

EMPREINTE CARBONE CHEZ TARKETT INC.

par

Julie Poudrier

Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de  
l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)

CENTRE UNIVERSITAIRE DE FORMATION EN ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Sherbrooke, Québec, Canada, 5 mai 2010

## IDENTIFICATION SIGNALÉTIQUE

EMPREINTE CARBONE CHEZ TARKETT INC.

Julie Poudrier

Essai effectué en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env)

Sous la direction de François Roberge

Université de Sherbrooke

Mai 2010

Mots clés : Gaz à effet de serre, GES, couvre-sol vinylique, bilan carbone, empreinte carbone, outil de calcul, *Protocole GES*, énergie, gaz de refroidissement, transport, matières premières, matières résiduelles, facteur d'émission, pouvoir de réchauffement, réduction, compensation.

Partout dans le monde, les entreprises sont de plus en plus appelées à prendre action vis-à-vis de leur contribution aux changements climatiques, que ce soit par conscience environnementale, par pression des consommateurs, par le protocole de Kyoto, par une réglementation, etc. Tarkett Farnham fait partie de ces entreprises soucieuses de leur impact environnemental ainsi que désireuses d'être prêtes à faire face à une éventuelle réglementation ou une directive corporative. Ainsi, parmi plusieurs de ces initiatives environnementales, Tarkett a entrepris d'évaluer l'empreinte carbone de ses opérations canadiennes. Cette évaluation permet de mieux cibler les sources principales d'émissions de GES afin de mieux diriger les efforts de réduction.

## SOMMAIRE

Face à la problématique grandissante des changements climatiques, les entreprises sont de plus en plus sollicitées à prendre action et faire une gestion responsable de leur contribution. Au Canada, la réglementation concernant les GES fait tranquillement son apparition. Sans compter que l'image environnementale prend une importance grandissante dans les choix des consommateurs et amène heureusement plusieurs organisations à faire des efforts volontaires de réduction de leurs impacts environnementaux. En ce sens, certaines organisations choisissent d'analyser leur empreinte carbone et d'établir des objectifs de réduction de leurs émissions de GES.

Le bilan carbone des opérations canadiennes de Tarkett est établi, pour l'année 2008, pour les champs d'application (c.a.) 1, 2 et 3, selon la méthodologie proposée dans le *Protocole GES* et les principes élaborés dans la norme ISO 14064-I. L'utilisation d'un outil de calcul automatisé, fait sur mesure pour l'entreprise, permet d'estimer que les émissions totales des opérations canadiennes, directes et indirectes, sont de 70 727 tonnes CO<sub>2</sub> eq. Plus précisément, 7 955 tonnes CO<sub>2</sub> eq sont directes (c.a. 1), 387 tonnes CO<sub>2</sub> eq sont causées par la production de l'électricité consommée (c.a. 2) et 62 385 tonnes CO<sub>2</sub> eq sont issues de sources indirectes à l'entreprise (c.a. 3), comme le transport du produit. L'unité de Farnham, seule usine manufacturière du domaine d'application, est responsable de 87 % des émissions totales. L'incertitude associée aux données et aux facteurs d'émissions est prise en compte et il appert que la précision des résultats est la meilleure pour les résultats du c.a. 1 et la moins bonne pour les résultats du c.a. 3, en raison des hypothèses posées. Globalement, le résultat global du bilan est qualifié de bon (incertitude <15%), ce qui est satisfaisant.

Plus précisément, 54 356 tonnes des CO<sub>2</sub> eq émis proviennent de l'émission de CO<sub>2</sub> alors que 11 556 tonnes des CO<sub>2</sub> eq proviennent de l'émission de CH<sub>4</sub>, 4 779 tonnes des CO<sub>2</sub> eq sont dues aux émissions de N<sub>2</sub>O et 36 tonnes des CO<sub>2</sub> eq sont issues des émissions de HCFC, gaz de refroidissement.

Pour l'instant, il n'est pas prévu que les opérations canadiennes de Tarkett soient ciblées par une réglementation sur les GES puisque ses émissions directes (c.a. 1) sont inférieures à 50kT CO<sub>2</sub> eq.

L'analyse détaillée des émissions de l'unité principale, Farnham, permet d'estimer que les émissions directes (c.a.1) sont de 7 683 tonnes CO<sub>2</sub> eq, dont 80 % proviennent du procédé et 20 % du chauffage. Les sources suivantes sont les plus grandes émettrices d'émissions directes.

