet ou d'être influencés par lui. Leurs enjeux varient, sont parfois opposés et évoluent dans le temps (cf. tableau 2). Pour le porteur du projet, il importe de bien les connaître afin d'établir ses priorités stratégiques et de planifier ses actions. Ils serviront également d'indicateurs pour mesurer l'avancement ou le succès du projet.

4.1.1 Porteur du projet

Le porteur du projet est celui qui initie la démarche de symbiose industrielle. Souvent déjà acteur du développement local, il possède une influence positive sur les différents groupes sollicités. Son rôle est notamment de faciliter les contacts entre l'équipe de réalisation, les organisations participantes et les autres ressources impliquées dans la symbiose. Il est responsable du montage financier, de la définition des objectifs et de la reddition de comptes. Sa démarche doit être transparente.

Exemples de porteurs de projets de symbiose

- **Organismes de développement économique** : centres locaux de développement (CLD), sociétés d'aide au développement des collectivités (SADC), chambres de commerce, etc.
- **Représentants et regroupement d'entreprises** : zone d'activités, parcs industriels, regroupements sectoriels, organismes sans but lucratif (OSBL), conseil patronal, etc.
- **Représentants politiques** : région administrative, municipalités régionales de comté (MRC), élus municipaux, maires, conseillers municipaux, etc.
- **Organismes environnementaux et sociaux** : conseils régionaux de l'environnement, organismes d'économie sociale, organismes intermunicipaux de gestion des matières résiduelles, etc.



Tableau 2 : Préoccupations, attentes et enjeux des parties prenantes

Parties prenantes	Préoccupations, attentes et enjeux		
	Économiques	Environnementaux	Sociaux
Porteur du projet Partenaires	Développement local. Attractivité. Pôle de compétences et de compétitivité. Pérennisation des entreprises. Création et maintien d'emplois.	Réduction des impacts environnementaux. Innovation. Atteinte d'objectifs nationaux en gestion des matières résiduelles. Amélioration de la qualité environnementale.	Responsabilité sociétale. Développement durable local. Transparence. Communication. Emploi. Rayonnement. Diminution des nuisances.
Équipe de réalisation Conseiller en écologie industrielle	Création d'opportunités d'affaires. Identification d'entreprises complémentaires. Innovation. Identification des besoins en R&D.	Optimisation de la gestion des ressources et des matières résiduelles. Identifications des impacts. Calculs de gains.	Gestion des opportunités. Réseautage. Éthique. Confidentialité. Communication entre les parties prenantes. Information. Formation d'une main-d'œuvre spécialisée.
Organisations participantes	Réduction des coûts (approvisionnements, équipements, disposition, etc.). Création de valeur. Efficacité économique. Réduction des coûts de gestion.	Conformité réglementaire. Augmentation de la recyclabilité des produits. Écoconception. Diminution de l'impact et des nuisances.	Création ou maintien de relations d'affaires. Création de partenariats locaux. Responsabilité sociétale. Image corporative. Relations de bon voisinage.
Fournisseurs de services	Amélioration de l'offre de services. Nouveaux clients. Partage du marché et différenciation des produits et services. Efficacité économique. Formalisation des spécifications techniques.	Optimisation environnementale de la chaîne logistique.	Création ou maintien de relations d'affaires. Création de partenariats locaux. Responsabilité sociétale. Concurrence loyale.
Experts techniques	Pôle de compétences et de compétitivité. Création d'opportunités de substitution et de mutualisation. Proposition d'entreprises complémentaires.	R&D. Optimisation de la gestion des ressources et des matières. Innovation. Écoconception.	Reconnaissance de l'écologie industrielle. Éthique. Confidentialité. Compréhension des mécanismes de réalisation de synergies.
Collectivité	Retombées locales. Attraction d'entreprises complémentaires. Aménagement du territoire. Création et maintien d'emplois qualifiés.	Conformité réglementaire. Respect de l'environnement. Préservation des écosystèmes. Diminution des nuisances.	Création et maintien d'emplois locaux. Acceptabilité sociale. Responsabilité sociétale. Santé-sécurité. Qualité de vie. Contrôle des nuisances. Préservation (patrimoine, paysage, usages, etc.). Vitalité du territoire.

Lanaudière : un projet territorial rassembleur

Initié en 2009 par le Centre local de développement de L'Assomption, le projet de symbiose industrielle territoriale de Lanaudière avait pour objectif d'offrir aux entreprises de la région un moyen innovant pour améliorer leur productivité et leur performance environnementale. Premier projet du genre au Québec, les interventions menées auprès des 158 entreprises participantes ont permis l'identification de près de 300 synergies représentant plus de 130 000 tonnes de matières résiduelles industrielles. Maintenant porté par Lanaudière Économique, un OSBL dont l'objectif est de regrouper les acteurs du développement économique de la région de Lanaudière, le projet a été bonifié avec l'embauche d'un conseiller en développement durable qui offre également aux entreprises des services de formation et d'accompagnement personnalisé.



4.1.2 Équipe de réalisation

L'équipe de réalisation relève directement du porteur du projet. Elle est responsable des orientations stratégiques, de la mise en œuvre du plan d'action, du suivi de l'avancement et du respect de l'échéancier. Certaines organisations créeront un comité interne ou mixte, selon l'implication des partenaires. D'autres préféreront déléguer entièrement le pilotage du projet à un tiers indépendant spécialisé dans ce type de démarche, comme le CTTÉI.



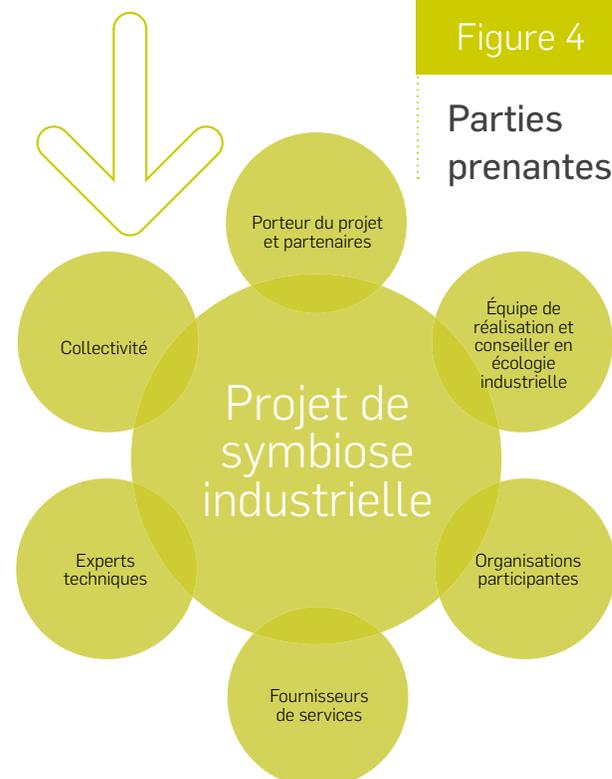
4.1.3 Conseiller en écologie industrielle

