



FRONT COMMUN QUÉBÉCOIS POUR UNE GESTION ÉCOLOGIQUE DES DÉCHETS

**L'analyse du cycle de vie énergétique :
Un outil de sélection pour une réduction des déchets à la source**

**Mémoire présenté dans le cadre du
Débat public sur l'énergie**

10 août 1995



TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	5
L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE ÉNERGÉTIQUE : UN OUTIL POUR UNE RÉDUCTION À LA SOURCE DES DÉCHETS.....	6
INTRODUCTION.....	6
CHAPITRE 1: ÉTAT DE LA SITUATION: QUE D'ÉNERGIE ET DE RESSOURCES GASPILLÉES DANS CES TAS D'ORDURES.....	7
SECTION 1.CARACTÉRISATION DES DÉCHETS-RESSOURCES	8
SECTION 2. FACTEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES	9
2.1 La consommation: pilier de notre système économique.....	9
SECTION 3.FACTEURS TECHNOLOGIQUES.....	10
3.1 L'enfouissement pêle-mêle.....	10
3.2 L'incinération.....	11
3.3 Le recyclage	12
3.3.1 Le marché des matières secondaires	13
3.4 Le compostage	14
SECTION 4. IMPACTS ÉCOLOGIQUES ASSOCIÉS AUX MODES TRADITIONNELS D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS	15
4.1 Impacts environnementaux.....	15
4.1.1 Émission atmosphériques	15
4.1.2 Effluents liquides	15
4.1.3 Les impacts sur le milieu physique.....	16
CHAPITRE 2. POUR UNE SOCIÉTÉ DE CONSERVATION DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES.....	18
SECTION 1. POUR DES TECHNOLOGIES PROPRES ET EFFICACES ÉNERGÉTIQUEMENT FAVORISANT LA RÉDUCTION À LA SOURCE.	18
1.1 Objectif: rejet zéro.....	18
1.1.1 Une technologie à envisager: production propres et efficaces énergétiquement, favorisant la réduction à la source	18
1.1.2 Étiquetage écologique.....	20
SECTION 2. POUR UNE SOCIÉTÉ PRÔNANT LA RÉDUCTION À LA SOURCE	21

CHAPITRE 3: L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE: UN OUTIL DE GESTION	23
SECTION 1. DESCRIPTION DU CONCEPT DE CYCLE DE VIE.....	23
SECTION 2. MÉTHODOLOGIE PROPOSÉE: APPROCHE GÉNÉRALE.....	26
SECTION 3. MÉTHODOLOGIE PROPOSÉE: APPROCHE DÉTAILLÉE.....	27
3.1 Étape n°1: Initiation.....	27
1- Définition des objectifs.....	27
2- Description du produit à l'étude et de ses composantes principales.....	27
3- Description des lieux et modes d'usage normaux du produit.....	28
4- Réunion d'une équipe multidisciplinaire.....	28
5- Définition des limites de l'étude et énoncé des autres particularités.....	30
6- Identification et évaluation des principales sources de références disponibles pour l'étude.....	33
7. Mise en place d'un processus de révision de l'étude.....	33
3.2 Étape n° 2: Inventaire.....	34
8- Collecte des données.....	34
9. Développement de modèles informatiques pour traiter les données.....	37
10. Présentation des résultats.....	39
3.3 Étape n° 3: Analyse d'impacts.....	39
11- Définition des éléments qui seront affectés (les récepteurs).....	39
12- Définition des médias de transports des polluants empruntés.....	39
13- Prévision des impact.....	40
3.4 Étape n° 4: Améliorations.....	41
14- Étude d'amélioration.....	41
CONCLUSION.....	44
BIBLIOGRAPHIE.....	48

Mot du président

Le Front québécois pour une gestion écologique des déchets est ravi de présenter un mémoire dans le cadre du débat sur l'énergie. Ce forum peut prendre plusieurs formes selon les aspirations de tous et chacun. Pour nous, la gestion des déchets revêt une importance capitale dans la vie de tous les jours. Nous croyons qu'il est de notre devoir de vous faire part de nos réflexions sur les questions de l'énergie en rapport avec la gestion des déchets.

Comme vous allez pouvoir le constater à la lecture de ce mémoire, la gestion des déchets est intimement liée à la question énergétique. Après une revue de la situation de la gestion des déchets au Québec, nous allons vous présenter un outil de gestion des matières : l'analyse du cycle de vie (ACV). Cet outil fait partie, selon nous, de la solution pour pouvoir en arriver à l'objectif du REJET ZÉRO. Cet objectif, lorsqu'il sera atteint, nous permettra d'abolir les nuisances liées à l'élimination des déchets, de diminuer la consommation d'énergie, de préserver les ressources naturelles et de léguer aux générations futures un cadre de vie plus attrayant.

Nous ne prétendons pas que ce mémoire est un article scientifique mais plutôt un exercice collectif de réflexion que nous avons entamé depuis le tout début du Front commun québécois pour une gestion écologique des déchets.

Bonne Lecture,

Mario Laquerre
Président du FCQGED

Avant-propos

Le Front commun québécois pour une gestion écologique des déchets (FCQGÉD) est une coalition provinciale de groupes environnementaux préoccupés par la question des déchets. Si, au cours de ses quatre années d'existence, le FCQGÉD est devenu un des intervenants majeurs dans les dossiers relatifs à la gestion des déchets, c'est grâce au sérieux de ses positions, à la rigueur de ses analyses et au travail constants de ses membres bénévoles. Le FCQGÉD s'est illustré lors d'audiences publiques concernant des sites d'enfouissement sanitaires, des projets d'incinérateurs et des programmes de gestion intégrée des déchets. Le principe directeur du Front commun, adopté à Carignan au mois d'août 1992 démontre clairement sa position :

"La gestion écologique des déchets se fonde sur les 3 R-D c'est-à-dire, dans l'ordre, la réduction à la source, la réutilisation et le recyclage-compostage à l'intérieur des processus démocratiques favorisant le développement viable aux échelles locale et régionale. La gestion écologique ne peut inclure ni l'enfouissement pêle-mêle, ni l'incinération. La population doit être directement et continuellement intégrée dans l'ensemble des processus de décisions impliquant la gestion des déchets."

La participation du FCQGÉD dans le cadre du débat public sur l'énergie constitue une première au sens où le Front commun prend part à un débat beaucoup plus vaste que la seule gestion des déchets. Pourtant, le FCQGÉD a choisi d'y participer car les enjeux se profilant derrière le débat sur l'énergie rejoignent les préoccupations du Front commun en matière de développement durable. Les liens entre la gestion des déchets, la conservation de l'énergie et le développement viable sont tels, que le FCQGÉD se sent le devoir d'intervenir notamment sur les questions de valorisation énergétique des déchets et sur les mesures de conservation de l'énergie et des ressources.

Plusieurs groupes membres se sont déjà prononcés sur la question de la valorisation énergétique des déchets, qu'il s'agisse de la production d'électricité à l'aide des biogaz ou par la voie de l'incinération. Nous reprendrons donc les positions de ses groupes afin de mettre en garde les participants au débat sur l'énergie à l'égard d'alternatives qui prétendent découler des principes de développement durable mais qui, dans les faits, vont à l'encontre de la qualité de l'environnement. Cette première préoccupation du Front commun s'inscrit dans le thème touchant le choix des filières énergétiques, notamment la question de la cogénération.

Quant à la question des mesures de conservation de l'énergie et des ressources, le Front commun fait part d'une réflexion de fond sur les outils disponibles qui permettent d'atteindre l'objectif du REJET-ZÉRO. Cet objectif constitue un autre des principes du FCQGÉD : nos modes de production actuels doivent changer afin d'atteindre un état où il n'y aura aucun rejet dans l'environnement. La réflexion sur les outils disponibles en matière de conservation de l'énergie et des ressources, notamment l'analyse du cycle de vie (ACV), permet au Front commun de mettre en évidence les relations entre la réduction des déchets et l'efficacité énergétique. Cette seconde préoccupation du Front commun s'inscrit dans le sous-thème concernant les possibilités de l'efficacité énergétique.

L'analyse du cycle de vie énergétique : un outil pour une réduction à la source des déchets.

Introduction

L'objectif de ce mémoire se situe dans une démarche de recherche et de réflexion entamée par le FCQGED depuis quelques années en matière de gestion des déchets-ressources. Précisons que ce mémoire représente une première réflexion sur un outil qui semble prometteur pour résoudre une partie de la problématique de la gestion des déchets et pour se rapprocher de l'objectif REJET-ZÉRO. Nous avons décidé de produire un mémoire dans le cadre du débat public sur l'énergie car nous savons pertinemment que la matière et l'énergie sont imbriqués dans les produits et que l'on ne peut régler le problème de la pollution créé par la génération des rejets sans se préoccuper des enjeux énergétiques. La contribution que le Front commun veut apporter au débat sur l'énergie consiste à démontrer un outil de gestion qui permettrait, éventuellement, de faire le lien entre la conservation des matières et la conservation énergétique.

L'outil de gestion que nous présentons, l'analyse du cycle de vie (ACV), constitue à nos yeux un outil prometteur que les groupes de citoyens doivent s'approprier afin de ne pas laisser le champ libre aux seuls promoteurs. De cette façon, le Front commun entend apporter une certaine critique de l'ACV afin d'assurer que les choix énergétiques qui seront pris en vertu de cet outil de gestion, le seront dans le meilleur intérêt de la population.

Dans un premier chapitre, nous dresserons un état de la situation en matière de production et de gestion des déchets québécois. Par la suite, nous présenterons notre vision d'une société québécoise de conservation de l'énergie et des ressources. Dans un dernier chapitre, nous présenterons la méthodologie et les enjeux liés à l'utilisation de l'ACV.

Chapitre 1

État de la situation: que d'énergie et de ressources gaspillées dans ces tas d'ordures

L'objectif du chapitre 1 est de décrire la situation en matière de production et de gestion de déchets au Québec issus des milieux industriels, institutionnels, commerciaux et résidentiels. Cet état de la situation sur la gestion des déchets au Québec a pour objet de mettre en évidence les liens entre la surproduction de rejets de matières, les problèmes reliés à leur élimination et l'énergie impliquée dans ces processus. Les liens démontrés par cet état de la situation mettront l'accent sur la pertinence d'avoir recours à un outil de gestion de production des biens qui permettrait de conserver la matière et l'énergie.

Depuis quelques années, la question de la gestion des déchets n'a jamais été aussi présente au Québec. Les décideurs de la société se voient obligés de revoir les politiques de gestion des déchets car, souvent, ils se retrouvent devant une impasse à la fois économique, technologique, sociale et démocratique. Il est coûteux de gaspiller les ressources en les enterrant dans un site d'enfouissement, puisqu'une bonne proportion de ces déchets a encore une valeur relative que l'on peut exploiter et permettre par le fait même une économie de nos ressources. Les technologies dominantes actuellement exploitées, l'enfouissement sanitaire et l'incinération, nous mènent à l'impasse environnementale. Il y a une impasse sociale et démocratique aussi parce que l'enfouissement et l'incinération sont de moins en moins acceptés socialement et environnementalement.

Le dossier de la gestion des déchets représente, pour le Québec et pour l'ensemble des pays occidentaux, un cas de gaspillage de ressources et d'énergie à plusieurs égards. En effet, tout le long du cycle de production des biens, il se génère des externalités qui sont souvent considérées comme des déchets à éliminer. Cette façon de voir les externalités de production, de transport et de consommation comme des déchets à éliminer et à cacher et non comme des ressources importantes entraîne des pertes sociales, environnementales et économiques à court et à long terme. Que l'on pense aux efforts de mobilisation des citoyens, aux substances qui émanent des lieux d'enfouissement ou aux matières qui partent en fumée, la gestion des déchets est vraiment un domaine dans lequel il se perd beaucoup d'énergie. Pour bien comprendre à quel point la gestion actuelle des déchets entraîne un gaspillage éhonté des ressources, il convient de procéder à un état de la situation qui traite :

1. de la caractérisation des déchets ressources
2. des facteurs socio-économiques qui déterminent notre façon de gérer les déchets
3. des facteurs technologiques qui déterminent notre façon de gérer les déchets
4. des impacts environnementaux associés à la production de déchets

Section 1. Caractérisation des déchets-ressources

Il importe de bien connaître ce que recèlent nos poubelles pour bien comprendre le gaspillage engendré par la gestion actuelle des déchets. Généralement, la gestion des déchets concerne les déchets "solides". Par déchets solides, la législation désigne les déchets domestiques, les déchets domestiques dangereux, les déchets industriels, commerciaux et institutionnels, les déchets municipaux et les pneus. Il est primordial de noter que les déchets produits par les foyers ne représentent que 35%¹ de tous les déchets solides produits, le reste est constitué des déchets des ICI (industries, commerces et institutions). Si les déchets domestiques sont généralement des déchets post-consommation, les déchets des ICI sont à la fois des déchets post-consommation et post-production. Comme la production de déchets des ICI (4 839 410 tonnes annuellement) est beaucoup plus importante que celle du secteur domestique (2 383 590 tonnes annuellement)², nous pouvons considérer qu'une grande part des déchets produits au Québec est générée tout au long du processus de production des biens de consommation (41%)³.

Plusieurs études ont été effectuées depuis quelques années afin de déterminer la nature exacte des déchets solides municipaux. Ainsi, ceux-ci sont composés de papier/carton (32%) dont 75% est recyclable; de plastique (8%) dont 65% est recyclable; de verre (4.35%) recyclable à 88%; de métaux (5%) recyclables à 54%; de bois (6%); de textiles (3.5%), de caoutchouc (0.6%); de matières putrescibles (18%) et de résidus de jardin (9%) compostables à 100%; de déchets dangereux (0.5%); d'encombrants (1.4%); et d'autres déchets (12%)⁴.