- Utilisation de gaz naturel pour chauffer l'huile thermique (41 %)
- Utilisation de gaz naturel pour autres (ex. unités de chauffage) (20 %)
- Utilisation de gaz naturel pour OTR (17 %)
- Combustion des COV dans l'OTR (17 %)

Les émissions liées à la consommation d'électricité (c.a. 2) sont de 108 tonnes CO<sub>2</sub> eq alors que les émissions indirectes (c.a. 3) sont de 53 400 tonnes CO<sub>2</sub> eq. Les sources suivantes sont les principales émettrices indirectes.

- Transport du produit fini (29 %)
- Disposition anticipée du produit fini (28 %)
- Transport de matières premières (23 %)
- Fabrication de matières premières (16 %)

Les résultats obtenus permettent de cibler les plus grandes sources d'émission et de cibler les meilleurs projets de réduction. Les projets les plus prometteurs sont le remplacement de l'OTR (17,26 % émissions du c.a. 1 de Farnham) accompagné de l'utilisation du condensat de plastifiant dans la bouilloire (8,3 % émissions du c.a. 1 de Farnham), la récupération de voile de verre en fin de vie chez le consommateur (1,43 % émissions du c.a. 3 de Farnham) et de l'implantation de systèmes de chauffage radiants (2,79 % émissions du c.a. 1 de Farnham). Le projet de remplacement de l'OTR 1 par l'OTR 2 pourrait être fort intéressant (2,93 % émissions du c.a. 1 de Farnham), mais sa faisabilité doit être confirmée puisqu'il ne peut être démontré avec certitude que la capacité du petit oxydateur soit suffisante. De plus, les projets liés à la réduction de la consommation d'énergie hydroélectrique n'ont pas de grands potentiels de réduction des GES (0,02 % du total des émissions de Farnham), mais sont tout de même très intéressants économiquement. Finalement, l'achat de crédits de compensation possède une efficacité réduction/investissement (0,0357 tonne CO<sub>2</sub> eq/\$) plus intéressante que tous les projets de réduction à l'interne, mais ils n'offrent aucune rentabilité à long terme pour l'entreprise. Quant au potentiel de réduction par la compensation, il est limité par l'investissement désiré, soit la quantité de crédits achetés (28 \$/tonnes CO<sub>2</sub> eq).

Certaines recommandations devraient être prises en compte par Tarkett pour la poursuite des efforts. En effet, l'établissement d'un objectif selon certaines recommandations devrait être considéré. De plus, des directives devraient être établies quant aux futurs bilans et au domaine d'application qu'ils devraient couvrir (unités, types d'émissions).

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens à remercier François Roberge, mon directeur d'essai pour ses excellents conseils et le partage de sa grande expérience sur le sujet.

Évidemment, je dois également ce document à la grande participation des employés de Tarkett qui, malgré leur charge de travail, m'ont fourni toutes les informations demandées. De plus, il va sans dire que j'apprécie énormément le support de Normand Gauthier et Monique Denis, qui m'ont permis de faire cet essai sur les émissions de Tarkett et qui m'ont encouragée à y passer une partie de mes heures de travail. Sans ces personnes, cet essai n'aurait pas pu être mené à terme.

Finalement, un remerciement particulier à mes proches qui m'ont soutenue durant ce travail ainsi que tout au long de mes études ainsi qu'au personnel CUFE qui a fait du programme de maîtrise en environnement un excellent cadre d'apprentissage de connaissances d'une exceptionnelle variété.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>13</b>
<b>1 MISE EN CONTEXTE</b> .....	<b>15</b>
1.1 L'ENTREPRISE .....	15
1.2 BILAN CARBONE PAR RAPPORT À L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE .....	16
<b>2 MÉTHODES D'ANALYSE DU BILAN CARBONE</b> .....	<b>18</b>
2.1 MÉTHODOLOGIE RECONNUE .....	18
2.1.1 <i>Objectif initial</i> .....	19
2.1.2 <i>Limite organisationnelle</i> .....	19
2.1.3 <i>Limite opérationnelle ou limite d'exploitation</i> .....	19
2.1.4 <i>Année de référence</i> .....	20
2.1.5 <i>Quantification des émissions</i> .....	22
2.1.6 <i>Assurance de la qualité</i> .....	23
2.1.7 <i>Calcul des réductions</i> .....	23
2.1.8 <i>Rapport d'émissions</i> .....	23
2.1.9 <i>Vérification</i> .....	24
2.1.10 <i>Établissement d'un objectif et prise d'actions</i> .....	24
2.2 LES OUTILS DE CALCUL.....	27
<b>3 DÉFINITION DES LIMITES DE L'ÉTUDE</b> .....	<b>28</b>
3.1 DÉFINITION DES LIMITES .....	28
3.2 APERÇU DES IMPACTS SUR LE DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE .....	29
<b>4 MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>30</b>
4.1 DONNÉES D'ACTIVITÉ .....	30
4.1.1 <i>Combustion de produits pétroliers et électricité</i> .....	30
4.1.2 <i>Combustion dans le système de traitement de l'air</i> .....	32
4.1.3 <i>Émissions dues aux appareils de réfrigération</i> .....	33
4.1.4 <i>Transport des matières</i> .....	34
4.1.5 <i>Voyagement des employés</i> .....	35
4.1.6 <i>Consommation de matières premières</i> .....	36
4.1.7 <i>Disposition des déchets</i> .....	38
4.1.8 <i>Utilisation du produit fini</i> .....	40
4.2 FACTEURS D'ÉMISSION .....	41