Membre de l'équipe de réalisation, le conseiller en écologie industrielle fait le lien entre les participants de la symbiose. En plus de son expertise technique en gestion des matières résiduelles et des procédés industriels, il doit posséder une bonne connaissance du territoire, des entreprises et des autres parties prenantes. Son rôle est notamment de collecter de l'information sur les besoins et les ressources disponibles, de proposer des synergies, de valider la faisabilité technico-économique des échanges potentiels et d'évaluer les gains économiques, environnementaux et sociaux. Il pourra également réaliser ou faire réaliser des tests de faisabilité technique sur site ou en laboratoire. Souvent, il est amené à assister la conception technique des solutions mises en œuvre et doit solutionner les aspects logistiques. Son soutien sera particulièrement utile pour faciliter les communications entre les intervenants et discuter des modalités d'échange. Au besoin, il pourra agir comme intermédiaire dans les négociations contractuelles et lors de l'implantation des synergies.

Les retours d'expérience montrent qu'au-delà des dimensions techniques, économiques et environnementales, l'aspect social joue un rôle capital dans le développement des symbioses industrielles puisqu'il permet de renforcer l'engagement des parties prenantes nécessaire à la pérennité de ces démarches.

Figure 4

Parties prenantes



Symbiose du Parc industriel et portuaire de Bécancour

La symbiose industrielle du Parc industriel et portuaire de Bécancour a été le premier projet de symbiose réalisé par le CTTÉI. Dès 2008, 12 entreprises ont accepté de partager de l'information sur leurs activités, leurs besoins et sur les matières, l'eau et l'énergie qu'elles souhaitent transiger à l'intérieur du parc. À partir des 102 offres et des 32 demandes de cette première ronde, 40 synergies ont été identifiées dont la valeur totale en économies de ressources est évaluée à près de 1,6 million de dollars! Depuis, un conseiller en écologie industrielle a été embauché et est dédié entièrement au projet de symbiose. Déjà, il a identifié près de 70 nouvelles synergies potentielles et la faisabilité technico-économique de plusieurs d'entre elles a été confirmée par les entreprises concernées. La mise en œuvre se poursuit...

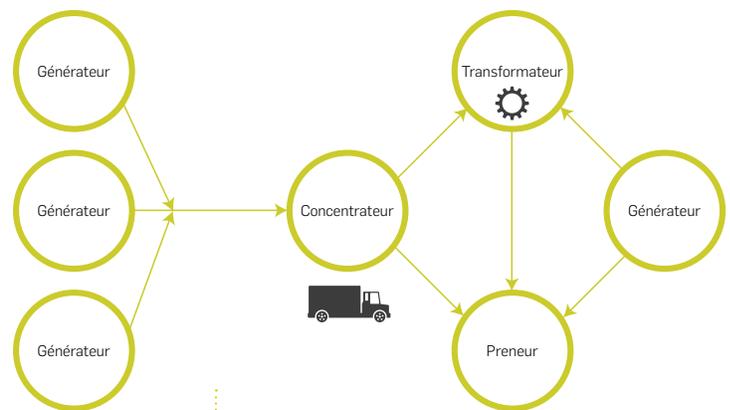


Figure 5

Rôles des participants dans une symbiose

1. **Générateur**: Celui qui a une matière à disposer (il offre un extrant).
2. **Concentrateur**: Celui qui prend en charge la mutualisation des ressources. Cette étape est parfois nécessaire pour obtenir un flux de taille suffisante pour être traité ou recyclé de manière rentable.
3. **Transformateur**: Celui qui effectue les étapes de transformation des ressources nécessaires pour obtenir les spécifications techniques exigées par le preneur.
4. **Preneur**: Celui qui utilise la matière secondaire (il demande un intrant).

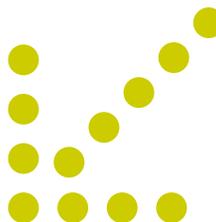
Travailler ensemble!

Chaque territoire est habituellement desservi par des fournisseurs de services environnementaux. Leur participation au développement de la symbiose est particulièrement importante. En travaillant étroitement avec ce réseau, l'équipe de réalisation et le conseiller en écologie industrielle cherchent à optimiser la mutualisation et la circulation des flux afin d'augmenter l'efficacité du groupe et réduire la quantité de ressources éliminées.

4.1.4 Organisations participantes

Les organisations participantes représentent toutes les entités qui participent à la symbiose, à l'intérieur du groupe synergique ou à l'extérieur (cf. tableau 3). Les entreprises sont évidemment visées, mais aussi les municipalités et les fournisseurs de services environnementaux (récupérateurs, conditionneurs, recycleurs, etc.). Pour faciliter leur identification, elles peuvent être classées en quatre groupes (cf. figure 5).

Centre de Formation en Entreprise et Récupération



Les Centres de formation en entreprise et récupération (CFER) ont pour mission d'accompagner les jeunes en difficulté scolaire et de leur offrir une formation préparatoire au marché du travail. Essentiellement lié au développement durable, ce réseau a permis la mise en place de services techniques variés touchant le démantèlement de matières résiduelles et leur traitement en vue d'une remise en marché sous une forme ou une autre. À titre d'exemple, le CFER Normand-Maurice, situé à Victoriaville, travaille entre autres au démantèlement de la quincaillerie de ligne d'Hydro-Québec, au tri de la quincaillerie de Bell Canada et au démantèlement d'appareils électroniques désuets rapportés dans les succursales de Bureau en gros. Il a été le premier établissement du genre au Québec.