Sur cette base, 69% du poids et 81% du volume du "sac vert" traditionnel, donc des déchets domestiques, serait constitué de matières recyclables ou compostables. On pourrait ainsi, par des pratiques rigoureuses de recyclage et de compostage, réduire de 69% le poids des déchets domestiques enfouis ou incinérés. En 1992, selon Recyc-Québec, 2% des 7 millions de tonnes métriques de déchets générées au Québec chaque année ont fait l'objet de collecte sélective dans le but d'être recyclé; le programme de consigne actuel présente des limites qui fait qu'on ne peut l'appliquer à beaucoup de matières tandis que le compostage des résidus verts s'effectue avec seulement 0,2% des déchets. Par contre 19% du volume des déchets sont destinés à la récupération industrielle et commerciale. Il reste encore 62% des déchets qui sont acheminés dans les lieux d'enfouissement sanitaire (L.E.S.), 11% dans les sites pour matériaux secs (construction) et 5% sont destinés à la soi-disant valorisation énergétique: l'incinération.

¹Ministère de l'environnement et de la faune, Pour une gestion durable et responsable de nos matières résiduelles, Document de consultation publique, juin 1995, 52p.

²Pochette de présentation de la société québécoise de récupération et de recyclage du Québec, Recyc-Québec

³Ministère de l'environnement et de la faune, Pour une gestion durable et responsable de nos matières résiduelles, Document de consultation publique, juin 1995, 52p.

⁴Léonard, Jean-François, Revéret, Jean-Pierre, Léveillé, Jacques, Rapport sur la production et le traitement des déchets domestiques à Montréal, Groupe de recherche et d'analyse interdisciplinaire en gestion de l'environnement (GRAIGE), UQAM, 1989

Section 2. Facteurs socio-économiques

2.1 La consommation: pilier de notre système économique

Le fordisme a joué un grand rôle dans la structuration de notre société. La consommation accessible à tous est, depuis longtemps, le credo de tous les producteurs de biens. Si l'économie a connu des restructurations majeures qui ont entraîné la relocalisation et la centralisation des infrastructures de production de biens, la consommation effrénée demeure toujours le principe directeur de notre économie. Aujourd'hui, les techniques de marketing deviennent de plus en plus importantes pour pouvoir vendre les produits (emballage cadeau, emballage familial, emballage pratique, biens jetables etc.). Par le fait même, ces techniques de marketing engendrent de plus en plus de déchets. Bref, que l'on se situe au niveau de la production, à celui de la mise en marché ou à celui du transport, la recherche de la consommation rapide et massive entraîne une production toujours croissante du volume de déchets.

Ces externalités du processus de production-consommation ne sont pas prises en compte par nos fameux indicateurs de croissance économiques. Jamais, l'indice du produit intérieur brut ne tiendra compte du coût d'élimination des déchets ou du coût de restauration des sites d'enfouissement. Pourtant, les coûts environnementaux et sociaux associés à la gestion actuelle des déchets pourraient surprendre plus d'un économiste.

Au-delà d'une bataille de chiffres concernant les véritables coûts de l'élimination des déchets, il faut comprendre que la gestion des déchets relève des administrations municipales qui laissent souvent les activités reliées à l'enlèvement et à l'élimination des déchets au secteur privé. Le portrait est pour le moins paradoxal : les gens collectivisent les rebuts des consommations individuelles en les remettant aux municipalités qui, elles, les remettent à des promoteurs privés. À la fin de ce processus, les individus sont doublement pénalisés : ils n'ont pas le choix des produits moins polluants et ils ne sont pas assurés que les responsables de l'élimination des déchets font les choix les plus avantageux pour la qualité de l'environnement. Il leur est donc difficile de s'assurer que les promoteurs respectent les normes environnementales.

Section 3. Facteurs technologiques.

De nombreux facteurs technologiques expliquent la situation actuelle en matière de gestion des déchets. La principale explication de cette situation est probablement liée au fait que les coûts réels de l'environnement ne sont pas internalisés dans les coûts de production des biens et services actuellement offerts sur le marché. Les technologies développées répondent aux impératifs économiques et aux exigences légales. Modifions les exigences et, après une période d'adaptation et de développement, les technologies de production pourront minimiser leurs impacts sur l'environnement.

Les grandes technologies utilisées au Québec sont l'enfouissement pêle-mêle, l'incinération (région de Québec), la récupération en vue du recyclage et le compostage. Pour ce qui est des deux premières techniques, elles doivent être repensées en fonction de leur remplacement éventuel par des approches plus viables.

3.1 L'enfouissement pêle-mêle

Au Québec, l'enfouissement permet d'éliminer toutes les catégories de déchets solides, sauf les déchets dangereux et ce, à des coûts modiques, à court terme, comparativement aux autres technologies. De toutes les technologies d'élimination, l'enfouissement sanitaire semble avoir le meilleur rapport avantages / coûts. Mais en vérité, les dommages environnementaux, sur la santé et sur la communauté ne sont pas internalisés dans les coûts actuels. Ces dommages environnementaux proviennent surtout de la contamination de la nappe phréatique et de l'émanation de biogaz. L'enfouissement est donc peu écologique.

Mentionnons que certaines alternatives se réclamant du développement durable ont été développées en vue de récupérer l'énergie potentielle des biogaz. Aux yeux du Front commun et de ces groupes membres, les centrales de valorisation du biogaz comme le projet de Gazmont au CTED de Montréal ou le projet de centrale d'UTL à Lachenaie vont à l'encontre d'un véritable développement viable. Action RE-buts a mis en évidence les incongruités contenues dans la définition de développement durable selon Hydro-Québec qui feraient en sorte que les compagnies privées de traitement de déchets seraient favorisées dans le cas des centrales de cogénération⁵. En effet, Hydro-Québec considère que la production d'électricité à l'aide des biogaz et de l'incinération constitue une forme de développement durable sans se poser de question sur les modes de traitement et sur les impacts générés par ces filières. De cette façon Hydro-Québec se trouve à cautionner des entreprises de traitement de déchets par des contrats d'achat d'électricité. Le groupe PARI Saint-Michel va plus loin en questionnant le bien fondé de l'utilisation de fonds publics servant à financer des projets de promoteurs privés sans que ces derniers ne versent de redevances suffisantes aux populations avoisinantes⁶. Cet état de fait va évidemment à l'encontre du développement durable car les populations ayant à subir les nuisances

⁵Action RE-buts, Mémoire déposé dans le cadre des audiences publiques sur la centrale de valorisation du biogaz au Centre de tri et d'élimination de la ville de Montréal, mai 1994, 13 pages

⁶PARI Saint-Michel, Mémoire déposé dans le cadre des audiences publiques sur la centrale de valorisation du biogaz au Centre de tri et d'élimination de la ville de Montréal, mai 1994, 28 pages et annexes

souffriraient alors d'une iniquité environnementale financée par des fonds publics provenant d'Hydro-Québec.

3.2 L'incinération

L'incinération tire son avantage du fait qu'elle réduit le volume des déchets tout en permettant quelquefois une certaine valorisation énergétique des déchets⁷. Elle demeure toutefois une technologie coûteuse, puisqu'elle nécessite des infrastructures ainsi que des coûts élevés d'exploitation et d'entretien. L'incinération n'est pas non plus une solution écologique car le caractère polluant des déchets est transmis soit dans l'atmosphère (émission de dioxines et de furannes), soit dans les cendres, soit dans un système de dépollution qu'il faut traiter. De plus, l'incinération s'intègre mal dans une politique de réduction des déchets puisqu'elle nécessite un apport constant et massif de combustibles (déchets) pour rentabiliser son aspect valorisation énergétique, ce qui s'avère incompatible avec un programme de réduction à la source. Enfin, l'incinération est une des méthodes les plus coûteuses et les moins efficaces pour créer de l'énergie⁸. Afin de comprendre cette affirmation, il convient de distinguer trois concepts, 1) l'énergie du procédé de fabrication d'une matière, 2) le potentiel calorifique d'une matière donnée, 3) l'énergie totale d'une matière.

D'un point de vue énergétique, l'incinération est beaucoup moins avantageuse que le recyclage et le réemploi des déchets-ressources. L'incinération ne récupère qu'une faible partie de l'énergie que représente un déchet-ressource. C'est un mythe de dire que la combustion d'un kg de plastique équivaut à celle d'un kg d'huile à combustion. L'énergie totale contenue dans un déchet-ressource est la somme de son potentiel calorifique et de l'énergie qui a servi pour créer le déchet-ressource ou énergie de procédé. Or, l'incinération récupère seulement une partie du potentiel calorifique alors que l'énergie de procédé est totalement perdue. Pour la plupart des matières récupérées couramment comme le plastique et le papier, plus de 50% du contenu énergétique est de l'énergie de procédé. De plus, l'incinération ne peut récupérer qu'une faible partie du potentiel calorifique d'un déchet-ressource soit généralement environ 15% et exceptionnellement 30%. Ce qui représente seulement 10% de l'énergie totale d'un déchet-ressource. Par contre, le recyclage permet de récupérer beaucoup d'énergie d'un déchet-ressource. En effet, produire un nouveau produit ou un nouvel emballage ne requiert que de 10 à 30% de l'énergie nécessaire à la fabrication du même produit ou emballage à partir de matières premières. Puisque cette récupération énergétique est conditionnée par d'autres facteurs comme la distance à parcourir entre les lieux de récupération et les lieux de recyclage, le recyclage permet généralement de récupérer de trois à cinq fois plus d'énergie que l'incinération⁹.

⁷Cette valorisation énergétique est très critiquable d'un point de vue environnementale pour les mêmes raisons que celles concernant la valorisation énergétique des biogaz et pour des raisons d'inefficacité que nous exposons plus loin.

⁸Source: Lester Brown. L'état de la planète 1991.

⁹Young, John, Sachs, Aaron, The next efficiency revolution : creating a sustainable materials economy, Worldwatch paper 121, septembre 1994.

Comme dans le cas de la valorisation énergétique des biogaz, nous en sommes en droit de questionner le bien-fondé des actions d'Hydro-Québec dans le dossier des contrats d'achat d'électricité produite par des incinérateurs.

Mais Hydro-Québec signe des contrats AVANT la réalisation de projets. C'était le cas avec le projet d'incinération de la RIGDIM, c'est le cas du projet d'incinération des biogaz de Gazmont de la Ville de Montréal. Est-ce que "notre" société d'État ne peut se rendre compte qu'avec une telle politique, on favorise et on subventionne une filière de traitement des déchets, l'incinération, au détriment des filières plus environnementales?¹⁰

Ce qui est très inquiétant, c'est qu'Hydro-Québec considère que l'électricité produite par la valorisation des déchets constitue de l'électricité produite par de l'énergie "renouvelable".

Dans nos catégories, on a deux catégories d'énergie qu'on achète: l'énergie renouvelable et non-renouvelable. Dans la renouvelable, on considère qu'il y a les petites centrales, les éoliennes, la biomasse forestières, les déchets domestiques, les biogaz. Dans l'autre catégorie, on a le gaz naturel.¹¹

Comment Hydro-Québec peut-elle considérer que les déchets et les biogaz font partie de l'énergie renouvelable alors qu'un véritable développement durable doit passer par la réduction, la réutilisation et le recyclage des déchets si l'on ne veut pas compromettre les besoins des générations futures?

Par ailleurs, dans son étude de 1989, le GRAIGE a estimé que 68,9% des déchets domestiques avaient un potentiel pour le recyclage ou le compostage alors que seulement 40% des mêmes déchets avaient un potentiel combustible. Depuis la publication de l'étude du GRAIGE (1989), certaines matières ont maintenant un potentiel recyclable en raison du développement des technologies et des marchés comme le bois et certains plastiques de sorte que le potentiel de recyclage et de compostage atteint aujourd'hui près de 80%. De même, on évalue aujourd'hui que 8% des déchets qui pourraient au premier abord justifier l'incinération, pour la composition actuelle des déchets. Cependant des mesures de réduction et de substitution des produits et matières non recyclables, réduiront encore cette proportion de sorte que l'incinération ne représente vraiment pas la solution d'avenir.

3.3 Le recyclage

La récupération en vue du recyclage a beaucoup gagné en popularité auprès des citoyens depuis les cinq dernières années. Le recyclage constitue la technologie soutenable la plus répandue au Québec. De nombreuses municipalités possèdent un programme de cueillette sélective.

¹⁰ Action-RE-buts, Mémoire déposé dans le cadre des audiences publiques sur la centrale de valorisation du biogaz au Centre de tri et d'élimination de la ville de Montréal, mai 1994, 13 pages

¹¹ Ouellet, G., Transcriptions de la 1^{ère} partie des audiences publiques sur la centrale de valorisation du biogaz au Centre de tri et d'élimination de la ville de Montréal, vol. 9, p. 61

Actuellement, les produits traités par la collecte sélective sont le papier et le carton représentant 76% du poids des matières recyclées, le verre (14,5%), les métaux (5,5%) et le plastique (4%) (Source?). Il est important de souligner que les catégories de recyclage sont déterminées par les conditions du marché et non par la volonté de récupérer des citoyens.