4.2.1	<i>Combustion de produits pétroliers et électricité</i> .....	41
4.2.2	<i>Combustion dans le système de traitement de l'air</i> .....	41
4.2.3	<i>Émissions dues aux appareils de réfrigération</i> .....	42
4.2.4	<i>Transport des matières</i> .....	42
4.2.5	<i>Voyagement des employés</i> .....	42
4.2.6	<i>Consommation de matières premières</i> .....	43
4.2.7	<i>Disposition des déchets</i> .....	43
4.3	POTENTIELS DE RÉCHAUFFEMENT GLOBAL .....	46
4.4	INCERTITUDE .....	46
4.5	RÉSUMÉ DES HYPOTHÈSES.....	48
<b>5</b>	<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>51</b>
5.1	ANALYSE GLOBALE.....	51
5.2	ANALYSE DÉTAILLÉE POUR FARNHAM .....	55
5.2.1	<i>Champ application 1</i> .....	55
5.2.2	<i>Champ application 3</i> .....	56
5.3	ANALYSE DE L'INCERTITUDE.....	57
<b>6</b>	<b>ORIENTATIONS POUR LE PLAN DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS</b> .....	<b>59</b>
6.1	OBJECTIF DE RÉDUCTION.....	59
6.1.1	<i>Type d'objectif</i> .....	59
6.1.2	<i>Domaine d'application de l'objectif</i> .....	60
6.1.3	<i>Période</i> .....	62
6.1.4	<i>Valeur ciblée</i> .....	62
6.2	ANALYSE DES POSSIBILITÉS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS .....	62
6.2.1	<i>Remplacement de l'oxydateur thermique par un biofiltre</i> .....	63
6.2.2	<i>Utilisation de l'oxydateur thermique 2 en remplacement du 1</i> .....	64
6.2.3	<i>Remplacement d'unités de chauffage au gaz naturel</i> .....	65
6.2.4	<i>Projet de changement de lumière et de mur solaire</i> .....	66
6.2.5	<i>Programme de récupération du produit fini voile de verre</i> .....	66
6.3	ANALYSE DES POSSIBILITÉS DE COMPENSATION DES ÉMISSIONS .....	67
6.3.1	<i>Cadre réglementaire</i> .....	68
6.3.2	<i>Crédits compensatoires – contrats à terme</i> .....	69
6.3.3	<i>Crédits compensatoires – crédits certifiés</i> .....	70
6.3.4	<i>Compensation des émissions de Tarkett</i> .....	71
6.3.5	<i>Résumé</i> .....	73

6.3.6	<i>Pistes de solutions additionnelles pour la réduction des émissions</i> .....	75
<b>7</b>	<b>RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>77</b>
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>79</b>
	<b>RÉFÉRENCES</b> .....	<b>81</b>
	<b>ANNEXE 1 BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>86</b>
	<b>ANNEXE 2 CRITÈRES D'ANALYSE DE VALIDITÉ DES SOURCES</b> .....	<b>89</b>
	<b>ANNEXE 3 INSTRUCTION POUR L'UTILISATION DE L'OUTIL DE CALCUL</b> .....	<b>91</b>
	<b>ANNEXE 4 RÉSUMÉ DES INFORMATIONS À RÉCOLTER POUR LE BILAN</b> .....	<b>96</b>
	<b>ANNEXE 5 DONNÉES DE BASE SUR LES DONNÉES SOURCE</b> .....	<b>98</b>
	<b>ANNEXE 6 QUESTIONNAIRE DU SONDAGE SUR LE TRANSPORT POUR VENIR AU TRAVAIL</b> .....	<b>109</b>
	<b>ANNEXE 7 DONNÉES DE BASE SUR LES FACTEURS D'ÉMISSION</b> .....	<b>116</b>
	<b>ANNEXE 8 TABLEAUX SOMMAIRES DES RÉSULTATS DU BILAN</b> .....	<b>121</b>