Réseau québécois des CFER

www.reseaucfer.ca

Tableau 3 : Exemples de participants et de leurs activités dans une symbiose

Participants	Types d'acteurs	Rôles dans la symbiose
Municipalité	Concentrateur / Transformateur	Récupération et traitement des eaux usées (secteur résidentiel, petites industries, etc.).
Entrepreneur en gestion des matières résiduelles	Concentrateur / Transformateur	Collecte privée et traitement des déchets. Centre de tri des matières recyclables. Élimination en lieu d'enfouissement technique.
Centre de transfert	Concentrateur / Transformateur	Récupération et ségrégation de matières dangereuses.
Société mixte	Concentrateur	Collecte sélective. Récupération et tri de matières recyclables.
Fabricant d'armoires de cuisine	Générateur	Génération de retailles de bois.
Fabricant d'emballages de papier et carton	Concentrateur / Transformateur / Preneur / Générateur	Collecte de papier et de carton. Traitement des matières collectées. Fabrication de produits faits de fibres recyclées. Génération de rejets de triturateurs.
Écocentre	Concentrateur	Site de récupération tarifée pour les PME (résidus de construction, rénovation, démolition, pneus, etc.). Récupération des résidus domestiques dangereux.
Entreprise d'économie sociale	Concentrateur / Transformateur	Tri et démontage de matériel électronique. Reconditionnement.
Centre de Formation en Entreprise et Récupération (CFER)	Concentrateur / Transformateur	Récupération et recyclage de palettes de bois.
Ressourcerie	Concentrateur	Magasin d'articles d'occasion pour réemploi. Point de dépôt de matières visées par la REP.

Besoin d'aide?

La création d'une symbiose industrielle repose sur l'intervention d'une multitude d'acteurs aux intérêts souvent divergents. Pour l'accompagner, le porteur peut déléguer le pilotage du projet à un tiers indépendant spécialisé dans ce type de démarche. Depuis 2008, le CTTÉI a piloté et collaboré à plusieurs projets de symbioses au Québec et en Ontario.

Contactez-nous pour en savoir plus sur nos services d'accompagnement en écologie industrielle!



4.1.5 Expertise technique

L'implantation de certaines synergies peut représenter des défis techniques et logistiques importants. Différents experts peuvent accompagner l'équipe de réalisation pour les surmonter : centres collégiaux de transfert technologique, centres de recherche universitaires ou nationaux, consultants en gestion des matières résiduelles, firmes d'ingénierie, manufacturiers de technologies propres, laboratoires d'analyse privés, etc. Certains pourraient également faire partie intégrante de l'équipe de réalisation.

4.2 Étapes d'implantation

La création d'une symbiose industrielle repose sur cinq grandes étapes : l'élaboration du projet, le diagnostic territorial, le recrutement des participants et la collecte de données, l'identification des synergies potentielles et la mise en place et le suivi (cf. tableau 4). Chacune d'elle comprend des actions à réaliser en séquence dans une boucle d'amélioration continue.

Pourquoi faire appel aux experts?

- Faire l'inventaire des besoins et des ressources disponibles sur le territoire.
- Analyser le tissu industriel et les flux de matières sur le territoire.
- Visiter et auditer les organisations participantes.
- Déterminer les propriétés physico-chimiques des matières.
- Identifier et analyser les synergies potentielles.
- Analyser la faisabilité technico-économique des synergies.
- Réaliser des projets de recherche appliquée (nouveaux débouchés, validation technique, etc.).
- Développer des solutions de traitement de décontamination préalable à la mise en valeur des matières.
- Développer des prototypes ou des écoproduits.
- Identifier les équipements industriels pour l'adaptation ou la mise à l'échelle d'un procédé.
- Calculer les gains économiques ou environnementaux potentiels.
- Faire l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre.
- Accompagnement pour une accréditation ou une certification quelconque.
- Etc.



Tableau 4 : Étapes d'implantation d'une symbiose industrielle

<p>1. Élaboration du projet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Délimiter le territoire où aura lieu la symbiose. • Identifier, solliciter et mobiliser les partenaires. • Faire le montage financier du projet. • Lancer et diffuser le projet.
<p>2. Diagnostic territorial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les parties prenantes et analyser les enjeux locaux. • Comprendre les caractéristiques industrielles du milieu. • Identifier les filières existantes de mise en valeur. • Sélectionner les organisations à solliciter.
<p>3. Recrutement des participants et collecte de données</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contacter les organisations sélectionnées. • Collecter des données sur les flux de matières des organisations participantes afin d'en dresser une cartographie (intrants/demandes et extrants/offres). • Compiler les informations recueillies.
<p>4. Identification des synergies potentielles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et analyser les opportunités de synergies à partir des offres et demandes formulées par les organisations à l'étape 3. • Évaluer et prioriser les synergies les plus porteuses en fonction des critères des organisations participantes, de leur faisabilité technique et des gains qu'elles peuvent apporter.
<p>5. Mise en place et suivi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer les synergies potentielles aux organisations concernées. • Assister les organisations dans leur processus de décision. • Accompagner les organisations dans la mise en œuvre des recommandations. • Tester et évaluer la faisabilité économique, technique, logistique, etc. Au besoin, réaliser des essais préliminaires en laboratoire, en industrie, sur site ou en consultant des experts. • Définir les modalités d'échange. Au besoin, servir d'intermédiaire neutre dans les négociations et les discussions entre les intervenants impliqués dans la synergie. • Faire le suivi de l'avancement des échanges, recueillir des informations sur les retours d'expérience et diffuser les résultats.

4.2.1 Étape 1 : Élaboration du projet

Dans un premier temps, le porteur du projet doit rassembler ses partenaires et définir le territoire de son groupe synergique, c'est-à-dire le périmètre à l'intérieur duquel la symbiose sera créée. Il peut s'agir d'un parc industriel, d'une ville, d'une municipalité régionale de comté (MRC) ou de toute autre zone d'activités. Le porteur est responsable de la mobilisation des partenaires et des ressources nécessaires à la réalisation du projet. À ce stade, les objectifs du projet sont déterminés et le porteur s'est entouré d'une équipe de réalisation constituée au minimum d'un chef de projet et d'un conseiller en écologie industrielle. Pour s'assurer d'une réponse positive du milieu, le projet doit être lancé officiellement et diffusé dans la collectivité. Ces activités de communication ont aussi l'avantage de donner de la visibilité, de l'autorité et de la crédibilité au projet. Elles doivent également susciter l'intérêt du public et la curiosité des parties prenantes concernées.

Facteurs de succès

- Créer une dynamique locale propice au déploiement de l'écologie industrielle. Démontrer son intérêt.
- Susciter l'engagement et la participation de leaders locaux.
- Établir des règles de gouvernance entre les partenaires et l'équipe de réalisation.
- Lancer et diffuser largement le projet (communiqué de presse, couverture médiatique, site Internet, etc.).



4.2.2 Étape 2 : Diagnostic territorial

Le diagnostic permet de mieux connaître les caractéristiques du territoire et les besoins des organisations. Il s'agit d'une étape essentielle pour orienter la symbiose vers des synergies pertinentes ayant un impact significatif sur les gains économiques, environnementaux et sociaux. Certaines informations préalables sont notamment indispensables à la réalisation de la symbiose (cf. tableau 5).