Le taux de rendement (la quantité de ressources secondaires par rapport au total des déchets domestiques) de la collecte sélective à long terme (3-5 ans) se situe entre 20 et 25% dans les meilleurs cas. À court terme (1^{ère} année), le taux de rendement est de seulement 10% à 12%. On peut donc atteindre une réduction de 25% du poids des déchets enfouis ou incinérés.

Par exemple, la communauté d'Arthabaska dans les Bois-Francs a réussi à atteindre un taux de rendement de 32,4% en 1990 avec la collecte sélective. Il s'agit du plus haut rendement de toutes les expériences de ce genre effectuées au Québec. Ces résultats sont comparables aux données de certaines municipalités en Ontario sur le sujet. Ce chiffre peut s'expliquer en partie par le fait que cette région a été la première à s'investir dans la récupération des déchets. En 1984, le taux de rendement était de 20%; l'évolution du taux de rendement serait attribuable au travail de longue haleine où l'information et la sensibilisation des citoyens ont toujours été prioritaires.¹²

3.3.1 Le marché des matières secondaires

Le succès de la collecte sélective est intimement lié aux débouchés disponibles pour les matières secondaires. Les débouchés assurent une diminution des coûts d'opération et renforcent la détermination des citoyens à effectuer le recyclage. L'écoulement de la production et le prix des ressources secondaires dépendent des lois du marché. L'offre continue d'augmenter et augmentera encore beaucoup d'ici les prochaines années à cause de la hausse prévisible de la quantité de déchets qui seront amassés par la collecte sélective. On assiste vraisemblablement à l'ouverture de nouveaux marchés depuis quelques mois, modifiant ainsi l'équilibre entre l'offre et la demande. Par ailleurs, l'augmentation régulière des coûts d'enfouissement et d'incinération et l'ouverture de nouveaux marchés pour les matières secondaires rendront la récupération et le recyclage de plus en plus rentables.

Les exigences du public et des législateurs pourraient inciter les industries à modifier leurs procédés de fabrication afin d'y insérer des matières récupérées. Ceci aurait pour effet d'augmenter sensiblement la demande pour les matières secondaires. Pour ce faire, il faut que le prix des matières secondaires soit concurrentiel avec celui des matières premières vierges classiques. Le calcul des coûts des matières premières classiques devrait inclure les dépenses relatives aux coûts engendrés par la gestion du stock des ressources naturelles et les dommages environnementaux. Si le prix des ressources naturelles "vierges" comptabilisait tous ces coûts réels, il ne fait aucun doute que les matières secondaires seraient encore plus valorisées qu'elles ne le sont actuellement.

¹²Armel Boutard et al., La gestion intégrée des rejets, appliquée au traitement des déchets domestiques; études préalables. (1991) Centre de formation en environnement inc.

Les normes gouvernementales face aux proportions de produits secondaires à inclure dans les produits, pourraient également avoir pour effet d'augmenter la demande pour les produits recyclés et de stimuler le recyclage chez les citoyens. Par exemple, les gouvernements de certains états américains ont imposé une norme concernant le pourcentage de fibres recyclées introduites dans les journaux. Si cette réglementation devait se généraliser, cela aurait pour effet d'augmenter la demande pour les matières secondaires, mais modifierait également l'économie québécoise des pâtes et papier:

*"On pourrait se retrouver avec un manque de vieux journaux qu'il faudrait alors importer depuis l'étranger. Une proportion de 10% de fibres recyclées pour le papier journal exporté représenterait un besoin de 400 000 tonnes alors que le marché québécois ne pourrait générer que 180 000 à 200 000 tonnes."*¹³

Dans cette optique, les débats fédéraux concernant l'importation des déchets, et leur réglementation, seront particulièrement déterminants pour l'industrie du recyclage.

3.4 Le compostage

Le compostage consiste en un processus naturel de décomposition de la matière organique sous l'action de micro-organismes en présence d'oxygène (processus aérobique). Le compostage conduit à la production de gaz carbonique, d'eau, de minéraux et de matière organique stabilisée riche en humus (compost).¹⁴

Le compostage est considéré comme une des solutions de rechange à l'incinération et à l'enfouissement pêle-mêle. Ce moyen a l'avantage de diminuer considérablement les problèmes environnementaux liés à l'enfouissement sanitaire puisque ce sont principalement les déchets organiques, donc compostables, qui sont à l'origine des émanations d'odeurs, de biogaz qui contribuent au processus de lixiviation. Ces émissions polluantes (odeurs, biogaz) surviennent lors de la méthanisation des déchets organiques, c'est-à-dire lors de leur dégradation anaérobique.

Le compost, lorsqu'il est fabriqué avec une matière première organique non-contaminée, constitue un produit final d'une grande qualité qu'il est possible d'utiliser dans les pépinières, gazonnières, parcs, terrains de golf, lors de travaux horticoles des municipalités et de travaux de jardinage domestique. Le compostage produit un fertilisant naturel qui renvoie à la terre les éléments nutritifs qui en sont extraits, ce qui correspond aux principes du développement durable. Il aura de plus un effet bénéfique pour la préservation des sols agricoles. Ce compost pourra remplacer la terre de surface et la terre noire utilisées lors des travaux d'aménagements paysagés et d'horticulture ornementale, réduisant les pressions pour prélever ces ressources non renouvelables en territoire agricole.

¹³ Armel Boutard, note 1.

¹⁴ Bureau de consultation de Montréal; Vers une gestion intégrée des déchets: projet de la Ville de Montréal (1992).

Section 4. Impacts écologiques associés aux modes traditionnels d'élimination des déchets

4.1 Impacts environnementaux

4.1.1 Émission atmosphériques

L'enfouissement actuel, où l'on enfouit une forte proportion de matières putrescibles occasionne une production importante de biogaz. Des expériences effectuées aux États-Unis ont démontré que 1 m³ de déchets pêle-mêle enfouis à des conditions normales de compactage et d'humidité, produisait environ 40 m³ de biogaz. Ces gaz sont constitués à majorité de méthane et de gaz carbonique mais l'on y retrouve aussi du H₂S, du NH₃, des nitrites et plusieurs composés gazeux à l'état de trace comme le chlorure de vinyle. À l'exception du CTED, les sites d'enfouissement du Québec ne sont pas munis de capteurs et de torchères afin de brûler les biogaz. De plus, les capteurs ne seraient efficaces que pour capter de 40 à 75% des biogaz produits.

Les biogaz sont responsables des mauvaises odeurs dans les sites d'enfouissement. Par ailleurs, quelque 23 gaz composant le biogaz seraient toxiques ou cancérigènes. Enfin le méthane étant un gaz inflammable plus lourd que l'air, son accumulation dans les sous-sols des bâtiments à proximité est susceptible de causer des explosions.

L'incinération entraîne trois type de pollution : des composés organiques (dioxines, furannes, BPC, HAP, chlorophénols et chlorobenzènes), des composés inorganiques (bioxydes de soufre, oxydes d'azote, monoxydes de carbone et oxydants) et des métaux (cadmium, plomb, étain, cuivre, mercure, arsenic, zinc, chrome, etc.). Une récente étude du DSC Maisonneuve-Rosemont affirmait que l'incinération des déchets domestiques constitue la source la plus importante de dioxines et de furannes en milieu urbain. La présence des polluants dans l'air est inquiétante : "En Suède, le gouvernement a calculé que 55 p. 100 du mercure rejeté dans l'atmosphère provient des incinérateurs"¹⁵

4.1.2 Effluents liquides

Le gaz carbonique produit lors de la décomposition bactérienne dans les lieux d'enfouissement, jumelé aux acides organiques produits par la décomposition des matières organiques, augmente la dureté et l'acidité de l'eau présente dans les déchets et facilite la mise en solution des constituants solubles en conditions acides présents dans les déchets comme les métaux lourds. L'eau de pluie infiltrée et l'eau produite lors de la décomposition des matières putrescibles, toutes deux chargées de matières toxiques, forment le lixiviat. Comme environ 70% des sites d'enfouissement au Québec sont par atténuation, c'est-à-dire qu'ils ne comportent aucune barrière naturelle (comme l'argile) ou artificielle (comme les membranes), le lixiviat s'échappe directement dans l'environnement. Les grandes quantités produites en font un vecteur de pollution important des cours d'eau de surface et des nappes

¹⁵ Michel Séguin, Le scandale des déchets au Québec, Éditions Écosociété, 1994, p. 52-53.

phréatiques. Même dans le cas des nouveaux sites avec des barrières artificielles comme des membranes synthétiques, les solutions techniques ne règlent pas les problèmes liés aux risques de déchirures des membranes.

Le lixiviat peut causer des dommages à la végétation des lieux environnants et peut être associé à une mortalité massive de poissons ou de faune aquatique, en particulier les espèces les plus exigeantes en matière de qualité de l'eau. L'eau de lixiviation peut également rendre malade ou même intoxiquer les autres animaux qui s'abreuvent au cours d'eau. "Le comité de santé environnementale des DSC du Québec précise que la santé humaine peut aussi être affectée: "Plusieurs composés se dégageant d'un lieu d'enfouissement sanitaire possèdent la capacité de causer des problèmes de santé allant de malaises aigus et chroniques jusqu'à des cancers"¹⁶.

4.1.3 Les impacts sur le milieu physique

Les lieux d'enfouissement sanitaires peuvent parfois présenter des impacts négatifs importants sur le milieu physique en raison de leurs grandes dimensions. Un des impacts physiques substantiels est la perte de territoire occasionné par l'établissement et l'agrandissement de sites d'enfouissement. La plupart du temps, les terres perdues au profit des sites d'enfouissement avaient un bon potentiel agricole car les sols meubles, de préférence sous-jacents à un dépôt argileux, sont recherchés par les promoteurs. L'impact visuel que représente un site d'enfouissement n'est pas non plus négligeable, en raison des surélévations importantes qui sont désormais possibles suite à une interprétation administrative du règlement (par exemple jusqu'à 29 m de hauteur sur un site d'un kilomètre de long).

Le méthane produit lors de la dégradation anaérobie dans les sites d'enfouissement serait le principal gaz responsable de l'effet de serre. Le gaz carbonique, en concentration croissante dans l'atmosphère depuis le début du siècle serait aussi impliqué dans le réchauffement de la planète sous l'effet de serre. L'incinération entraîne une production importante de gaz carbonique en raison de la libération de toutes les molécules de carbone qui forment la matrice des différents produits organiques (plastique, papier, carton) et qui seraient conservées si l'on conservait ces mêmes matières.

Suite à cet état de la situation sur la question des déchets au Québec, le Front commun québécois pour une gestion écologique des déchets émet deux recommandations.

Recommandation 1

En aucun cas, les déchets domestiques et les biogaz ne peuvent être considérés comme des sources d'énergie renouvelable.

¹⁶tiré du livre de Michel Séguin.

Recommandation 2

La valorisation énergétique mise en oeuvre par des promoteurs privés et financée par le secteur public, ne peut faire partie d'une politique de développement durable car elle est source d'iniquité environnementale et d'injustice sociale pour les populations ayant à subir les nuisances et pour l'ensemble des contribuables.

Chapitre 2

Pour une société de conservation de l'énergie et des ressources

Section 1. Pour des technologies propres et efficaces énergétiquement favorisant la réduction à la source.

1.1 Objectif: rejet zéro

Le but d'une société de conservation de l'énergie et des ressources est d'atteindre l'objectif du rejet-zéro. Le rejet-zéro, dans nos techniques actuelles de production, est un objectif idéologique ultime¹⁷. Afin d'atteindre l'objectif du rejet-zéro, il faudra nécessairement favoriser la réduction à la source, la réutilisation et le recyclage, tout au long des processus de fabrication des biens plutôt qu'uniquement en "bout de tuyau".

1.1.1 Une technologie à envisager: production propre et efficace énergétiquement, favorisant la réduction à la source

La production propre, ou l'utilisation de technologies propres, est un processus industriel qui respecte les 3R tout en prônant une efficacité énergétique. Elle résulte d'une application du principe de la qualité totale que l'industrie connaît bien, mais dans une perspective environnementale.

La production propre ne pourra être mise en place qu'après:

- une analyse du cycle de vie du produit¹⁸; à savoir en particulier la composition du produit, sa durabilité et sa dégradation potentielle;
- une évaluation environnementale de la technologie utilisée: son utilisation énergétique, ses sous-produits;
- un audit environnemental: une comptabilité des intrants (utilisation des ressources naturelles) et des extrants (les effluents, les émissions gazeuses, les déchets solides) du processus de manufacture avec l'impact environnemental de chacun;
- un inventaire des déchets dangereux.

Actuellement, il manque de vision à long terme dans l'industrie. La production propre lui permet de penser aux déchets avant qu'ils ne soient générés et de mettre fin à un traitement en bout de tuyaux des problèmes environnementaux. Les analyses citées ci-haut démontreront aux producteurs les manques d'efficacité énergétique, les impacts

¹⁷ Gingras, Stéphane, Barrette, Jean-Pierre, Vers le rejet-zéro ou la production propre au Québec, Front commun québécois pour une gestion écologique des déchets, juin 1994, 37 pages et annexes.

¹⁸ Il est important de noter que lorsqu'on parle de produit, on parle aussi de tous les emballages qui sont une partie considérable des déchets.

environnementaux auxquels il faut remédier et les pertes de matériaux qu'il serait possible de récupérer. Ils pourront alors repenser leurs processus de production pour qu'ils soient plus "propres", se doter de plans de réduction et de gestion intégrée de leurs déchets. L'emphase doit être mise sur des processus cycliques afin de maximiser l'objectif de rejet zéro.