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 2.1	RECALCUL DE L'ANNÉE DE BASE (TIRÉ DE THE GREENHOUSE GAS PROTOCOL, 2004).....	21
FIGURE 3.1	LIMITE ORGANISATIONNELLE DE L'ÉTUDE .....	28
FIGURE 4.1	SCHÉMA DU SYSTÈME D'ÉPURATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES .....	32
FIGURE 5.1	TONNES DE CO <sub>2</sub> EQ TOTAL PAR TYPE C.A. ET UNITÉ .....	51
FIGURE 5.2	DISTRIBUTION DES ÉMISSIONS DE CO <sub>2</sub> EQ PAR UNITÉ.....	51
FIGURE 5.3	TONNES DE CO <sub>2</sub> EQ TOTAL PAR TYPE DE GES .....	52
FIGURE 5.4	DISTRIBUTION DES ÉMISSIONS DE CO <sub>2</sub> EQ TOTAL PAR TYPE DE GES .....	52
FIGURE 5.5	POURCENTAGE DE CONTRIBUTION DE CHAQUE CHAMP D'APPLICATION AUX ÉMISSIONS DE GES .....	52
FIGURE 5.6	% CO <sub>2</sub> EQ PAR TYPE D'ACTIVITÉ GLOBAL.....	53
FIGURE 5.7	% CO <sub>2</sub> EQ PAR TYPE D'ACTIVITÉ FARNHAM .....	54
FIGURE 5.8	% CO <sub>2</sub> EQ PAR TYPE D'ACTIVITÉ BRAMPTON .....	54
FIGURE 5.9	% CO <sub>2</sub> EQ PAR TYPE D'ACTIVITÉ CALGARY.....	54
FIGURE 5.10	CONTRIBUTION DES TYPES D'ACTIVITÉS PAR CHAMP D'APPLICATION (TONNES CO <sub>2</sub> EQ) .....	55
FIGURE 5.11	DISTRIBUTION DES ACTIVITÉS DU C.A. 1 .....	55
FIGURE 5.12	DISTRIBUTION DES ACTIVITÉS DU C.A. 3 .....	55
FIGURE 5.13	RÉPARTITION DES ÉMISSIONS POUR LES SOURCES DIRECTES D'ÉMISSIONS À FARNHAM (C.A.1).....	56
FIGURE 5.14	RÉPARTITION DES ÉMISSIONS LIÉES AU TRANSPORT DE PRODUITS FINIS À FARNHAM.....	57
FIGURE 5.15	RÉPARTITION DES ÉMISSIONS LIÉES À LA DISPOSITION DES PRODUITS FINIS.....	57

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 4.1	RÉSUMÉ DES TYPES D'ÉNERGIE UTILISÉS .....	31
TABLEAU 4.2	ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE SIGNIFICATIVE DES MATIÈRES PREMIÈRES .....	37
TABLEAU 4.3	LISTE DES 16 MATIÈRES PREMIÈRES LES PLUS CONSOMMÉES .....	38
TABLEAU 4.4	POTENTIELS DE RÉCHAUFFEMENT GLOBAL (PRG).....	46
TABLEAU 4.5	LÉGENDE DE LA MESURE DE L'INCERTITUDE .....	46
TABLEAU 4.6	SOMMAIRE DES HYPOTHÈSES .....	48
TABLEAU 5.1	TONNES CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> DES SOURCES DIRECTES D'ÉMISSIONS À FARNHAM (C.A. 1).....	56
TABLEAU 5.2	TONNES CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> ISSUES DU TRANSPORT DE PRODUIT FINI À FARNHAM .....	57
TABLEAU 5.3	TONNES CO <sub>2</sub> <sub>eq</sub> ISSUES DE LA DISPOSITION DES PRODUITS FINIS .....	57
TABLEAU 5.4	RÉSUMÉ DES INCERTITUDES .....	58
TABLEAU 6.1	LISTE DES ORGANISMES OFFRANT LES CRÉDITS CARBONES DE MEILLEURE QUALITÉ (SELON FONDATION DAVID SUZUKI, 2009) .....	71
TABLEAU 6.2	RÉSUMÉ DES RÉDUCTIONS POSSIBLES PAR DES PROJETS DIRECTS.....	73
TABLEAU 6.3	RÉSUMÉ DES RÉDUCTIONS POSSIBLES PAR LA COMPENSATION.....	74