Tableau 5 : Diagnostic territorial

Informations à obtenir	Pourquoi est-ce important?
Types et nombre d'entreprises ou d'autres organisations concernées (secteurs d'activité, nombre d'employés, parcs industriels, etc.).	Évaluer la dynamique du territoire en termes d'aménagement et de développement économique.
Métabolisme industriel territorial. Cartographie des flux (principaux flux de matières et d'énergie intrants et extrants).	Identifier les flux problématiques (gaspillage de ressources, matières enfouies, absence de débouchés, coûts de traitement exorbitants, etc.). Quantifier les gisements de matières potentiellement disponibles sur le territoire.
Réseau existant d'infrastructures et de fournisseurs pour la récupération et la mise en valeur des matières résiduelles (transporteurs, centres de tri, éco-centres, lieux d'enfouissement de débris de construction et démolition, lieux d'enfouissement techniques, recycleurs, etc.).	Identifier les ressources et les acteurs locaux ou externes en activité sur le territoire susceptibles d'être sollicités au cours du projet. Identifier les filières et les services qui manquent ou qui sont à améliorer ou à développer.
Synergies déjà en place (types d'échange, porteurs, partenaires, retombées, retours d'expérience, etc.).	Démontrer la faisabilité technique et économique des synergies. Identifier des organisations proactives en écologie industrielle. Optimiser les synergies déjà en place.
Réseau d'expertise en écologie industrielle et activités connexes.	Identifier les ressources locales et externes pouvant accompagner le porteur dans les différentes étapes de mise en place de la symbiose (formation, collecte de données, essais de laboratoire, etc.).



4.2.3 Étape 3 : Recrutement des participants et collecte de données

La sélection des organisations participantes est capitale lors de la première vague du projet. À cette étape, il s'agit de choisir des organisations ayant un fort potentiel synergique (c.-à-d. la capacité de réaliser des synergies entre elles) afin d'initier le mouvement et d'obtenir rapidement des retombées. Le porteur, ses partenaires, le chef de projet et le conseiller en écologie industrielle sélectionnent ces organisations sur la base du diagnostic territorial et des orientations du projet. Le nombre d'organisations à sélectionner dépend des objectifs du projet et des ressources financières, humaines et matérielles disponibles. Si ces organisations sont judicieusement choisies, notamment en fonction de leur complémentarité, un groupe d'une douzaine de participants peut être suffisant pour initier une démarche.

Lignes directrices pour la sélection des participants

Basé sur ses différentes expériences de symbiose industrielle, le CTTÉI a développé des lignes directrices pour la sélection des organisations participantes afin d'impulser, en amont, la création de synergies. La participation de ces organisations est souvent un facteur gagnant :

1. Organisations proactives et volontaires (leaders économiques et en développement durable).
2. Fournisseurs de services environnementaux.
3. Organisations issues des secteurs d'activité les plus actifs.
4. Organisations œuvrant dans une grande variété de secteurs d'activité.
5. Donneurs d'emplois importants (taille des organisations).
6. Organisations ayant une problématique d'approvisionnement ou de disposition des matières et de l'énergie.



Après avoir été sélectionnées, les organisations doivent accepter de s'engager au projet. Différents mécanismes de recrutement peuvent être utilisés (réunion d'information, lettre, courriel, appel téléphonique, etc.), mais dans tous les cas, il est essentiel de vulgariser le projet et de préciser le niveau de participation attendu (temps, ressources humaines à dédier au projet, informations à fournir, entente de confidentialité, etc.). Les outils de communication développés pour le projet devront être particulièrement simples, clairs et cohérents. Ce premier contact avec les organisations est aussi un excellent moyen pour le porteur du projet de présenter l'équipe de réalisation et le conseiller en écologie industrielle.



Synergie Québec: pour diffuser et créer des synergies!

Au-delà d'une quinzaine d'organisations participantes, la gestion de l'information devient rapidement problématique. Développée par le CTTÉI, Synergie Québec (synergiequebec.ca) est une plateforme Web mettant en vitrine la communauté des projets de symbiose industrielle. Moyennant des frais d'adhésion, chacun peut y présenter ses partenaires et ses activités dans un blogue en édition autonome. Il héberge également un outil informatique permettant d'identifier les synergies potentielles à partir des offres et demandes des organisations membres.





Annexe 2

Exemple de questionnaire pour la collecte de données

4.2.4 Étape 4: Identification des synergies potentielles

Pour identifier les synergies potentielles, le conseiller en écologie industrielle suit généralement un processus en quatre étapes :

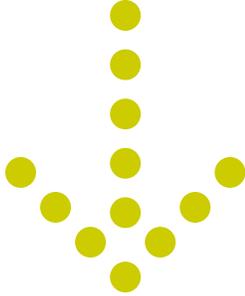
- 1. Collecte de données :** Obtenir de l'information quantitative et qualitative sur les intrants et les extrants des organisations participantes (demandes et offres de matières, d'énergie et de services).
- 2. Analyse des offres et des demandes sur le territoire :** Analyser confidentiellement chacun des renseignements sans les communiquer à l'ensemble du groupe synergique afin d'établir une cartographie des flux.
- 3. Identification des synergies potentielles (comparaison des offres et des demandes) :** Identifier les synergies potentielles, manuellement ou avec l'aide de l'outil de maillages semi-automatisé développé par le CTTÉI.
- 4. Préévaluation de la faisabilité technique, économique et logistique des synergies potentielles :** Évaluer et hiérarchiser les opportunités de synergies avant des les proposer aux organisations concernées.

Certains échanges vont de soi; une offre de bois peut facilement être maillée à une demande pour le même produit. Cependant, l'expérience démontre que des maillages plus complexes peuvent être effectués comme l'insertion de résidus de verre dans la fabrication de béton, l'utilisation d'eau de rinçage de procédé alimentaire en alimentation animale, le recyclage des résidus d'acide phosphorique en fertilisants, etc. Ces possibilités d'échanges non traditionnels multiplient le nombre de synergies possibles. Cette expertise s'acquiert avec le temps ou au fil de collaborations avec des conseillers ou des spécialistes ayant des connaissances plus techniques ou une expérience en industrie.