De pair avec la production propre, il y a le concept de "product stewardship". Tous deux prônent une responsabilité environnementale du producteur pour la production du produit dans le premier cas et pour le produit au cours de la durée de sa vie utile et au-delà, dans le second cas. Ces deux principes amènent de nouveaux critères pour la conception du produit. Celle-ci doit alors se faire en vue:

- des sous-produits de fabrication et l'impact environnemental de sa production (ex. réduction l'utilisation de matières toxiques dans le procédé);
- d'une utilisation maximale de matières recyclées et récupérées;
- de l'énergie nécessaire pour sa production, son utilisation et son traitement une fois utilisé;
- du traitement du produit après sa vie utile; il faudra appliquer les 3R en ordre: réduire les matières utilisées, maximiser son potentiel de récupération, rendre ce qui reste recyclable;
- d'une vie utile plus longue, donc créer un produit plus durable.

Cependant, la production propre demeure mal connue, surtout des P.M.E. Des pertes de matériaux et des gaspillages énergétiques persistent même dans le système fiscal existant. Nous pouvons identifier quelques problèmes liés aux technologies propres qui font qu'elles ne sont pas plus répandues. L'efficacité écologique ne fait pas partie du langage économique courant et n'est pas comptabilisée dans les évaluations financières de performance d'une industrie. Les gouvernements perpétuent cette négligence en excluant la production propre de leurs législations environnementales. Ces derniers préconisent plutôt des mesures de contrôle de pollution, en bout de tuyau, au lieu de mesures préventives. Aussi, certaines subventions sur l'extraction de matières premières et sur l'utilisation d'énergie découragent l'utilisation de technologies propres. Mais le plus grand obstacle à la production propre est le manque d'information technique sur son application, surtout en regard de ses avantages.

Il faut donc envisager d'offrir une aide technique aux industries, qui servirait aussi de sensibilisation à la responsabilité des producteurs envers leurs produits et leurs déchets. Cette assistance indiquerait les transformations nécessaires pour une efficacité écologique, une production responsable et le respect d'une éventuelle législation plus stricte. Les P.M.E. profiteraient particulièrement de cette aide, quoique pour y faire confiance, elle devrait être clairement différenciée des agences de contrôles environnementaux. Il faudrait aussi mettre sur pied un fond pour la recherche et de développement de la production propre.

Si le producteur est responsable, les gouvernements le sont aussi afin d'imposer la production propre. C'est aux gouvernements de forcer une vision à long terme des enjeux environnementaux et d'établir une politique de prévention de la pollution. Pour ce faire, ils disposent des outils suivants:

- responsabiliser les producteurs de déchets en imposant les principes de rejet zéro et de "product stewardship";
- fiscaliser les impacts environnementaux et coûts énergétiques des produits sous forme de "prix véritables";
- contrôler la pollution avec une approche multimédia (déchets solides, effluents, etc.) afin d'éviter le transfert du problème d'un secteur à un autre;
- contrôler et approuver les plans de gestion intégrée des déchets, les audits environnementaux, les analyses du cycle de vie qui mèneront à la production propre;
- assurer que les secteurs industriels visés pratique la production propre uniformément (ex. imposer des associations sectorielles),
- compenser pour les pertes au niveau de la compétitivité internationale.

Cependant, la production propre ne peut être imposée. Elle ne résultera que d'une combinaison de réglementation, d'outils économiques et d'engagements volontaires de la part de l'industrie. Il est important que le respect des objectifs gouvernementaux ne devienne pas le seul souci de l'industrie. Il faut assurer une bonne concertation avec tous les intervenants qui permettra une meilleure acceptation des lois et qui rappellera l'objectif ultime du rejet zéro. Des expériences étrangères ont démontré que suite à de bonnes consultations, les réglementations n'agissent qu'en tant que bâton instigateur qui force l'industrie vers la production propre, mais que volontairement cette dernière adaptera les modalités qui conviennent aux particularités de chaque production.

1.1.2 Étiquetage écologique

Un étiquetage écologique permet d'évaluer et d'encourager la production propre ainsi qu'informer les consommateurs dans leurs choix. Cet étiquetage doit décrire:

- les conclusions de l'analyse du cycle de vie du produit;
- les énergies nécessaires pour la production, l'utilisation et le traitement final du produit;
- la toxicité du produit et de sa fabrication;
- l'utilisation de matières premières ou recyclées pour sa production;
- et tout autre aspect des 3R qui concernent la production, l'utilisation et le traitement final du produit.

Pour le consommateur, il faut standardiser et résumer ces données, mais un profil environnemental du produit doit être disponible pour les citoyens, groupes communautaires, gouvernements, universités qui le demanderaient.

Section 2. Pour une société prônant la réduction à la source

2.1 Exemple de la régionalisation

Les choix technologiques, les politiques gouvernementales, de même que la privatisation des services et des infrastructures, dans le domaine de la gestion des déchets ont conduit dans les quinze dernières années à l'exportation de plus en plus importante de déchets vers des mégasites privés. Cette pratique freine la mise en place d'alternatives basées sur les 3R autant pour les municipalités ou régions importatrices qu'exportatrices. D'une part, une municipalité ou une région qui exporte ses déchets se désresponsabilise, du fait même, de les gérer adéquatement. D'autre part, une municipalité ou une région qui reçoit des déchets importés perçoit difficilement les avantages de réduire la quantité de déchets qu'elle élimine, s'il en résulte une augmentation des quantités de déchets importés.

Pourtant l'exportation de déchets pour fins d'élimination constitue un non-sens sur le plan d'une politique de conservation d'énergie. En premier lieu, comme l'exportation de déchets encourage l'élimination de déchets, une grande partie de l'énergie contenue dans les déchets-ressources est ainsi perdue, l'incinération ne récupérant qu'environ 10% de cette énergie¹⁹ alors que l'enfouissement est une perte totale de celle-ci. En second lieu, l'énergie nécessaire au transport sur de longues distances des déchets-ressources, de même que les investissements dans les centres de transbordement, dont le rôle principal est le compactage des déchets pour le transport sur de longues distances, pourraient être relocalisés dans des mesures visant la conservation des ressources et de l'énergie. Finalement, l'exportation des déchets constitue une pratique illogique d'un point de vue économique car la municipalité ou la région exportatrice subit une double perte en capital. Celle-ci doit en effet défrayer des coûts dans la municipalité ou la région importatrice pour se départir de déchets-ressources qui ont un contenu précieux en matière première et en énergie.

La régionalisation de la gestion des déchets est une des solutions proposées par le Front commun, dans l'atteinte d'une gestion écologique des déchets. Une gestion régionale des déchets-ressources permettrait de conserver dans la région une partie du capital investi lors de l'achat d'un produit pour défrayer ses coûts de production et son contenu en matières premières et en énergie. Bien entendu, une gestion régionale des déchets-ressources ne devrait pas empêcher le développement de marchés viables dans le recyclage et le réemploi, de sorte que dans certains cas, le transport des matières récupérées pourrait représenter un investissement énergétique justifiable, considérant l'énergie et les matières premières qui pourront être récupérées par la suite alors qu'elles auraient autrement été perdues. Cependant, contrairement à l'exportation des déchets, la municipalité ou la région qui se départirait d'une partie de ses déchets-ressources récupérés devrait idéalement recevoir une juste compensation en échange.

Suite à ce chapitre concernant la nécessité de conserver l'énergie et les ressources, le Front commun québécois pour une gestion écologique des déchets émet deux autres recommandations.

¹⁹ Dr. Albert Klingenberg, Strichting Natuur en Milieu, Utrecht, November 1992.

Recommandation 3

Il faut qu'une politique énergétique mette de l'avant des outils de gestion de la production des biens et services qui puissent 1) assurer une efficacité énergétique, 2) réduire les rejets dans l'environnement jusqu'au REJET-ZÉRO et 3) éliminer les déchets dangereux des processus de production.

Recommandation 4

Il faut que le traitement des déchets soit régionalisé au maximum afin de minimiser les dépenses énergétiques de transport et de réduire le caractère contre-incitatif de l'exportation inter-régionale.

Chapitre 3: L'analyse du cycle de vie: un outil de gestion

L'objectif de cette deuxième section est de présenter le concept d'analyse du cycle de vie comme outil de gestion en insistant sur l'énergie impliquée dans le cycle de vie. La description du concept est fortement inspirée de la norme Z760 de l'Association Canadienne des Standards (CSA). Il y a d'autres sources d'informations sur le sujet, mais nous croyons que le rôle joué internationalement par la CSA nous permet de présenter cette méthode avec une vision précise des enjeux. Nous considérons donc que cette source d'information, reconnue internationalement, permet une description crédible de la méthode. Le Front Commun Québécois pour une Gestion Écologique des Déchets juge toutefois que certains éléments de la norme pourraient être améliorés. À moins d'avis contraire, nous décrivons donc la méthodologie de l'ACV telle que conçu par la CSA.

Section 1. Description du concept de cycle de vie.

L'analyse du cycle de vie est un outil de développement, d'évaluation, d'amélioration ou de comparaison de biens et services qui tient compte de leurs impacts sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie, c'est-à-dire du berceau au tombeau. Cet outil est l'un des nombreux instruments disponibles en vue d'orienter la production vers une réduction à la source de la génération d'externalités environnementales. En effet, les législateurs, producteurs, consommateurs et groupes de pressions ont une panoplie d'outils pouvant servir la réduction à la source. Notre objectif n'étant pas de comparer l'efficacité de ces outils mais bien de présenter l'analyse du cycle de vie, avec toutes les limites que nous reconnaissons à cet outil, comme faisant partie de la solution visant notre objectif de REJET ZÉRO. Nous pouvons toutefois, énumérer quelques-uns de ces autres outils, sans toutefois, accorder plus d'importance à l'un qu'à l'autre:

Recours légaux:

- Bannissement pur et simple de certains biens de l'élimination (matières toxiques, recyclables ou compostables);
- normes (nationales ou internationales) spécifiant les quantités ou concentration admissibles de rejets;

Incidatifs économiques:

- droits de pollutions avec quantités admissibles en régression dans le temps;
- taxes sur les rejets en fonction de quantités (ex. taxe sur le carbone);
- taxes sur les intrants en fonction de quantités;
- subventions pour le développement de technologies propres;

Incidatifs marketing:

- certifications environnementales;

Outils de gestion et de développement:

- normes volontaires nationales ou internationales (ex. normes ISO) ;
- analyse de la valeur;
- audits environnementaux;
- test de soutenabilité.

Le concept que nous présentons est basé sur le cycle de vie des produits (lire biens et/ou services et/ou procédés et/ou activités). Le cycle de vie est une notion utilisée déjà par certaines entreprises. L'Association canadienne de normalisation (CSA) a émis, dans une volonté de normalisation, la norme Z760-94 Life Cycle Assessment, Environmental technology, en février 1994, en vue:

- d'établir une structure commune pour l'inventaire du cycle de vie;
- de décrire les options pour l'analyse des impacts du cycle de vie;
- d'identifier les opportunités pour l'analyse des améliorations pouvant être apportées aux produits étudiés;
- d'identifier les lacunes en informations.

La CSA définit le cycle de vie comme:

“The stages of a product, service, or activity's life, beginning with raw materials acquisition, continuing through processing, materials manufacture, product fabrication, and use, and concluding with any of a variety of waste management options. This includes transportation.”²⁰

Le cycle de vie inclut l'extraction des matières premières, les processus de transformation des matières premières, la production de matériaux industriels spécifiques, l'assemblage et la fabrication, l'utilisation ou la consommation comme telle du produit ou processus, le retrait du produit/processus et finalement la disposition ou le recyclage. Le tableau 1 présente un exemple.

Les matières premières comprennent les ressources non-renouvelables (ex. des produits pétroliers) et les ressources renouvelables (ex. certains produits forestiers). Les ressources servant à l'élaboration du produit sont considérées comme des matières premières directes alors que celles incorporées dans les équipements et installations de fabrication sont considérées indirectes. Il existe aussi des matières premières primaires (vierges) et secondaires (recyclées).

²⁰ Canadian Standards Association, Z760-94, Life cycle assessment, Environmental Technology, CSA, février 1994, Toronto, Ontario, 125 pp.

Tableau 1. Exemple du cycle de vie

Étape du cycle de vie	Exemple général
<ul style="list-style-type: none"> •Extraction des matières premières •Purification des matières premières •Production de matériaux industriels spécifiques •Assemblage et fabrication des matériaux industriels spécifiques •Assemblage et fabrication de produits finis •Utilisation ou consommation •Réemploi et réparation •Recyclage •Élimination ou recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> •Extraction du pétrole •Distillation du pétrole •Polymérisation de l'éthylène en boulette de plastique de polyéthylène •Extrusion du plastique pour prendre une forme spécifique: pied de lampe •Assemblage des différentes pièces de la lampe: pied, fils, ... •Utilisation de la lampe •Réparation des fils de la lampe •Démontage de la lampe, puis, recyclage des différentes pièces •Élimination des différentes pièces ne pouvant être recyclées.