## LISTE DES EQUATIONS

ÉQUATION 4.1	ANALYSE DES DONNÉES SUR FACTURES .....	31
ÉQUATION 4.2	CALCUL DES COV BRÛLÉS À L'OTR .....	33
ÉQUATION 4.3	CALCUL DES TONNES-KM.....	34
ÉQUATION 4.4	CALCUL DU KILOMÉTRAGE PARCOURU PAR LES EMPLOYÉS PAR TYPE DE VÉHICULE .....	36
ÉQUATION 4.5	COMBUSTION DES COV DANS L'OTR.....	41
ÉQUATION 4.6	FACTEUR D'ÉMISSION DE CO <sub>2</sub> POUR LA COMBUSTION DES COV .....	41
ÉQUATION 4.7	DÉTERMINATION DU FACTEUR D'ÉMISSION POUR L'INCINÉRATION DE PRODUIT FINI .....	45
ÉQUATION 4.8	CALCUL DE L'INCERTITUDE POUR UN GAZ POUR UNE SOURCE .....	47
ÉQUATION 4.9	CALCUL DE L'INCERTITUDE TOTALE POUR UNE SOURCE .....	47
ÉQUATION 4.10	CALCUL DE L'INCERTITUDE GLOBALE (PLUSIEURS SOURCES) .....	47
ÉQUATION 6.1	GAZ NATUREL REMPLACÉ PAR L'UTILISATION DE CONDENSAT DE PLASTIFIANT DANS LA CHAUDIÈRE.....	64

## LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

ACV	Analyse du cycle de vie
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
C.A.	Champ d'application
CCX	Chicago climate exchange
COD	Carbone organique dégradable
E	Employés
FE	Facteur d'émission
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (IPCC) <i>Intergovernmental panel on climate change</i>
GN	Gaz naturel
ICROA	International Carbon Reduction and Offset Alliance
MCeX	Marché climatique de Montréal
MP	Matières premières
MR	Matières résiduelles
OTR	Oxydateur thermique régénératif
PF	Produit fini
PRG	Potentiel de réchauffement global
WBCSD	« World Business Council for Sustainable Development »
WCI	Western Climate Initiative
WRI	« World Resources Institute »

## LEXIQUE

<b>Champ d'application 1</b>	Champ d'application incluant les sources d'émission appartenant à, ou contrôlés par, la compagnie. Émissions directes (GHG Protocol, 2004).
<b>Champ d'application 2 :</b>	Champ d'application incluant les émissions liées à la génération de l'électricité consommée par la compagnie. Émissions indirectes liées à l'électricité (GHG Protocol, 2004).
<b>Champ d'application 3</b>	Champ d'application incluant les émissions dues aux opérations de la compagnie, mais sur lesquelles elle n'a pas de contrôle. Émissions indirectes (GHG Protocol, 2004).
<b>Équivalent CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> eq)</b>	Émissions de GES rapportées en termes de CO <sub>2</sub> selon les potentiels de réchauffement de chacun (Solomon, 2007).
<b>OTR (oxydateur thermique régénératif)</b>	Système d'épuration des émissions atmosphériques par l'oxydation des composés organiques volatils (par combustion).
<b>Potentiel de réchauffement</b>	Quantité de CO <sub>2</sub> qui serait nécessaire, dans un temps donné, pour réchauffer la planète comme le ferait une certaine quantité du GES visé (Solomon, 2007).

## INTRODUCTION

De plus en plus alarmants, les changements climatiques planétaires sont maintenant sur toutes les lèvres. La population mondiale, face à ce phénomène grandissant, met en place des mesures, dont le Protocole de Kyoto, pour réduire la quantité de gaz à effet de serre (GES) émis à l'atmosphère.

Avec l'émergence de cette problématique est arrivé un tout nouveau vocabulaire dans la population ainsi qu'une nouvelle sphère de gestion dans les organisations. Ainsi, ont émergé, et sont maintenant langage commun, les termes de bilan ou empreinte carbone, de marché du carbone, de plan de réduction de GES, de compensation des émissions, etc.

Toujours soucieuses de leur image environnementale, ainsi qu'aux aguets d'une possible réglementation, les entreprises sont de plus en plus concernées par leur contribution aux changements climatiques. En ce sens, une façon pour celles-ci d'adresser leur contribution à la lutte aux changements climatiques est d'établir leur bilan carbone afin d'évaluer la quantité de GES émis ainsi que de cibler les points chauds des opérations dans le but de mettre sur pieds des projets de réduction ou des programmes de compensation.