Facteurs de succès

- Sélectionner, en premier lieu, des organisations proactives qui souhaitent s'investir, contribuer au projet et mettre en place les solutions proposées.
- Établir un lien de confiance entre les organisations participantes, l'équipe de réalisation et le conseiller en écologie industrielle.
- Collecter l'information efficacement. L'information peut être collectée par différents moyens (envoi d'un questionnaire, entrevue téléphonique, etc.), mais la visite industrielle est sans doute le plus efficace. Le conseiller en écologie industrielle devra être formé pour auditer les systèmes de gestion des matières résiduelles et les procédés industriels afin d'identifier rapidement les matières d'intérêt et les informations essentielles à collecter.
- Collecter de l'information de qualité (pertinente, valide, complète, précise, actuelle).
- Compiler les informations dans une base de données ou un outil informatique de création de synergies comme Synergie Québec.
- Mettre de côté les synergies ayant un faible potentiel de réussite pour des raisons techniques, économiques, légales, logistiques, etc.





4.2.5 Étape 5: Mise en place et suivi

Il ne suffit pas d'identifier théoriquement des synergies pour qu'elles se mettent miraculeusement en place entre deux organisations. Au cours du processus, le rôle du conseiller en écologie industrielle est de créer les conditions gagnantes permettant leur implantation. À cette étape, la rétroaction des entreprises participantes est essentielle puisque la décision de donner suite ou non à un échange leur revient. Pour maintenir leur intérêt, il faut favoriser une dynamique de groupe et développer leur sentiment d'appartenance au projet. Plusieurs moyens peuvent être mis en place pour y arriver : déjeuners-causeries, formations ou conférences sur des thématiques touchant plusieurs entreprises, activités de sensibilisation, visites industrielles, envoi de bulletins électroniques, etc. L'important est de communiquer souvent et de miser sur l'effet d'entraînement des cas à succès.



Processus de mise en place et de suivi

1. **Transmettre** aux organisations participantes la liste des synergies potentielles les concernant.
2. **Valider** la faisabilité des synergies auprès des organisations en fonction de leurs critères d'acceptabilité. Le cas échéant, identifier les obstacles à l'implantation des synergies et les moyens de les surmonter.
3. **Fournir** de l'accompagnement technique aux organisations lors des essais préliminaires (caractérisation des matières, recherche de transformateurs et de transporteurs, évaluations environnementales, etc.).
4. **Élargir** le périmètre de recherche pour répondre à des offres ou des demandes orphelines (c.-à-d. celles n'ayant pas trouvé preneur au sein des membres du groupe). D'autres organisations, même situées à l'extérieur du territoire, pourraient se greffer à la symbiose pour combler des besoins précis.
5. **Identifier** des opportunités d'affaires (attractivité, entreprises dont les offres ou demandes seraient complémentaires à celles présentes, développement de procédés, démarrage d'entreprises pour compléter l'offre de services, etc.).
6. **Diffuser** les résultats du projet aux parties prenantes et à la collectivité (dans le respect des ententes de confidentialité).
7. **Recueillir** les commentaires des parties prenantes (satisfaction, correspondance avec leurs besoins, retombées, etc.)
8. **Solliciter** de nouvelles organisations et reprendre l'exercice en continu pour assurer la pérennité de la démarche.

Tableau 6 : Synthèse des projets de symbiose du CTTÉI

Projets de symbiose	Bécancour	Lanaudière	Shawinigan	Rivière-du-Loup	Toronto
Type de territoire	Parc industriel	Région administrative	Parcs industriels	Ville	Zone d'activités
Nombre d'entreprises impliquées	12	158	31	18	76
Type de porteur	Société de gestion du parc	Organismes de développement économique	Organismes de développement économique	Ville	Partenariat public-privé
Nombre de synergies identifiées	109	285	72	101	49



Facteurs de succès

- Éthique professionnelle (respect de la confidentialité, absence de conflit d'intérêt dans la proposition des synergies potentielles, transparence avec les partenaires, etc.)
- Bonnes relations avec le réseau de fournisseurs de services environnementaux.
- Focaliser, dans un premier temps, ses efforts sur les synergies à fort potentiel.
- Inciter les organisations ayant implanté des synergies à témoigner publiquement de leur expérience et des retombées.
- Établir un échéancier. Assiduité des suivis avec les organisations participantes.
- Entamer une seconde vague de sélection et de sollicitation d'organisations.



5. Bilan

Faire le suivi de l'évolution d'une symbiose industrielle est essentiel afin d'améliorer sa performance sur le territoire. Mieux, pour augmenter la prévalence de ce type de projet et bonifier leur propre schéma de développement, les porteurs ont tout intérêt à mesurer leurs gains et à partager leur expérience.

La perception du succès de la démarche dépend fortement des priorités des participants. Il est donc très important de déterminer les besoins et les attentes des différentes parties prenantes au démarrage et en cours de projet. La symbiose n'est pas un objet statique, elle n'a pas de « fin » à proprement parler. Le bilan et le suivi doivent tout de même être faits régulièrement pour assurer la mise à jour du schéma de symbiose et la pérennité de la démarche.

Pour soutenir les porteurs dans leurs activités de bilan et de suivi, le Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉ) a développé des indicateurs économiques, environnementaux, techniques/logistiques et humains qui pourraient aider les parties prenantes à mieux identifier leurs impacts et des pistes d'amélioration continue (cf. tableau 7). Ces indicateurs seront choisis en fonction de l'effet souhaité et seront suivis en fonction d'objectifs quantifiables préalablement établis.

La collecte d'information nécessaire à la reddition de comptes peut être réalisée par chacune des organisations participantes (sondage, suivi de rétroaction, rencontre annuelle, etc.). Il est souhaitable que les participants documentent leurs observations et les ajustements apportés en cours de projet. Ces renseignements pourront être compilés et analysés par le conseiller en écologie industrielle.

Tableau 7 : Indicateurs de suivi d'un projet de symbiose industrielle

Indicateurs économiques
Économies liées au coût des matières premières
Économies en coûts d'énergie
Économies en coûts d'eau
Économies en coûts d'équipements et d'infrastructures
Économies en coûts opérationnels et de gestion
Économies en frais de traitement et d'épuration des rejets
Économies en frais d'élimination
Économies en coûts liés à l'achat d'allocations d'émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre du Québec (SPEDE)
Économies en amendes liées à la réglementation (réduction des risques)
Revenus provenant de la vente de matières secondaires
Revenus provenant de la création d'un nouveau produit ou service
Revenus provenant de la vente d'allocations d'émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre du Québec (SPEDE)
Rétention des clients existants (amélioration de la réputation et augmentation de la compétitivité)
Nombre de nouveaux clients (amélioration de la réputation et augmentation de la compétitivité)
Retour sur l'investissement
Indicateurs environnementaux
Quantité de déchets produite (incluant les matières dangereuses résiduelles)
Quantité de matière première économisée
Quantité d'énergie économisée
Quantité d'eau économisée
Quantité de gaz à effet de serre produite
Nombre de certifications environnementales obtenues
Nombre d'amendes liées à la réglementation
Nombre de produits issus de l'écoconception

Les indicateurs de suivi doivent être adaptés et bonifiés au cours du projet. Surtout, les initiatives et résultats doivent être documentés. Le partage d'expérience est un des facteurs clé pour améliorer le taux de réussite d'une symbiose industrielle. Les résultats peuvent être communiqués au moyen de colloques, présentations, formations, publications, plateforme Web comme Synergie Québec, etc. Les vitrines ne manquent pas. Cette étape de diffusion devrait être incluse dans la planification du projet.