Les processus de transformation permettent la purification des matières premières par séparations (ex. de la distillation du pétrole en différents produits (asphalte, diesel, essence, mazout, ...). La production de matériaux industriels spécifiques concerne la combinaison de matières premières purifiées comportant des caractéristiques particulières (ex. la polymérisation de l'éthylène en boulette de plastique de polyéthylène). L'assemblage et la fabrication des matériaux industriels spécifiques sous la forme de pièces permettent la production des produits ou processus dits finis. Ceux-ci sont alors utilisés pour une ou plusieurs fonctions. Ils peuvent alors être, selon la volonté des différents utilisateurs, réparés, restaurés, rafistolés, etc. autant de fois que cela est jugé opportun. Une fois la vie utile jugée terminée, le produit ou processus peut suivre deux voies. La première, la plus facile, consiste à le diriger vers les filières d'élimination. La seconde, plus complexe, offre la possibilité d'une nouvelle vie des matières premières par la voie du recyclage-compostage. Le produit ou processus initial peut alors connaître une nouvelle vie dans une forme semblable à l'original (ex. les journaux sont recyclés pour devenir des journaux), on parle alors de boucle fermée. Ou encore, il peut prendre une nouvelle forme, on parle alors de boucle ouverte. Ces boucles de recyclage peuvent se produire à maintes reprises.

Le recyclage-compostage permet une récupération importante des matériaux et de l'énergie sous leurs formes les plus semblables aux matières premières primaires (vierges). D'autres formes de récupération axées sur l'énergie (pyrolyse, incinération), ne permettent pas une récupération aussi efficace des matières premières, ni d'une forme d'énergie aussi hautement organisée. Pour ces raisons, et quelques autres, le FCQGED ne recommande pas ces filières.

Habituellement, à chacune de ces étapes du cycle de vie, de l'énergie est consommée et des émissions se produisent. L'analyse du cycle de vie vise à en faire le recensement, à analyser leurs impacts et à tenter d'atténuer au maximum celles-ci. C'est ce que nous verrons dans la prochaine section.

Section 2. Méthodologie proposée: approche générale

Une analyse du cycle de vie inclut la définition et la description du produit, procédé ou activité en cause; la mise en contexte dans laquelle l'évaluation est effectuée; l'identification des étapes du cycle de vie couvert; la définition des frontières du système analysé; l'évaluation et la quantification de l'énergie, de l'eau, de l'air et des matières premières requises ainsi que les émissions à chaque étape du cycle de vie; l'analyse des impacts sur l'environnement de chacune des émissions à chaque étape; l'évaluation des impacts cumulatifs et finalement le développement des opportunités pour mitiger les impacts sur l'environnement.

Les quatre phases du processus que nous décrivons ci-dessous, sont imbriquées dans un processus itératif. Nous reviendrons en détail sur cet aspect important de l'analyse du cycle de vie.

La figure 1 présente le modèle générique proposé par la CSA pour une analyse du cycle de vie. Nous avons ajouté certaines étapes considérées importantes. Notre approche est présentée dans le tableau 2.

Tableau 2. Approche modifiée de l'ACV

Étape 1: Initiation.

- 1° Définition des objectifs (dans le cadre d'un processus public);
- 2° Description du produit à l'étude et de ses composantes principales (dans le cadre d'un processus public);
- 3° Description des lieux et modes d'usage normaux du produit;
- 4° Réunion d'une équipe multidisciplinaire;
- 5° Définition des limites physiques, chimiques, géographiques, temporelles, quantitatives... de l'étude et l'énoncé des autres particularités;
- 6° Identification et évaluation des principales sources de références disponibles pour l'étude;
- 7° Mise en place d'un processus de révision de l'étude.

Étape 2: Inventaire.

- 8° Inventaire des données.
- 9° Développement de modèles pour traiter les données.
- 10° Présentation des résultats.

Étape 3: Analyse d'impacts.

- 11° Définition des éléments qui seront affectés (les récepteurs).
- 12° Définition des médias de transports des polluants empruntés.
- 13° Préviation des impacts.

Étape 4: Améliorations.

- 14° Étude d'amélioration.

Ce tableau présente le travail des 20 prochaines pages.

Section 3. Méthodologie proposée: approche détaillée

3.1 Étape n°1: Initiation

1- Définition des objectifs

Selon la CSA, les objectifs de l'étude sont déterminés par une première petite équipe multidisciplinaire. Nous considérons que la définition des objectifs devrait être faite dans le cadre d'un processus public. Cette approche permettrait de tenir compte des objectifs sociaux et environnementaux d'autres intervenants. La décision d'effectuer une analyse du cycle de vie se base habituellement sur l'un ou l'autre des objectifs suivants (CSA, 1994):

- a) établir une première vision des ressources utilisées, de l'énergie consommée et des impacts environnementaux d'un système;
- b) identifier les étapes dans le cycle de vie d'un produit dans lesquelles il est possible de réduire les émissions et les ressources impliquées;
- c) comparer des produits entre eux;
- d) guider le développement de nouveaux produits, procédés ou activités présentant une nette réduction des émissions et des ressources impliquées;
- e) aider l'établissement d'une planification stratégique.

Recommandation 5

Que l'étape de la définition des objectifs de l'analyse du cycle de vie soit dans le cadre d'un processus public.

Les secteurs privés et publics se servent de cette méthodologie pour des raisons différentes. Le privé s'en sert comme outil interne de décision ou pour révéler des informations au public alors que les institutions publiques peuvent l'utiliser pour, d'une part, éduquer le public, et d'autre part, pour développer et évaluer leurs politiques.

2- Description du produit à l'étude et de ses composantes principales

Une description technique du produit permet d'envisager les expertises nécessaires à son étude: hydraulique, électricité, mécanique, chimie, biologie, ... La description de ses principales composantes permet, pour sa part, d'avoir un premier aperçu des matériaux, pièces, fournitures, etc. qui devront être étudiés en termes de consommation d'énergie et d'émissions dans l'environnement. Nous recommandons que cette étape soit publique pour permettre une définition des frontières du produit ou du système en cause aussi près que possible des préoccupations sociales.

3- Description des lieux et modes d'usage normaux du produit

La description des lieux et modes d'usages normaux du produit permettent de porter un premier regard sur les frontières du système, sur les conditions d'utilisations, sur les modalités de distribution requises pour l'usage dans les lieux normaux. Il permet aussi d'appréhender les contraintes physiques, thermiques, climatiques, chimiques, etc. reliées à l'usage normal du produit. L'usage normal inclus aussi les modalités d'entretien et de maintenance du produit.

4- Réunion d'une équipe multidisciplinaire

L'*Environmental Protection Agency*, des États-Unis, propose des rôles pour les participants dans l'analyse du cycle de vie. Le tableau 3 présente une traduction libre de celle-ci.

Tableau 3. Rôle des participants dans le cadre d'une analyse du cycle de vie

Participants à l'analyse Comptabilité	Responsabilités/fonctions Assigne avec précision les coûts environnementaux aux produits; calcule les coûts cachés et les coûts intangibles.
Publiciste	Informe les consommateurs des spécifications environnementales du produit.
Membres de la communauté	Discernent les impacts potentiels et les bénéfiques; définissent et approuvent les opérations et les usines acceptables.
Distribution/emballage	Configure le système de distribution limitant l'emballage et le transport tout en assurant la protection et la manutention adéquate.
Personnel relié à l'environnement, la santé et la sécurité	Assure les travailleurs, les consommateurs et la communauté relativement à la santé et la sécurité / fournit l'information environnementale aux autres participants.
Gouvernement et organisations des normes et standards	Développent des lois, règlements et standards supportant les buts de l'analyse du cycle de vie.
Concepteurs industriels	Développent une conception qui rencontre les critères environnementaux et les autres fonctions importantes.
Avocat	Interprète les lois et promu la prévention de la pollution pour minimiser les coûts de la réglementation et des potentielles responsabilités.

Tableau 3. Rôle des participants dans le cadre d'une analyse du cycle de vie

Administration	Établit les politiques environnementales et les traduit en programmes opérationnels; met en place des mesures assurant des résultats; développe une stratégie corporative environnementale.
Marketing et ventes	Procurent aux designers les évaluations de la demande pour les produits existants et les alternatives et font la promotion de produit avec des faibles impacts
Ingénieur de procédé	Conçoivent des procédés limitant les intrants en ressources et les extrants sous forme de polluant
Approvisionnement	Sélectionnent les fournisseurs qui démontrent des opérations à faibles impacts; assistent les fournisseurs dans la réduction de leurs impacts pour assurer un approvisionnement constant au meilleur coût
Travailleurs de production	Maintiennent un processus efficient; assurent la qualité des produits; minimisent les risques pour la santé et la sécurité
Acheteurs corporatifs et consommateurs	Fournissent des informations relatives aux besoins et préférences environnementales; offrent des rétroactions sur les designs alternatifs
Personnel de recherche et développement	Exécutent de la recherche fondamentale et appliquée sur les technologies de réduction des impacts ou les innovations de produit
Service (entretien-réparation)	Aide au design de produits facilitant la réparation et l'entretien
Fournisseurs	Fournissent aux fabricants des produits avec un profil environnemental
Professionnels de la gestion des déchets	Offrent de l'information sur les orientations de l'industrie de la gestion des déchets, sur la destinée des produits retirés du cycle de consommation et sur les options pour améliorer les pratiques de gestion des déchets

Considérant que cette liste est assez large et que les initiateurs d'ACV ne peuvent raisonnablement toujours réunir l'ensemble de ces intervenants, nous recommandons que la réunion d'une équipe multidisciplinaire réunisse minimalement les membres de la communauté.

Recommandation 6

Nous recommandons que la réunion d'une équipe multidisciplinaire réunisse minimalement les membres de la communauté.

5- Définition des limites de l'étude et énoncé des autres particularités.

Il s'agit d'abord de tracer les frontières du système à l'étude. Pour ce faire, il faut inclure l'ensemble des flux de matières premières, de produits, de pièces, d'énergie, ... ayant potentiellement un effet sur l'interprétation de l'analyse devant être réalisée. Uniquement dans des circonstances très bien définies, certains flux peuvent être retirés des frontières étudiées. Déjà, à cette étape, des décisions limitant les recherches doivent être prises. Il ne faut pas oublier que les données les plus pertinentes se retrouvent en majeure partie chez les fournisseurs et fabricants. Ceux-ci ne sont nullement intéressés à effectuer des recherches inutiles, leur coopération a des limites. La pertinence de chacune des demandes d'informations doit être validée dans une méthodologie soignée. Comme L'ACV est un outil récent comportant une méthodologie à multiple facette laissant place à l'interprétation d'une analyse à l'autre, une des conditions sine qua non au maintien de sa crédibilité demeure la transparence de la méthodologie. Il faut justifier chacun des pas réalisés. Par exemple, dans la définition des limites de l'étude, il faut s'assurer que la décision de considérer certaines matières premières comme non-pertinentes à l'analyse, soit documentée. Dès la phase d'initiation, il faut donc définir les règles de décision permettant de retenir ou non des intrants dans l'analyse. Nous retrouvons quatre règles de décision:

1. Règle de décision pour la contribution sous forme de poids
2. Règle de décision pour la contribution sous forme d'énergie
3. Règle de décision pour la pertinence environnementale
4. Combinaison des trois règles de décisions.

1. Règle de décision pour la contribution sous forme de poids

Lorsque les budgets ou les échéances sont limités, il est possible de limiter l'étude des intrants à une proportion minimale de 90% du poids. Les intrants ayant une proportion plus élevée sont alors considérés, les autres ne sont pas analysés. Plus l'ACV est fouillée, plus la masse étudiée est élevée. Par exemple, le tableau 1 présente le cas fictif de la fabrication du papier. Avec la première règle de décision, nous devrions étudier seulement les intrants Bois (73.8%) et Eau (19.8%) qui, ensemble, représentent plus de 90% du poids des intrants. Un des dangers de cette approche, lorsqu'elle est considérée sans les deux prochaines règles de décision, est de ne pas, comme l'indique notre exemple, considérer des éléments traces ayant un fort impact sur l'environnement.

Cette règle de décision peut aussi être appliquée à la profondeur de la recherche des données pour quantifier les intrants. On peut considérer que les intrants représentant 90% de la masse sont des flux primaires et les intrants restant sont des flux secondaires. Cette

distinction peut être intéressante puisque le traitement des flux secondaires est moins rigoureux que pour les flux primaires.

2. Règle de décision pour la contribution sous forme d'énergie

Tout comme pour la règle de la contribution sous forme de poids, il est important de considérer, dans le corpus de l'étude, l'ensemble des flux représentant au moins 95% de l'énergie impliquée. Dans certains cas, des flux mis de côté avec la règle de décision n°1 seront réintroduits dans l'analyse. L'ACV étant vraiment sensible à l'énergie consommée, il est recommandé d'inclure 95% des sources de consommation d'énergie. Un retour à notre exemple fictif, nous permettra de mieux comprendre les implications de l'ajout de cette deuxième règle de décision. Pour obtenir un total minimal de 95% des dépenses énergétiques, nous devons inclure dans l'étude, les intrants suivants: pétrole (54.7%), gaz naturel (23.4%), bois (12%) et eau (4.5%). Cette deuxième règle nous oblige donc à ajouter à l'ACV les intrants pétrole et gaz naturel.

3. Règle de décision pour la pertinence environnementale

Afin de valider les exclusions exécutées avec les deux premières règles, la règle de décision pour la pertinence environnementale s'ajoute. Il s'agit, à cette étape où les informations relatives à l'impact environnemental sont encore minimales, de retenir comme éléments à inclure dans l'ACV tous les flux pouvant avoir un effet environnemental relativement important par rapport à l'ensemble des effets du système en cause. Encore une fois, dans certains cas, des flux mis de côté avec les règles de décision n° 1 et 2 seront réintroduits dans l'analyse. L'exemple fictif démontre que nous devons inclure le bois, le gaz naturel, le pétrole, le chlore et l'huile. Donc, avec cette règle, on ajoute le chlore et l'huile à l'ACV.