Le présent essai, effectué en collaboration avec l'usine de couvre-plancher vinylique Tarkett inc. à Farnham, est issu de cette préoccupation envers les changements climatiques.

En effet, l'essai vise à offrir un cadre pour la réduction de l'empreinte carbone chez Tarkett à Farnham, et ce, par l'atteinte de trois sous-objectifs.

- Fournir un outil adapté aux gestionnaires de Tarkett pour faire le suivi de leur empreinte carbone.
- Fournir des pistes de solution pour la réduction de l'empreinte carbone.
- Documenter les recherches et le travail effectué pour conserver une trace des démarches dans l'entreprise.

Ce document est divisé en trois parties principales. En premier lieu, après une brève mise en contexte sur l'entreprise Tarkett, une analyse des méthodes de calcul de bilan est présentée. Cette section résume les recherches faites sur la méthodologie des bilans carbone, en plus d'aborder les détails sur certains outils de calcul rencontrés.

Ensuite, le calcul du bilan est décrit. À cette étape, les limites de l'étude sont définies, un outil de calcul est créé et décrit, les données sont recueillies, des hypothèses sont posées et finalement les résultats du bilan sont résumés puis analysés. La troisième étape consiste en des lignes directrices pour un plan de réduction des émissions qui comprennent une cible de réduction ainsi qu'une analyse de certains moyens de réduction et de compensation. Cette étape jette les bases pour un programme de suivi et de réduction des émissions pour les années futures.

La validité des sources utilisées dans cet essai est évaluée selon des critères préétablis illustrés à l'annexe 2.

## **1 MISE EN CONTEXTE**

Il convient de débiter par une brève description de l'entreprise pour laquelle ce bilan est effectué. De plus, puisque l'organisation prévoit diriger certains efforts vers l'analyse du cycle de vie, une brève distinction entre celle-ci et le bilan carbone est appropriée dans cette mise en contexte.

### **1.1 L'entreprise**

Depuis plus de 120 ans, Tarkett se spécialise dans la production de couvre-sol et surfaces d'installations sportives. Les activités de l'organisme s'étendent maintenant sur une échelle internationale.

Tarkett inc. à Farnham emploie environ 250 employés dans ses bureaux et secteurs de production. Implantée depuis 1967, anciennement sous la bannière Domco, l'usine se limite présentement à la fabrication de couvre-sol vinylique résidentiel, et ce, sur une seule ligne de production en continu. Les produits finis sont en grande majorité distribués aux États-Unis, alors que les matières premières proviennent de partout dans le monde.

Parmi les priorités de Tarkett, l'environnement occupe une place importante. En effet, en plus de devoir rapporter plusieurs résultats d'indicateurs environnementaux, la maison mère exige à toutes ses usines d'obtenir la certification ISO 14001. Particulièrement, l'usine Tarkett à Farnham a obtenu cette certification en juillet 2009 et l'un des objectifs fixés dans le cadre de ce système de gestion environnementale est l'analyse du bilan carbone.

C'est donc par une implication dans cet essai que Tarkett Farnham entreprend d'atteindre son objectif ainsi que de réaffirmer son engagement envers l'environnement.

Bien que cet effort soit déployé de la part de l'usine de Farnham, la maison mère travaille parallèlement sur des projets connexes. En effet, un effort d'analyse des cycles de vie des produits Tarkett est présentement en cours et toutes les unités de production seront éventuellement appelées à contribuer. Afin d'assurer une compréhension adéquate du sujet et de la portée de ce document, une brève distinction entre l'analyse du cycle de vie et le bilan carbone est élaborée ci-dessous.

## 1.2 Bilan carbone par rapport à l'analyse du cycle de vie

Le bilan carbone et l'analyse du cycle de vie (ACV) sont deux types d'étude qui, quoiqu'ayant certains points communs, sont différentes et devraient être effectuées suite à des objectifs différents.

En effet, l'empreinte globale d'un produit ou d'un service (par exemple, le couvre-sol vinylique) est évaluée par une analyse de cycle de vie, alors que le calcul des émissions de GES engendrées de manière directe et/ou indirecte par une activité est évalué par le bilan carbone. Ainsi, l'ACV tente d'évaluer la plupart des impacts liés à la production, l'utilisation et l'élimination d'un produit tandis que le bilan carbone cible spécifiquement les impacts liés aux changements climatiques. Le bilan carbone peut être calculé sur un spectre très restreint (émissions directes seulement) ou sur une étendue aussi large que celle de l'analyse de cycle de vie (émissions directes et indirectes) selon les besoins (Science & Environnement, 2009; Grassely, 2008).