Tableau 7 : Indicateurs de suivi d'un projet de symbiose industrielle (suite)

Indicateurs techniques et logistiques
Nombre de procédés optimisés
Niveau d'optimisation des procédés
Temps économisé
Nombre d'installations ou équipements partagés
Nombre de nouvelles technologies développées
Nombre de technologies transférées
Indicateurs sociaux
Nombre d'emplois créés
Nombre de services partagés
Nombre d'espaces et d'infrastructures partagés
Nombre de certifications de responsabilité sociétale des entreprises obtenues
Nombre de nouveaux acteurs/parties prenantes
Nombre de formations offertes (développement des compétences)
Taux d'incidences de santé et sécurité
Taux de coopération des entreprises
Taux de participation de la communauté
Taux de sensibilisation auprès des organisations et de la communauté des enjeux
Niveau d'acceptabilité sociale

Annexes 3 et 4

Soutien d'activités en gestion des matières résiduelles :

- **Programmes d'aide financière de RECYC-QUÉBEC**

Certifications encadrant la gestion des matières résiduelles et le développement durable :

- **Programmes de certification**



6. Symbiose industrielle: perspectives à long terme

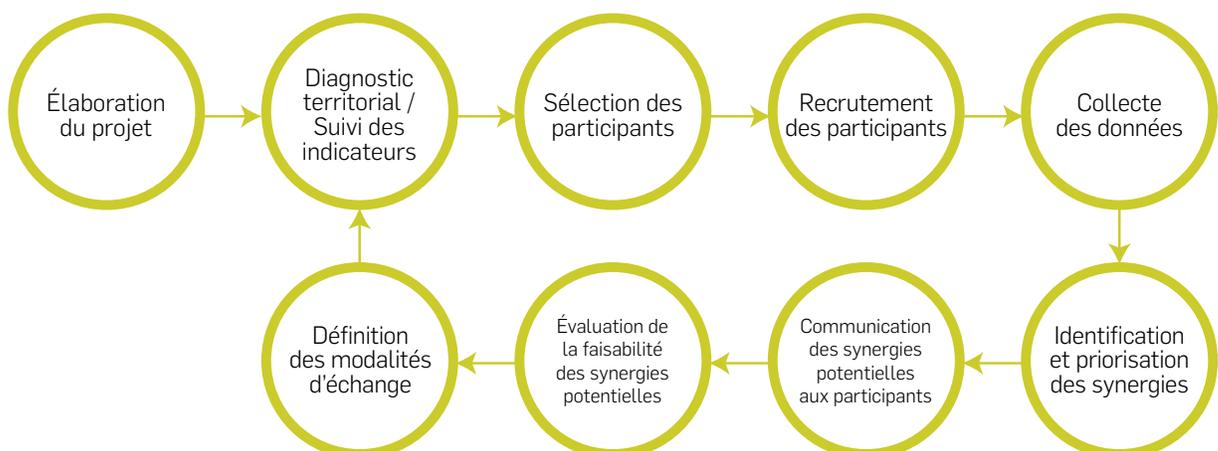
Comment s'assurer du succès d'une démarche de symbiose industrielle à long terme? Les expériences de cet ordre étant relativement récentes, peu de réponses existent sur les facteurs qui influencent leur pérennité. Malgré cela, certains aspects ont déjà révélé avoir une incidence favorable sur la création de projets d'une symbiose industrielle :

- **La sollicitation en continu de nouvelles organisations pour rejoindre le groupe synergique.**
- **La mise à jour périodique des données sur les flux de matières et d'énergie.**
- **Le maintien de la dynamique entre les participants.**
- **La proposition d'activités et de services qui reflètent les besoins des organisations.**
- **Le partage des bonnes pratiques et la diffusion des résultats entre les différents groupes synergiques.**
- **Le recours à de l'expertise externe pour concrétiser les synergies plus complexes.**
- **L'appui de nouveaux partenaires (institutionnels, politiques, etc.) permettant d'inscrire la démarche dans une stratégie de développement plus globale.**

Une symbiose industrielle n'est pas un objet statique. Pour assurer sa pérennité, suivre un modèle d'amélioration continue et reprendre du début les étapes d'implantation permet de réviser les objectifs et de nourrir la symbiose (cf. figure 6).

Figure 6

Étapes d'implantation et amélioration continue



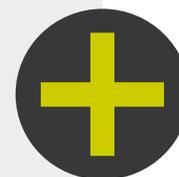
Conclusion

Les entreprises et autres organisations ont aujourd'hui clairement intérêt à optimiser la gestion de leurs flux de production en cherchant notamment des solutions dans leur environnement économique proche. Pour les acteurs publics, une idée-force est de tendre vers des circuits économiques courts en cherchant à réaliser un bouclage des flux de matières et d'énergie à une échelle donnée (territoire, filière, zone urbaine, zone d'activités, etc.).

Les progrès technologiques et les pressions concurrentielles bouleversent le secteur industriel. Ces mutations constantes entraînent des modifications rapides des modes de production, d'approvisionnement et de disposition des objets en fin de vie. La rapidité de ces chambardements dépasse de loin la capacité de nos sociétés à gérer intelligemment les ressources dans une perspective de développement durable. L'écologie industrielle se présente ainsi comme une véritable stratégie de développement durable des territoires, dont l'objectif est de limiter les impacts environnementaux du système productif dans son ensemble.

À vous de jouer!

Ce guide avait pour but de vous familiariser avec la démarche d'implantation d'une symbiose industrielle en vous faisant bénéficier des expériences récentes du CTTÉI. Vous aurez compris que chaque projet est unique et que les résultats obtenus sont à la hauteur des énergies qui y sont consacrées. Les nombreux conseils et ressources proposés devraient vous aider à optimiser vos efforts et éviter les faux pas. N'hésitez donc pas à y avoir recours et à nous tenir au courant des mises à jour.