4. Combinaison des trois premières règles de décisions.

La combinaison des trois règles de décision permet de dresser le tableau des flux considérés dans l'étude. La figure 2 présente un exemple des flux du processus général d'un système. Le tableau 4, ci-dessous, présente les informations permettant d'appliquer les trois règles de décision.

Tableau 4. Exemple de l'application des quatre règles de décisions. Cas fictif

Matières premières (Intrants)	Contribution à la masse totale (%)	Contribution à l'énergie totale (%)	Pertinence environnementale (Oui/non)	Combinaison des trois règles de décisions
Bois	73.8	12.0	Oui	Inclure dans l'ACV
Pétrole	-	54.7	Oui	Inclure dans l'ACV
Gaz naturel	-	23.4	Oui	Inclure dans l'ACV
Calcaire	1.2	0.9	Non	
Chlore	0.1	0.1	Oui	Inclure dans l'ACV
Soude caustique	0.1	<0.1	Non	
Huile	1.7	0.6	Oui	Inclure dans l'ACV
Agents liants	1.4	0.7	Non	
Produit pour la dureté	0.2	2.7	Non	
Eau	19.8	4.5	Non	Inclure dans l'ACV
Couleur	1.7	0.4	Non	
Autre produit chimique	<0.1	<0.1	Non	

Dans cet exemple, il s'agira donc d'effectuer une collecte des données pour les procédés de production des flux de matières premières suivantes: bois, pétrole, gaz naturel, chlore, huile et eau.

L'utilisation conjointe des quatre règles permet de limiter les exclusions aux produits générant le moins d'impact.

Comme la définition des frontières et limites de l'étude est déterminante pour la crédibilité future de toute ACV et comme cette étape de sélection des intrants à étudier demande une dose importante de subjectivité, nous recommandons que cette étape, tout comme la première et deuxième étape, soit publique. De façon plus précise, les frontières à l'étude devraient être déterminées par consensus public.

Recommandation 7

Nous recommandons que la définition des frontières et limites de l'étude soit établie par consensus public.

6- Identification et évaluation des principales sources de références disponibles pour l'étude

La crédibilité d'une ACV dépend de nombreux facteurs. Outre la méthodologie, la disponibilité de données de qualité demeure le facteur déterminant d'une ACV. Considérant l'absence actuelle de banques de données organisées pour l'ACV, il va de soi que de nombreuses sources de données doivent être consultées. De plus, ces données doivent être régulièrement validées selon l'évolution des technologies et procédures disponibles pour fabriquer des produits. Comme pour toutes les études, les données peuvent être de deux ordres: données primaires et données secondaires. Les données primaires proviennent de l'industrie et les données secondaires de revues spécialisées, de gouvernements et de sondages. Les données doivent être fiables, couvrir une période représentative, transparentes au maximum, ...en somme offrir une réponse à certains indicateurs de qualité. Les spécialistes de l'ACV développent habituellement un assortiment d'indicateurs de qualité des données qualitatives et quantitatives. La précision, la distribution, l'homogénéité, la corrélation et l'incertitude sont les principaux indicateurs quantitatifs des données. La consistance des données (uniformité de la méthodologie pour les différentes composantes de l'étude), l'applicabilité des données aux buts et objectifs de l'étude (âge des données, technologies employées, ...), la représentativité des données (comparaison des valeurs de l'étude à des valeurs antérieurement publiées), la comparabilité des différentes sections de l'analyse, l'identification des anomalies (données extrêmes), la reproductibilité de l'ACV (la possibilité de revoir la méthodologie, les données, les calculs, etc. publiquement), l'accessibilité des données (pour une révision externe de l'ACV) et la documentation de la phase d'initiation (diagramme des flux, processus, envergure, matières premières, catégories de données, indicateurs de qualité, ...) sont certains des indicateurs qualitatifs des données.

Il va de soi que nous nous devons de soulever les controverses reliées à ces indicateurs. Nous savons que les aspects quantitatifs sont controversés dans les études d'impacts, la controverse est encore plus importante dans le cas du qualitatif.

7. Mise en place d'un processus de révision de l'étude

La mise en place d'un processus de révision de l'étude augmente la crédibilité de toute ACV. Le processus devrait inclure la formation d'un panel de révision constitué des ministères gouvernementaux concernés (local, provincial, fédéral), des universités, de l'industrie, des groupes environnementaux et des associations de consommateurs. Le mandat de celui-ci peut toucher les points suivants:

- a. envergure, frontières du système, méthodologie;
- b. acquisition et compilation des données;
- c. vérification de la validité des hypothèses-clés et des résultats;
- d. communication des résultats;
- e. pertinence des améliorations proposées;
- f. suivi de l'ACV.

La CSA se limite aux quatre premiers champs de révision, le FCQGED propose d'inclure minimalement la révision de la pertinence des améliorations proposées et un suivi post-ACV.

La forme et la gestion de ce panel peuvent varier mais l'objectif demeure toujours d'améliorer la qualité et la consistance de l'ACV dans une démarche de transparence publique. Le comité de révision doit être évidemment indépendant de l'entreprise productrice des biens sous analyse.

Recommandation 8

Nous proposons d'inclure minimalement la révision de la pertinence des améliorations proposées et un suivi post ACV dans le cadre d'un processus indépendant de révision de l'étude.

3.2 Étape n° 2: Inventaire.

La phase de l'inventaire est une opération de collecte des données, de développement de modèles pour les traiter et de présentation des résultats.

8- Collecte des données.

La catégorisation et l'interprétation de la portée des données renvoient à une connaissance profonde des enjeux environnementaux associés aux intrants et extrants des systèmes de production des produits, procédés et activités. Nous tenterons de cerner quelques-uns de ces enjeux.

Énergie

D'abord, il faut distinguer quatre catégories d'énergie: l'énergie de procédé, l'énergie reliée au transport, l'énergie de pré-combustion et l'énergie incluse dans les produits. Il faut que ces quatre catégories d'énergies soient compilées distinctement. Ces énergies ne produisent pas les mêmes impacts, n'ont pas la même disponibilité et supposent des mesures différentes pour chacune d'elles.

L'inclusion de l'énergie consommée pour produire l'énergie caractérisée comme intrant dans le système (l'énergie de pré-combustion). La consommation d'énergie implique l'utilisation de procédés d'extraction, de transport, de raffinage, dans certains cas de transformation et de distribution. Ces phases de la vie de l'électricité produisent des émissions qui génèrent des impacts sur l'environnement. L'ACV de l'intrant énergie dans un procédé, produit ou activité doit donc être fait lorsque l'énergie représente un pourcentage important des intrants du système étudié.

La source d'énergie doit être identifiée. En effet, l'ACV de l'hydroélectricité ne donne probablement pas les mêmes résultats que celui de l'électricité produit par une centrale thermique: les émissions et impacts ne sont pas les mêmes et l'efficacité du système non plus. Il s'agit donc d'identifier la ou les provenances de l'électricité consommée comme intrant dans le système en cause. De plus, certaines sources d'énergie ne sont pas renouvelables.

L'énergie contenue dans les procédés, produits ou activités est importante. La mesure ne peut se faire qu'en faisant un bilan énergétique de chacun des intrants. Ce bilan permettra de comparer l'énergie utilisable sous forme d'incinération avec l'énergie conservée lors du réemploi ou du recyclage. Cette méthode de faire validera la pertinence du recyclage et, plus particulièrement, du réemploi par rapport à l'incinération dans un contexte d'efficacité énergétique.

Déchets solides

Les déchets solides peuvent être mesurés selon le poids ou le volume. La mesure du volume tient compte d'une rareté de l'espace disponible et réfère à l'élimination par enfouissement comme solution acceptable. Nous encourageons plutôt la mesure du poids pour intégrer les déchets solides dans les bilans de masse et d'énergie de l'ACV. La caractérisation de ceux-ci doit se faire en tenant compte du procédé de fabrication analysé, de l'impact environnemental des différentes composantes des déchets solides émis, du traitement anticipé en matière de réemploi et de recyclage. Il faut aussi distinguer les déchets ICI (industriel, commercial et institutionnel) des déchets ménagers, des déchets miniers. La caractérisation devrait aussi identifier les déchets générés par les procédés, des déchets générés par le remplacement du matériel de production, des déchets normés.

Les déchets post-consommation doivent être différenciés des déchets post-production. Les déchets post-production présentent une pureté élevée et un volume souvent important permettant le recyclage à l'interne ou dans le milieu industriel. Le recyclage de ces déchets est déjà assez important. Les déchets post-consommation représentent, pour leur part, une panoplie de produit dont la vie utile est terminée. Ils sont plus difficiles à trier car la contamination est potentiellement importante et les volumes plus étendus sur le territoire.

Émissions atmosphériques

La mesure des émissions atmosphériques se fait par unité de poids des produits fabriqués. Il faut particulièrement s'intéresser, dans ce cas-ci, aux émissions aéroportées pouvant causer des problèmes macro-écologiques. On parle alors des gaz à effets de serre, des gaz détruisant la couche d'ozone, des émanations provoquant les pluies acides.

L'absence quasi complète de données éprouvées scientifiquement rend la quantification de ces effets très difficiles. Par contre, pour ce qui est de l'inventaire des émissions, des données existent.

Il ne faut pas négliger les émissions de toutes les étapes du cycle de vie. Par exemple, le transport des matières premières vers l'usine génère du CO₂. Il faut aussi inclure, lorsque l'ampleur le justifie ou lorsque l'on veut comparer deux techniques de production plus ou moins intensive en travail, les émissions des travailleurs lorsqu'ils se dirigent vers le travail ou sur les lieux de travail.

Les sources diffuses du système de production ne doivent pas être oubliées. Par exemple, le système de culture du maïs génère une pollution diffuse importante sous forme de ruissellement des engrais et des herbicides vers les cours d'eau. Il faut alors évaluer ces extrants par unité de maïs produit.

Eau

Le cas particulier de l'eau nous permet de faire ressortir l'enjeu important de la rareté. Les discussions sur l'interprétation de la rareté des matières premières n'est pas réglée. En effet, l'eau potable n'est pas rare au Québec, pourtant pour un fort pourcentage de la population mondiale, elle est d'une rareté importante. La discussion prend alors une autre dimension. Parle-t-on de développement soutenable géographiquement ou mondialement. On peut développer des indicateurs d'utilisation des ressources naturelles en fonction de leur abondance planétaire ou régionale. Selon notre interprétation, il est primordial que les systèmes de production occidentaux, par exemple, soient évalués avec des indicateurs mondiaux de rareté car un fait demeure: la société productiviste occidentale s'étend actuellement à travers le monde. Il faut donc effectuer des ACV en se posant les questions suivantes: "Et si 6 milliards d'humains utilisaient ce produit, pourraient-ils le rendre disponible à tous tout en régénérant le stock des ressources nécessaires à sa production? De plus, la capacité du milieu à recevoir les émissions issues de ce produit, lorsque rendu disponible à 6 milliards d'êtres humains, est-elle atteinte ou dépassée." Le phénomène de rareté renvoie aussi à la notion de temps. En effet, la rareté, par exemple de l'eau, n'est pas la même pour toute la période de l'année. Des cycles de précipitations sur l'année ou sur des décennies existent dans de nombreuses contrées. Il faut alors tenir compte de la rareté la plus aiguë pour évaluer l'impact de la consommation d'eaux.

Le lieu de rejet par rapport au lieu de captation doit être clairement identifié. En effet, la captation d'eaux souterraines pour, après utilisation, rejeter une eau assainie dans une rivière, crée un impact sur les réserves d'eaux souterraines.

La mesure de la consommation d'eau doit se faire par unité de poids de produits fabriqués.

La comptabilisation des intrants

L'inclusion ou non du matériel immobilisé comme des intrants de type matériel auxiliaire dépend des analyses effectuées dans la phase d'initiation.

Il importe d'établir une distinction entre ressources renouvelables et non-renouvelables dans la catégorisation des intrants. Pour établir qu'une ressource est renouvelable il faut évaluer le temps requis pour le renouvellement ainsi que la capacité de renouvellement actuel réel et future. Par exemple on sait que le bois est une ressource renouvelable. Par contre, on peut se questionner sur l'efficacité des programmes de reboisement. Le stock de ressources de bois est-il en diminution? Est-ce que les procédés consommateurs de ressources mettent tout en oeuvre pour assurer le renouvellement des stock collectés? La qualité du renouvellement est-elle suffisante pour de nombreuses générations de coupes? Si on répond non à au moins une de ces questions, alors il faut considérer la ressource comme non-renouvelable et diminuer sa consommation comme intrant.

Comparaison ou amélioration

L'objectif de l'étude est-il de comparer des produits ou simplement d'améliorer un produit, procédé ou activité. Dans un exercice de comparaison, des éléments probablement moins significatifs dans le cas d'une simple amélioration de produit prennent toute l'importance. Car ce sont les éléments qui permettent d'établir un choix entre les éléments sous analyse qui comptent. Lorsque l'objectif est d'améliorer un produit, procédé ou activité, il importe alors de se concentrer sur les sources de pollution les plus importantes.

Les effets difficilement quantifiables associés aux intrants

Il existe évidemment des impacts environnementaux difficilement quantifiables associés aux intrants. Le défi est de quantifier ceux-ci puis d'imputer à un produit plutôt qu'à un autre ces effets. Voici une liste non-exhaustive de ceux-ci:

- La destruction des habitats
- Le changement d'occupation de l'espace
- Les impacts spécifiques
- L'érosion des sols
- La pollution thermique
- Les dommages aux berges
- Les effets cumulatifs
- Les effets à long terme sur la santé
- Les effets synergiques

9. Développement de modèles informatiques pour traiter les données.

Un chiffrier est utilisé pour traiter les données. Nous présentons en annexe quelques exemples de feuilles de chiffriers nécessaires.