Ainsi, alors que l'analyse de vie prend en compte plusieurs catégories, en tenant compte de toutes les substances rejetées dans l'environnement (toxicité humaine, épuisement des ressources, eutrophisation, destruction de la couche d'ozone, etc.) dont les GES, l'analyse d'un bilan carbone se fait strictement sur ce dernier critère. L'analyse du bilan carbone couvre donc un seul type d'impact, mais il peut le faire de manière aussi ou même plus approfondie qu'il serait fait dans une analyse de cycle de vie (Science & Environnement, 2009; Grassely, 2008).

L'avantage du bilan carbone est qu'il permet d'obtenir un résultat unique (tonne CO<sub>2</sub> eq.) facile à interpréter et à suivre d'année en année. Son désavantage est évidemment qu'il ne permet pas une analyse critique et détaillée de tous les impacts. Ainsi, cette analyse ne permet pas de conclure si un produit ou une activité est plus intéressant globalement pour l'environnement, mais elle vise à analyser en détail les sources d'émission de GES et de cibler les possibilités de réduction (Science & Environnement, 2009; Grassely, 2008).

L'ACV est souvent utilisée pour comparer deux produits avec la même utilité (par exemple les ampoules incandescentes vs fluorocompactes), pour identifier les opportunités d'amélioration et pour identifier quelle phase (production, utilisation, disposition) contribue le plus à l'impact du produit. L'ACV, tient généralement compte

des étapes allant du berceau au tombeau, soit de l'extraction de la matière première jusqu'à la disposition du produit fini (Science & Environnement, 2009; Grassely, 2008).

Évidemment, de par sa nature plus complète l'ACV est un processus beaucoup plus complexe, long et coûteux que l'analyse du bilan carbone. Toutefois, ces deux analyses étant complémentaires, il est tout à fait pertinent de les entreprendre en parallèle. Ainsi, alors que la corporation travaille sur l'analyse des cycles de vie de tous les produits, l'usine de Farnham se concentre sur le calcul du bilan carbone, ce qui permettra de cibler plus précisément les sources significatives d'émissions de GES. Évidemment, les données récoltées pour le bilan carbone pourront être fournies à la corporation pour être incluses dans l'analyse de cycle de vie. (Science & Environnement, 2009; Grassely, 2008)

## 2 MÉTHODES D'ANALYSE DU BILAN CARBONE

Quelques sources reconnues ont été consultées afin de saisir les grandes lignes régissant l'établissement de bilans carbone. Il appert que l'information sur ce sujet n'est pas excessivement nombreuse, mais sa qualité et sa pertinence ainsi que la cohérence entre les différentes sources la rende essentielle, efficace et fort utile.

D'un point de vue historique, le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) a émis en 1996 des lignes directrices pour les inventaires nationaux d'émissions de GES. Ces lignes directrices, ayant comme objectif principal d'être utilisées par les pays pour rapporter leurs émissions, ont été révisées en 2006 (IPCC, 2007a).

Suite aux initiatives du GIEC, le WRI (*World Resources Institute*) et le WBCSD (*World Business Council for Sustainable Development*) ont, d'un commun accord, émis en 2001, après quatre années de travail, le *Protocole GES*, un standard pour le calcul des émissions de GES pour les corporations. Ce standard a subi une révision en 2004 et depuis sa création, plusieurs documents de support, tels que les outils de calcul, ont été créés (The Greenhouse Gas Protocol, 2009a).

Largement utilisé par les entreprises et gouvernements, le *Protocole GES* a également été la base pour la création de la norme ISO 14064-1 (*Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre*), ce qui a suffi à confirmer l'importance du *Protocole GES* comme standard international. En effet, selon l'initiative Protocole GES, plus d'un millier d'entreprises et organisations ont basé leur bilan carbone sur le *Protocole GES*, soit 72 % des 500 compagnies classées parmi les plus profitables par le magazine *Fortune* en 2008 (Greenhouse Gas Protocol, 2009).

### 2.1 Méthodologie reconnue

Le Protocole GES ainsi que la norme ISO 14064-1 établissent donc une méthodologie éprouvée et reconnue internationalement. Il est donc tout indiqué de suivre les lignes directrices de ses deux documents pour le présent essai.

Plusieurs étapes sont effectivement requises pour l'établissement du bilan, soit l'établissement de l'objectif, des limites organisationnelles et opérationnelles, la

détermination d'une année de référence, la quantification des émissions, l'assurance de la qualité, le calcul des réductions, le rapport d'émissions, la vérification et finalement, l'établissement d'un objectif de réduction.