Références

Gouvernement du Québec - Ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) (2006). Développement durable. In Loi sur le développement durable. Loi sur le développement durable.

http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/D_8_1_1/D8_1_1.html (Page consultée juin 2013).

Gouvernement du Québec. Ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (2011). Matières résiduelles. In Politique québécoise. Politique québécoise de gestion des matières résiduelles - Plan d'action 2011-2015.

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/index.htm> (Page consultée juin 2013).

Maltais-Guilbault, Mariane (2011). L'écologie industrielle au Québec : identification de pistes pour développer ce modèle d'innovation pour les entreprises. Essai.

<http://www.ctei.qc.ca/documents/Essai-MarianeMaltais-Guilbault.pdf> (Page consultée juin 2013).

Olivier, Marc et Yves Bélanger (2008). Étude de faisabilité Projet d'écocentre du Bas-Richelieu. Document préparé par le Centre de transfert technologique en écologie industrielle.

107 pages

Olivier, Marc (2007). Matières résiduelles et 3RV-E, 2^e Édition. Éditeur Jacques Bernier.

252 pages

Orée (2008). Mettre en œuvre une démarche d'écologie industrielle sur un parc d'activités. Publications et outils. In Écologie industrielle et territoriale.

<http://www.oree.org/publications/guide-ecologie-industrielle.html> (Page consultée juin 2013).

Orée (2008). Projet COMETHE (Conception d'Outils MÉTHodologiques et d'Évaluation pour l'Écologie industrielle).

<http://www.comethe.org/> (Page consultée juin 2013).

Vendette, Nicolas et Valérie Côté (2008). L'écologie industrielle en 42 mots. Document préparé par le Centre de transfert technologique en écologie industrielle.

<http://www.ctei.qc.ca/documents/Elen42mots.pdf> (Page consultée juin 2013).



Annexe 1

Répertoire d'experts en écologie industrielle

Analyse du cycle de vie (ACV)

**Centre interuniversitaire de recherche sur le cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG)
Polytechnique Montréal**

<http://www.ciraig.org/fr/acv.php>

Quantis

<http://www.quantis-intl.com>

Écoconception

Institut de développement de produits (IDP)

<http://www.idp-ipd.com>

Aide technique et projets de R&D

Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI)

<http://www.cttei.qc.ca>

Réseau Trans-tech

Centres collégiaux de transfert de technologie

<http://reseautranstech.qc.ca>

Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ)

<http://www.criq.qc.ca>

Symbioses et bourses d'échange

Synergie Québec

<http://synergiequebec.ca>

Bourse des résidus industriels du Québec (BRIQ)

<http://www.briq.ca>



Annexe 2

Exemple de questionnaire de collecte de données

1. Identification

- Nom de l'organisation (entreprise, compagnie, municipalité, organismes, etc.)
- Date de l'entretien
- Nom de la personne ayant rempli le questionnaire
- Renseignements sur la personne dans l'organisation ayant fourni les informations à l'intervieweur : Personne-ressource; Nom; Fonction; Téléphone; Courriel
- Secteur d'activité
- Description des principales activités de l'organisation
- Schéma des principaux flux de matières et des équipements d'un procédé.



2. Intrants

Préciser pour chaque type de matière première utilisée susceptible d'être remplacée par une matière secondaire :

- Type de matière et composition
- Utilisation actuelle
- Quantité consommée (masse, volume, etc.)
- Spécifications techniques attendues
- Taux de contamination accepté
- Coût d'approvisionnement
- Interactions possibles avec le procédé
- Dangérosité et santé-sécurité.

3. Extrants

Préciser pour chaque type de résidu susceptible d'être réintroduit dans un autre procédé industriel :

- Type de matière
- Quantité disponible (masse, volume, etc.)
- Provenance
- Caractérisation
- Mode de disposition actuel :
(don, récupération, enfouissement, incinération, etc.)
- Coût de traitement et de disposition
- Capacité d'entreposage
- Dangérosité et santé-sécurité.

4. Équipements et bâtiments

Préciser les équipements susceptibles d'être partagés et à quelles conditions (presse à carton, conteneur à bois, spectromètre, salle de conférences, etc.).

5. Besoins particuliers

Préciser s'il y a lieu les besoins particuliers de l'organisation (formation, santé-sécurité, eaux de procédé, etc.).

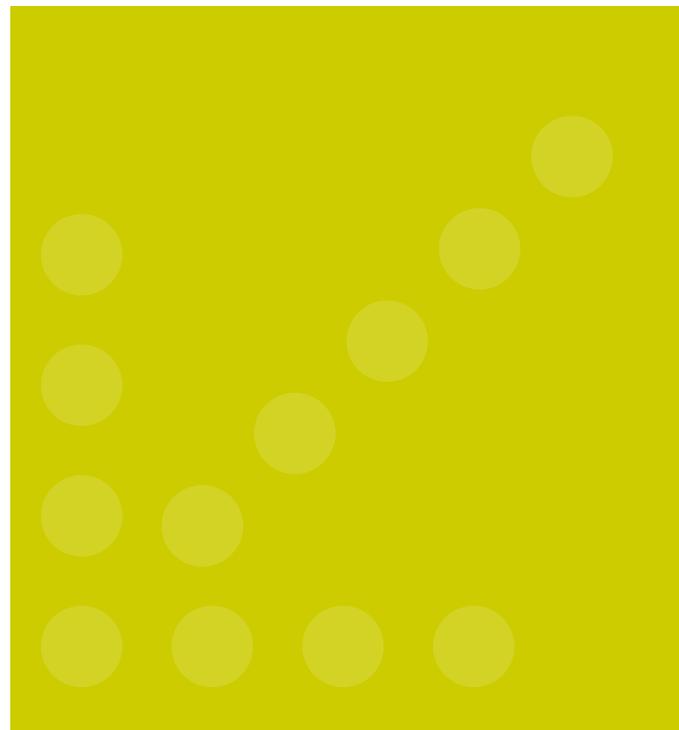
Annexe 3

Programmes d'aide financière de RECYC-QUÉBEC

Pour soutenir les activités de gestion des matières résiduelles menées par différents types de clientèles, le Plan d'action 2011-2015 de la PQGMR offre plusieurs programmes d'aide financière (cf. tableau 8) :

- **Performance des ICI en GMR.**
- **Implantation de technologies et de procédés et développement des marchés.**
- **Économie sociale et mobilisation des collectivités.**
- **Performance des centres de tri des matières recyclables de la collecte sélective.**
- **Programmes de bourses d'études supérieures.**

De plus, une des orientations du *Plan stratégique 2012-2017*, de RECYC-QUÉBEC vise plus spécialement les Industries, Commerces et Institutions (ICI) et le secteur de la Construction, Rénovation et Démolition (CRD) : la société d'État accompagnera sur le terrain les parcs industriels et les centres commerciaux afin qu'ils se dotent de systèmes de récupération adéquats. D'autres programmes offerts par différents ministères pourraient également aider les organisations à réaliser leurs projets de développement durable.