Le traitement des données implique leur imputation au produit, procédé ou activité fabriquée. Dans plusieurs systèmes, la production génère plusieurs produits en même temps. Il est alors important d'imputer à chaque produit les intrants et extrants qui lui sont associés. Le partage des intrants entre produits et co-produits exige la distinction entre les co-produits et les extrants associés au produit. Par exemple, la production de savon implique la génération de glycérine qui est collectée et vendue. La glycérine, dans ce cas, est considérée comme un co-produit et sa fabrication est exclue de l'analyse du cycle de vie du savon. Un co-produit est donc un extrant du système qui n'est pas considéré comme un rebut ou qui n'est pas utilisé comme matière première ailleurs dans le système examiné dans l'inventaire. La considération d'un produit comme un co-produit ou comme un déchet peut avoir un impact significatif sur les résultats de l'analyse du cycle de vie. Prenons l'exemple des déchets miniers associés à l'extraction d'un hypothétique minerai d'une concentration de 0.1%. Pour chaque kilogramme de minerai pur, nous retrouvons 999 kg de déchets miniers. Dans le cas où un marché existe pour utiliser économiquement ces résidus miniers (dans la construction de routes par exemple), ceux-ci sont considérés comme des co-produits, dans le cas où le marché n'existe pas, ils sont considérés comme des résidus de production. Le FCQGED considère cette limite comme majeure dans l'interprétation des résultats. L'ACV devrait recommander des améliorations plus proactives ayant une portée au-delà de la simple recherche de marchés. L'entreprise devrait donc investir dans le développement de marchés pour valoriser ses résidus de production ou modifier ses procédés en cas d'absence d'alternatives.

Recommandation 9

L'ACV devrait recommander des améliorations plus proactives ayant une portée au-delà de la simple recherche de marchés. L'entreprise devrait donc investir dans le développement de marchés pour valoriser ses résidus de production ou modifier ses procédés en cas d'absence d'alternatives.

Le calcul des distances de livraison peut aussi causer problème lorsque les produits sont acheminés dans une foule de destinations et lorsque les intrants peuvent aussi provenir de plusieurs lieux situés à des distances différentes. Il s'agit alors d'établir des moyennes de kilomètres-tonne parcourus en tenant compte des moyens de transport utilisés et des proportions (tonne) des provenances et destination des intrants et extrants. Cet exercice exige aussi des données des services d'approvisionnement et de marketing.

Le calcul des impacts associés aux opérations d'utilisation, de réemploi ou d'entretien de certains produits domestiques (emballage de lait) est difficilement comptabilisable. Par exemple, la consommation d'énergie et les émissions d'un réfrigérateur doivent être imputés à de nombreux types de produits, il devient alors extrêmement ardu de connaître ce qui doit être comptabilisé pour un emballage de lait. Selon les professionnels de l'ACV, ces émissions et cette consommation d'énergie, lorsque partagées entre un grand nombre de produits, deviennent négligeables dans la plupart des ACV. Dans certains cas, (ex. de l'ACV comparative des couches de coton versus les couches de papier), il s'agit alors d'évaluer la proportion du volume des couches prises dans une brassée de lavage multipliée par le nombre de lavage multiplié par les émissions associées au lavage pour obtenir un chiffre valable.

Le cas du recyclage pose aussi des problèmes d'imputation. Lorsque les constituantes d'un produit peuvent être recyclées théoriquement à l'infini, comme dans le cas des canettes d'aluminium, on parle de recyclage à boucle fermée. Dans ce cas, l'imputation des intrants et extrants est directement reliée au taux de récupération et au taux de rejet du processus de recyclage. Le recyclage à boucle ouverte implique qu'un produit fabriqué de matières premières vierges est recyclé en un nouveau produit qui ne sera pas recyclé mais bien éliminé après une utilisation plus ou moins longue.

Plusieurs décisions doivent être prises lors de la réalisation d'une analyse du cycle de vie. Chaque inventaire résulte d'une combinaison de données et d'hypothèses. Ces hypothèses remplacent les données inexistantes ou non disponibles. Ces hypothèses peuvent avoir un impact considérable sur les résultats de l'étude. Une analyse de sensibilité permet de vérifier l'impact de ces hypothèses sur les résultats. Les facteurs sensibles sont donc intégrés dans la matrice d'analyse en fonction de leur incertitude. On applique alors de variations à ces facteurs, un par un, pour déterminer l'impact sur les résultats.

10. Présentation des résultats.

L'ACV génère une grande quantité d'informations de diverses sources. Le défi d'effectuer une présentation des résultats de l'inventaire réside dans la capacité de rendre les enjeux, hypothèses, qualités des données, description du système, frontières du système, méthodologie et résultats sous une forme accessible et transparente. L'importance d'un processus de révision et la démonstration de sa crédibilité permettront aussi de rehausser la valeur des résultats de l'inventaire. La transparence dans la présentation des données et des hypothèses sensibles (causant proportionnellement des impacts importants) est évidemment un élément clé de succès. L'identification des limites de l'étude devra aussi apparaître.

3.3 Étape n° 3: Analyse d'impacts

Une analyse d'impact doit comprendre au moins trois éléments: une identification des éléments qui seront affectés par les émissions; l'examen des modes de transport retenus par ces polluants, et finalement, l'évaluation des impacts sur les récepteurs. En somme, qui subit les impacts, où et comment.

11- Définition des éléments qui seront affectés (les récepteurs)

Nous retrouvons, en désordre, les récepteurs suivants pouvant être affectés par les émissions:

1. Atmosphère
2. Hydrosphère
3. Pédosphère
4. Lithosphère
5. Biosphère

Dans chacun de ces récepteurs nous retrouvons le vivant et le non-vivant. En plus des impacts sur le vivant et le non-vivant, le système de production affecte aussi la sphère sociale incluant des enjeux culturels, esthétiques, traditionnels, etc. Cette sphère peut être considérablement affectée par les externalités environnementales.

12- Définition des médias de transports des polluants empruntés

Les polluants doivent évidemment migrer pour affecter les récepteurs. Les médias pouvant être empruntés sont l'air, les eaux de surfaces, les sols ou les eaux souterraines. Plusieurs facteurs chimiques, physiques, biologiques et climatiques tels les cycles hydrologiques déterminent la durée de ces déplacements. L'ACV doit donc se questionner sur les médias de transport empruntés pour démontrer avec une certaine certitude que les polluants peuvent bel et bien être en contact avec un des récepteurs ciblés.

La prise de contact entre le polluant et le récepteur peut être par inhalation, ingestion ou contact. Il y a alors distribution par une foule de mécanismes liés à la toxicocinétique et à la toxicodynamique.

13- Prévision des impacts

La prévision des impacts est l'étape la plus difficile à quantifier. En effet, les diverses sciences touchées par ce besoin débutent à peine à entrevoir l'ampleur du travail. Toutefois, nous pouvons identifier certaines catégories d'impact pouvant être retenues:

1. Santé de l'écosystème

On devrait retrouver des indications sur la toxicité, la carcinogénéicité, la tératogénéicité, la mutagénéicité, l'amincissement de la couche d'ozone, les changements climatiques, l'altération de la visibilité, les odeurs, l'altération de l'habitat, le bruit, les impacts aquatiques, la consommation de l'oxygène, les effets sur la litière, les impacts sur les nappes phréatiques, les altérations chimiques et biologiques, les effets sur la production de smog, la contribution à l'effet de serre, la génération de brouillard, la mise en suspension de poussières, le dégagement de radiations, les changements thermiques, les impacts sur l'équilibre de l'écosystème (chaîne alimentaire, distribution, disponibilité des ressources, ...), la modification de la turbidité, la contribution au processus d'eutrophisation, l'altération du pH.

2. Santé humaine

On devrait retrouver des indications sur la toxicité, la carcinogénéicité, la tératogénéicité, la mutagénéicité, la contribution au développement d'allergies, les odeurs, le bruit, l'impact des radiations, ...

3. Rarification des ressources

On devrait retrouver des indications sur la diminution des stocks de ressources renouvelables et non-renouvelables, la déstabilisation des terres, la consommation d'énergie, la perte de sols, les altérations hydrologiques et les impacts sur la disponibilité de l'eau .

4. Santé sociale

On devrait retrouver des indications sur l'altération de la visibilité, les changements climatiques, la perte de sols, la déstabilisation des terres, les odeurs, le bruit, les effets sur la litière, les impacts sur les nappes phréatiques, l'altération des paysages, les changements culturels, le déplacement des populations, les impacts sur la démographie et les changements économiques impliqués.

5. Effets difficilement quantifiables.

Effets de synergie, bioconcentration, risques de résurgence, etc.

Pour pallier le besoin d'évaluation et de quantification des impacts, de nombreux modèles d'analyse ont été développés. Nous en dressons une liste partielle issus des documents de la norme Z760 (CSA, 1994): *Less is better*, liste de vérification oui/non, magnitude relative, ratio de consommation des ressources, conséquences sur le réseau, priorisation des

risques, matrice des risques, volonté de payer, éco-profil, méthode de comparaison des impacts environnementaux des produits.

Il va de soi que l'évaluation des impacts est un domaine en pleine évolution. Pour pallier la faiblesse des méthodes actuelles, les responsables de l'ACV doivent démontrer, dans la diffusion des résultats, une grande transparence vis-à-vis des limites de la ou des méthodes retenues.

3.4 Étape n° 4: Améliorations

L'étape d'améliorations est la raison d'être de l'ACV dans le cas d'une ACV d'amélioration et non de comparaison. L'ensemble des données recueillies avec tant de soin et de précision permettra de tester de nouveaux styles en vue de diminuer les impacts sur l'environnement. Il s'agira alors, avec l'aide d'un modèle informatique, de développer ou de redévelopper le produit étant le plus efficace énergétiquement, consommant le moins de ressources, produisant le moins de déchets et affectant le moins les grands récepteurs. Les différentes étapes de l'ACV ont favorisé la découverte d'opportunités environnementales en termes de matières premières, de modes de transport, de système de distribution, de technologie de production limitant les émissions, de design de produit, de possibilités marketing de différenciation, de réparation, de réemploi et de recyclage. L'ACV, lorsque pratiqué tel que décrit ci-haut, permet une vue globale des impacts environnementaux d'un procédé, d'un produit ou d'une activité pour la durée de son cycle de vie. Il permet d'identifier les phases prioritaires de son cycle de vie en termes de développement durable. Il permet de dresser la liste des actions possibles pour améliorer considérablement le produit. Il permet surtout de rendre la vue aux designers et aux multiples intervenants impliqués dans toutes les étapes de la mise en marché d'un produit. Dans cette section, nous verrons sommairement comment parvenir à maximiser les retombées de cette phase d'amélioration.

14- Étude d'amélioration

La principale difficulté dans une étude d'amélioration réside dans le fait de comprendre les interactions entre les différentes phases du cycle de vie. Par exemple, lorsque l'on substitue une matière première pour une autre moins polluante, nous pouvons affecter les possibilités de réparation ou de recyclage du produit. L'étude d'amélioration vise à produire un design le plus favorable pour l'environnement. Nous pouvons dire qu'un produit qui consomme moins d'énergie et de ressources et qui produit moins d'externalités pour l'ensemble de son cycle de vie qu'un autre tout en remplissant les mêmes fonctions peut répondre à la définition de design le plus favorable pour l'environnement. Pour y parvenir il s'agit de prioriser les effets désirés. La CSA (CSA, 1994) recommande la priorisation suivante des principes de design:

1. Minimiser l'utilisation de ressources non-renouvelables
2. Maximiser l'utilisation de ressources renouvelables en termes d'énergie et de matières premières
3. Minimiser l'utilisation totale d'énergie
4. Minimiser l'utilisation de procédés ou de matières toxiques
5. Minimiser les émissions
6. Renforcer la réduction à la source, le réemploi et le recyclage

Nous pourrions ajouter à cette énumération que le procédé, produit ou activité doit être conçu et distribué dans une vision d'ensemble systématique mondiale (consommation mondiale soutenable en répondant aux besoins les plus pressants des populations les moins nanties) et qu'il doit préserver la biodiversité. Nous sommes toutefois conscients que nos exigences dépassent les possibilités du cadre d'analyse de l'ACV car nous posons la question de la pertinence de produire un bien plutôt qu'un autre.

Recommandation 10

Nous proposons que les outils, permettant à notre société québécoise de devenir plus efficace énergétiquement, doivent inclure la question de la pertinence de produire un bien plutôt qu'un autre.

Conscients que l'encadrement économique et réglementaire actuel permet difficilement de parvenir dès le premier exercice de design pour l'environnement au rejet-zéro, nous considérons qu'il est judicieux pour une entreprise de réunir des intervenants crédibles du milieu environnemental pour dresser une liste de priorité et allouer un poids aux différents enjeux.

Le tableau 5 présente une synthèse des stratégies d'amélioration des produits pour chacune des phases du cycle de vie. Lorsque des priorités sont établies, il s'agit, tout en respectant la priorisation des principes de design proposés par la CSA, de dresser des options d'améliorations. Chacune de celles-ci doit être examinée en regard de sa pertinence directe mais aussi en regard des effets indirects causés dans le système dans les autres phases du cycle de vie. Le processus de choix d'une ou de plusieurs options finales est donc fortement itératif.

Une fois ces options retenues, il faut vérifier la faisabilité de celles-ci en regard des autres exigences à respecter pour la mise en marché du produit: exigences légales, désirs des consommateurs, coûts d'opération et de capital, disponibilité de l'expertise et des ressources, ... En somme l'ACV s'inscrit dans le processus de design ou de redesign général de l'entreprise.

Tableau 5. Synthèse des stratégies d'amélioration des produits

Phase du cycle de vie	Stratégie d'amélioration
Design du produit	Questionnement sur la pertinence de ce produit précis
Acquisition des Matières premières	Substitution de matières Reformulation
Fabrication	Planification des installations Substitution de matériel auxiliaire Substitution de procédé Contrôle de procédé Efficience des procédés
Utilisation/réemploi Entretien	Hausse de la solidité Hausse de la durabilité Utilisation efficiente Hausse de la réparabilité Substitution de matériel auxiliaire Réemploi
Gestion du renouvellement du cycle de vie	Substitution de matériel auxiliaire Hausse du potentiel de recyclage ou de compostage Enfouissement sanitaire sélectif

Dans le cadre des études d'améliorations, la réflexion doit tenir compte de l'équité sociale en termes de distribution des infrastructures faisant partie de la solution mais générant tout de même des externalités. Par exemple, les installations centralisées de compostage génèrent des odeurs et un trafic routier important. Si on centralise ses installations avec celles du recyclage, l'équité sociale n'est pas respectée. La solution serait de créer plusieurs petites usines de compostage.

Conclusion.

Le FCQGED se prépare aux audiences génériques sur la gestion des déchets en effectuant des recherches et réflexions sur des moyens et outils permettant l'atteinte de son principe fondamental de Rejet Zéro. Le débat public sur l'énergie permet au FCQGED de relier les réflexions sur la génération de déchets avec la consommation énergétique. La réflexion engagée depuis peu sur la question de l'outil ACV permet déjà d'identifier certains avantages mais aussi certaines limites de cette méthodologie. Nous croyons que cet outil devrait être plus utilisé par les entreprises québécoises dans une optique de développement durable mais plus particulièrement en vue d'une réduction à la source, lors du design initial des produits, des externalités environnementales. L'ACV doit être perçu pour ce qu'il est, un outil en voie de développement utile dans une grande boîte à outils. Nous croyons toutefois que l'approche qualité totale des normes ISO 14000 qui prônent l'utilisation de l'ACV est de bon augure pour le développement durable. La question est maintenant de savoir si les entreprises québécoises sauront se mettre à l'heure des pays les plus novateurs dans le domaine. Car l'enjeu de demain, pour les entreprises québécoises, n'est pas de tenter de respecter l'environnement mais bien de mieux respecter l'environnement que les concurrents internationaux. L'environnement est maintenant un enjeu stratégique de premier ordre pour se positionner dans la future économie globale. Nous considérons que notre mémoire sera constructif dans le cadre du débat national sur l'énergie. En effet, nous intégrons la problématique de la génération d'externalités environnementales et de consommation énergétique dans un outil incomplet mais pratique permettant d'évaluer et/ou de développer les produits, procédés et activités de demain.

Notre démarche de présentation de l'ACV comme une des solutions, non seulement aux questions énergétiques mais aussi à la gestion des déchets, ne serait pas complète sans une synthèse de notre appréciation de cet outil. Dans les prochaines pages nous présenterons donc notre vision des avantages et des limites de l'ACV. Celle-ci se voudra une synthèse des points soulevés tout au long du chapitre présentant l'outil.

Les avantages de l'ACV

Le processus étant développé par l'industrie et ses institutions reconnues: CSA, ISO (International Standard Organisation), etc., nous croyons que son utilisation volontaire sera importante une fois adopté internationalement comme norme. Les entreprises y verront une occasion de se diversifier et de répondre aux nouvelles exigences de certaines entreprises et gouvernements.

Le processus est en voie d'être reconnu internationalement dans le cadre des normes ISO 14000. Il deviendra donc une référence uniforme dans le cadre des exigences de l'économie globale.

Cet outil tient compte des aspects macroécologiques (effet de serre, couche d'ozone, biodiversité, ...), donc planétaires alors que plusieurs outils d'analyses se limitent aux impacts locaux et régionaux.

L'ACV est aussi un outil permettant de se rapprocher de la réalisation du concept de rejet zéro. En effet, en traquant les émissions dans l'ensemble du cycle de vie, il favorise le

développement de produits et processus ne générant aucun rejet. Le développement de technologie propres (efficaces énergétiquement, émettant un minimum d'émissions et n'affectant pas les ressources non-renouvelables) est donc théoriquement possible.

L'ACV met en lumière la consommation énergétique dans l'ensemble du cycle de vie des produits, des processus et des activités, ce qui, dans le cadre du débat public sur l'énergie, est un outil de comparaison fort important. Lorsque utilisé, il avantage l'efficacité énergétique, sans toutefois oublier les autres impacts possibles sur l'environnement.

Le fait de visualiser les impacts dans l'ensemble du cycle de vie dans le cadre d'une comparaison de produits, procédés ou activités, permet de prendre des décisions beaucoup plus éclairées et judicieuses pour l'avènement du développement durable.

L'identification de la provenance des matières premières oriente aussi les décisions en matière d'extraction de celles-ci. On sait que les impacts de ces activités d'extraction sont importants. Le fait de les identifier et d'intégrer ces impacts dans l'évaluation du produit permet d'orienter les politiques d'achats en matières premières.

L'utilisation de l'ACV génère des améliorations pouvant être considérables en matière de mitigation à la source des impacts environnementaux. C'est tout l'inverse des approches de bout de tuyaux.

Permet lors du design d'un produit, procédé ou activité d'anticiper les effets et de rajuster le tir avant de passer à la production. On sait que c'est lors du design que les changements sont les moins dispendieux. De plus, les changements devant être exécutés après l'étape de la production ne peuvent souvent être fondamentaux. Au plus, on tente d'amoinrir les effets, alors que lors du design on peut, lorsque l'on y met les ressources nécessaires, éliminer les effets.

Le processus multidisciplinaire permettant de développer un consensus est, selon nous, la seule façon de résoudre les problèmes environnementaux de façon durable. L'ACV, lorsqu'il inclut l'application des recommandations de ce mémoire, permet l'atteinte de cet objectif.

Ce processus, qui une fois intégré dans une entreprise, peut devenir systématique lors du design de tout produit, procédé ou activité. Cette nouvelle forme de gestion (design pour l'environnement) permettra à l'entreprise de diminuer ses coûts d'analyse d'une ACV à l'autre.

Nous croyons fermement que l'utilisation de l'ACV dans le cadre des questions soulevées dans le débat public sur l'énergie, comme, par exemple, outil de comparaison des différentes filières énergétiques, favoriserait l'obtention d'un consensus éclairé. Nous sommes convaincus que la société québécoise peut, dans les prochaines décennies, développer une expertise et une approche de consommation intégrant l'environnement avec un des outils du développement durable tel l'ACV. Nous devons toutefois dresser la liste des limites de cet outil avant d'en suggérer l'utilisation à une échelle québécoise.

Les limites de l'ACV.

Une des limites provient du manque de données. Par exemple, tous les environmentalistes savent que le système de transport orienté vers la voiture est extrêmement polluant. Pourtant, on effectue des ACV sur certains modèles de voitures et l'on pourra bientôt produire, après utilisation de l'ACV, des voitures beaucoup plus "propres". Cependant, la question n'est pas de savoir quel est la voiture la plus écologique mais bien quel est le mode de transport le plus écologique globalement. Les frontières du système automobile-maison-consommation-travail sont actuellement trop vastes pour les données existantes dans le cadre d'une réalisation d'un ACV.

L'ACV, dans sa forme actuelle, est proposé comme un processus interne à l'entreprise. Le besoin de transparence, dans une vision de protection réelle de l'environnement et d'augmentation de la crédibilité des résultats, se doit d'être obligatoirement transparent.

La méthodologie proposée par la CSA n'est pas obligatoire. Chaque entreprise peut actuellement, elle-même, adapter la méthodologie selon ses spécificités. Cette possibilité est importante car l'ensemble des industries présentent des particularités tellement diversifiées qu'aucune approche ne peut les analyser. Pourtant une trop grande souplesse dans l'application de l'ACV n'est pas garant de rigueur et de possibilité de comparaison. Il existe donc un besoin de normer internationalement la méthode permettant d'uniformiser au maximum la méthode et de constituer des banques de données utilisables internationalement.

L'analyse des impacts doit inclure l'équité environnementale. Par exemple, la localisation des sites comportant des externalités doit favoriser une distribution équitable entre les populations.

Nous estimons qu'un développement soutenable ne peut être mis en place sans l'ajout de test de soutenabilité mondiale aux produits, processus et activités fabriqués.

Nous notons aussi l'absence de consensus public pour certaines étapes. Tel que mentionné dans les recommandations nous proposons d'ajouter des étapes permettant l'obtention de consensus public.

La question des matières toxiques persistantes ne semble pas être résolue avec la méthodologie proposée. Tout comme les BPC et les CFC, certains produits doivent purement et simplement être bannis de tous les processus de production.

L'ACV se base sur la démonstration des effets avant d'agir pour réduire les émissions. La démonstration des effets est souvent extrêmement difficile, sinon impossible. La lourdeur de la méthodologie de l'écotoxicologie (car l'analyse des impacts se base principalement sur cette science) et ses coûts ne favorisent pas régulièrement l'obtention de résultats hors de tout doute. Il est important de passer outre à cette nécessité de démontrer les effets. Nous croyons plutôt qu'il faut prévenir dès qu'il y a doute. Par exemple, les impacts cumulatifs et synergiques sont très difficilement détectables avec les analyses existants aujourd'hui.

Une des grandes questions de l'ACV est qui paie la facture? Selon nous, le producteur doit payer l'ACV car celle-ci fait partie de ses coûts de développement.

La justification environnementale n'est pas abordée dans la méthodologie de l'ACV. Nulle part on ne se questionne sur la pertinence de la production spécifique qui est analysée. Pourtant, bon nombre de produits devraient passer sous le crible de l'analyse de la pertinence. Réfléchissons à la pertinence de la production d'armements. Évidemment cette question relève aussi du consensus social et politique.

La responsabilité du producteur ne devient pas obligatoire avec l'ACV. Une entreprise peut choisir de produire tout de même des émissions et de ne pas les prendre en charges. L'ACV ne fait que révéler leurs présences. La responsabilité du producteur doit être réglementée.

L'étape des améliorations ne semble pas être proactive en regard du développement des marchés du recyclage. Le producteur devrait être responsable de trouver ou de développer un marché pour les extrants de sa production.

Pour terminer, nous croyons en la nécessité d'établir des consensus sociaux qui encadrent l'ACV. Nos sociétés doivent établir des objectifs de réduction, le bannissement de certains produits, l'identification de qui vérifie les résultats, qui paie pour l'ACV, ... Sans ces exercices hautement démocratiques, l'ACV pourrait demeurer une coquille vide.

Bibliographie.

Bengt Steen, IVL Swedish environmental research institute, *Valuation of environmental impacts from depletion of metal and fossil mineral reserves and from emission of CO₂*, mars 1995, 38 pp. en annexe in Kim Christiansen et al. , Oestfold Research Foundation, juin 1995, OR.29.95, 112 pp. et annexes.

Benjamin Dessus, *Énergies: vers de nouvelles synergies*, Écodécision, printemps 1995, Montréal, Québec, Canada.

Benoit Derenne, *L'écobilan: une panacée?*, Écodécision, printemps 1995, Montréal, Québec, Canada.

Canadian Standards Association, *Life cycle assessment, environmental technology* , février 1994, Toronto, Ontario, 125 pp et annexes. ISSN 0317-5669, Z760-94

Conseil Canadien des ministres de l'environnement, *Profils environnementaux*, Protocole nationale sur l'emballage, Winnipeg, Manitoba, août 1994, 78 pages.

Conseil Canadien des ministres de l'environnement, *Sources de données pour l'analyse du cycle de vie des produits d'emballages canadiens*, Protocole nationale sur l'emballage, Winnipeg, Manitoba, mars 1994, 153 pages.

de Cotret, Pierre-René, *Les fluorescents compacts, économie d'énergie tout de suite, économie d'argent ... plus tard!*, in la revue Protégez-vous, octobre 1992, p. 15 à 20.

Gunter Pauli, Pollution-zéro, *Les nouvelles grappes industrielles*, Écodécision, printemps 1995, Montréal, Québec, Canada.

Hanssen, Ole; Anne Ronning; Tomas Rydberg, *SUSTAINABLE PRODUCT DEVELOPMENT, Methods and experiences from case projects, final report from the NEP project*, Oestfold Research Foundation, mai 1995, Fredrikstad, OR.28.95, 83 pp.

Keoleian, Gregory A., Dan Mereney, *National Pollution Prevention Center, Life cycle design, Environmental requirements and the product system*, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, États-Unis, 181 pp. Cooperative Agreement #817570

Kim Christiansen et al., *Application of life cycle assessments (LCA)*, Oestfold Research Foundation, juin 1995, OR.29.95, 112 pp. et annexes,

SETAC, *Guidelines for Life-Cycle Assessment: A "Code of Practice"*, Pensacola, Florida, USA, 1993, 74 pp.

Stuart Walker, *Taille, rentabilité, durabilité: des choix à faire*, Écodécision, printemps 1995, Montréal, Québec, Canada.