Pour en savoir plus

Programmes d'aide financière de RECYC-QUÉBEC et programmes complémentaires

<http://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/programmes-services/programmes.asp>



Tableau 8 : Programmes de RECYC-QUÉBEC

Programmes	Projets admissibles	Clientèles admissibles
<p>Performance des ICI en GMR http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/programmes-services/performance.asp</p>	<p>Étude, diagnostic, plan de gestion et formation. Acquisition d'équipements.</p>	<p>Établissement industriel, commercial ou institutionnel. Consultant ou récupérateur (à titre d'intermédiaire).</p>
<p>Implantation de technologies et de procédés et développement des marchés http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/programmes-services/technologies.asp</p>	<p>Diagnostic et étude. Développement des opérations et des installations.</p>	<p>Installation de traitement des matières résiduelles. Entreprise œuvrant dans la gestion en fin de vie utile des produits. Centre de recherche. institution d'enseignement. Association. Consultant.</p>
<p>Économie sociale et mobilisation des collectivités http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/programmes-services/prog-eco-soc.asp</p>	<p>Plan d'affaires, étude de marché, diagnostic et formation. Démarrage, développement des opérations et des installations. Campagne de sensibilisation, d'information, de promotion et d'éducation.</p>	<p>Entreprise d'économie sociale. Organisme d'insertion. Groupe d'action communautaire.</p>
<p>Performance des centres de tri des matières recyclables de la collecte sélective http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/programmes-services/prog-centres-tri.asp</p>	<p>État de situation et analyse de performance. Investissement dans l'amélioration, l'implantation, la consolidation ou la transformation.</p>	<p>Centre de tri des matières recyclables.</p>
<p>Programmes de bourses d'études supérieures http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/programmes-services/Bourses.asp</p>	<p>Développement des connaissances et du savoir-faire en gestion des matières résiduelles.</p>	<p>Étudiant de 2^e et 3^e cycle.</p>

Annexe 4



Programmes de certification

Une grande variété de certifications et d'attestations encadre la gestion des matières résiduelles et le développement durable (cf. tableau 9). Pour les organisations participantes à un projet de symbiose industrielle, ce processus peut être l'occasion de valider la conformité de leurs pratiques et de faire reconnaître publiquement leurs efforts et leurs réalisations en gestion des ressources et des sous-produits. En affirmant leur leadership, elles témoignent également de l'engagement et de l'implication de leurs employés.

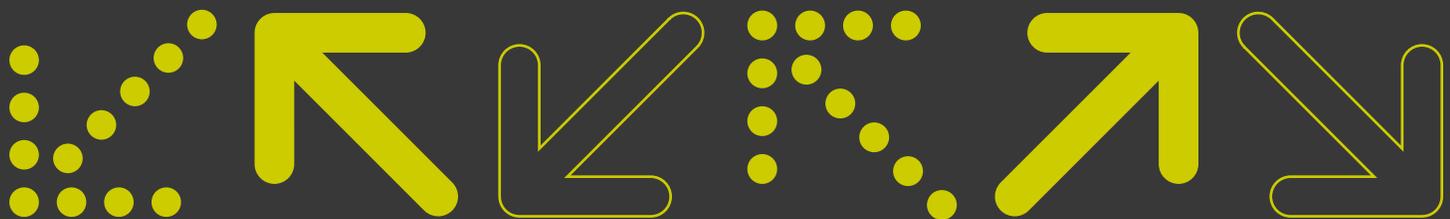
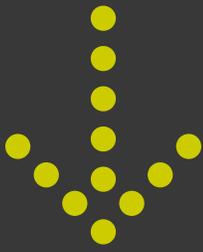


Tableau 9 : Programmes de certification

Programmes	Organismes	Activités visées
ICI ON RECYCLE! http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/programmes-services/prog-reconnaissance/ici.asp	RECYC-QUÉBEC	Reconnaissance des ICI qui atteignent les objectifs de mise en valeur des matières résiduelles du programme (trois niveaux de participation).
RECYC ECO : Produits à contenu recyclé - Programme de certification (8952-911) http://www-es.criq.qc.ca/pls/owa_es/bnqw_norme.detail_norme?p_lang=fr&p_id_norm=12692&p_code_menu=NORME	Bureau de normalisation du Québec (BNQ) RECYC-QUÉBEC	Quantité de matériaux recyclés contenus dans un produit à contenu recyclé et marquage de ce produit afin d'en faciliter l'identification.
ÉcoLogo http://www.ecologo.org	UL (anciennement TerraChoice)	Label écologique vérifié par un tiers indépendant (compare les produits et services avec d'autres dans la même catégorie).
BOMA BEST (Building Environmental Standards) http://www.bomabest.com	Building Owners and Managers Association (BOMA) of Canada	Performance énergétique et environnementale des immeubles (bureaux, centres commerciaux, commerces de détail de plein air, bâtiments industriels légers, immeubles d'habitation).
BNQ 21000 (9700-021) Développement durable – Guide d'application des principes dans la gestion des entreprises et des autres organisations http://www.bnq21000.qc.ca	Bureau de normalisation du Québec (BNQ)	Application des principes de la <i>Loi sur le développement durable</i> dans tous les types d'organisations et, principalement, dans les organisations québécoises.
ISO 14000 – Management environnemental http://www.iso.org/iso/fr/home/standards/management-standards/iso14000.htm	Organisation internationale de normalisation (ISO)	Définit les critères d'un système de management environnemental dans une perspective d'amélioration continue.
ISO 26000 : 2010 Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale http://www.iso.org/iso/fr/catalogue_detail?csnumber=42546	Organisation internationale de normalisation (ISO)	Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale.
Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) http://www.cagbc.org/Content/NavigationMenu/Programs/LEED/default.htm	Conseil du bâtiment durable du Canada	Norme de comparaison acceptée à l'échelle internationale pour la conception, la construction et l'exploitation de bâtiments écologiques à haut rendement.





Centre de transfert technologique
en écologie industrielle

3000, boulevard de Tracy, Sorel-Tracy (Québec) CANADA J3R 5B9
Téléphone: **450 742-6651 poste 5301** • Télécopieur: 450 730-0867

Enseignement supérieur,
Recherche, Science
et Technologie



Société du parc
industriel et portuaire
de Bécancour