### **2.1.1 Objectif initial**

Tout d'abord, il importe de définir un objectif initial. S'agit-il d'identifier des opportunités de réduction, de participer à un programme volontaire ou obligatoire de déclaration, d'entrer sur le marché du carbone, etc.? Aussi, dans le cas d'un engagement volontaire, il importe de connaître la motivation pour celui-ci. Est-il stimulé par des pressions des partenaires commerciaux, des clients, des actionnaires, ou s'agit-il de se préparer à des obligations anticipées ou de se démarquer de la compétition? Cette étape permet ensuite de mieux définir les limites de l'étude et décider si des étapes de contrôle de la qualité et de vérification sont nécessaires.

### **2.1.2 Limite organisationnelle**

Bien sûr, il est essentiel de définir dès le départ pour quelle structure organisationnelle les émissions sont calculées. C'est-à-dire de déterminer sur quelles usines ou activités porte l'étude. Ceci peut être défini par la part d'action détenue dans les opérations ou par les activités contrôlées par la compagnie. Pour cette dernière méthode de définition des limites, le contrôle peut être financier ou opérationnel.

### **2.1.3 Limite opérationnelle ou limite d'exploitation**

Pour faciliter le choix des opérations à inclure dans le bilan, le *Protocole GES* définit clairement 3 champs d'application différents qui indiquent quelles sont les émissions directes et indirectes. Les deux premiers champs d'application, 1 et 2, doivent être inclus dans le bilan carbone alors que le champ d'application 3 est optionnel. La distinction entre ces champs d'application est essentielle pour éviter la déclaration en double de certaines émissions, ce qui devient critique dans certains programmes de déclaration réglementés.

Le champ d'application 1 (c.a. 1) s'applique pour les sources d'émission appartenant à, ou contrôlés par, la compagnie, soit, selon ISO, les « émissions directes de GES provenant des installations situées à l'intérieur de ses périmètres organisationnels »

(Association canadienne de normalisation et Organisation internationale de normalisation, 2006). Ces émissions devraient être rapportées pour tous les gaz inclus dans le protocole de Kyoto (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>). Les émissions d'autres gaz à effet de serre doivent être rapportées séparément, tel que mentionné à la section 2.1.8. La liste des gaz additionnels qui sont rapportés dans l'inventaire doit donc être établie.

Le champ d'application 2 (c.a. 2) s'applique aux émissions liées à la génération de l'électricité consommée par la compagnie, soit, selon ISO, « les émissions indirectes de GES issues de la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur importée pour son usage » (Association canadienne de normalisation et Organisation internationale de normalisation, 2006).

Finalement, le champ d'application 3 (c.a. 3) rassemble les émissions indirectes non rapportées au champ d'application 2. Ce champ d'application, dont la déclaration n'est pas obligatoire, permet de considérer certaines émissions qui sont dues aux opérations de la compagnie, mais sur lesquelles elle n'a pas de contrôle. Suivent, quelques exemples de ce qui peut être inclus dans le champ d'application 3.

- Extraction de la matière première
- Transport du produit fini par une flotte de camion n'appartenant pas à la compagnie
- Transport des employés
- Disposition des résidus et enfouissement des déchets

#### **2.1.4 Année de référence**

Afin d'apprécier l'évolution de la performance d'une entreprise dans le temps, il convient d'établir une année (ou période) de référence. Les émissions calculées annuellement peuvent donc être comparées à cette année de référence. Toutefois, les résultats de ce point de référence peuvent, et devraient, être recalculés advenant des changements à la structure organisationnelle, des améliorations à la méthodologie, des changements aux facteurs d'émission, etc. (The Greenhouse Gas Protocol, 2004).

En effet, si Tarkett cède une partie de ses activités, celles-ci devraient être retirées de l'inventaire de l'année de référence afin que la comparaison avec cette dernière puisse être significative. Au même titre, si des nouvelles activités sont acquises, celles-ci devraient être ajoutées à l'année de base (voir figure 2.1). Aussi, si Tarkett venait à

posséder une flotte de camions pour le transport des produits finis, les données liées devraient être transférées du champ d'application 3 vers le champ d'application 1.

La figure 2.1, tirée du *Protocole GES*, illustre la possibilité d'acquisition d'activités. Dans le cas illustré, la compagnie acquiert les activités de l'unité C à l'année 3. Le recalcul se fait donc pour les années 1 et 2, en ajoutant les émissions de l'unité C, même si celle-ci n'était pas dans le domaine d'application dans ces années. Ainsi, il est encore possible pour la compagnie de comparer son année 3 avec son année de base.

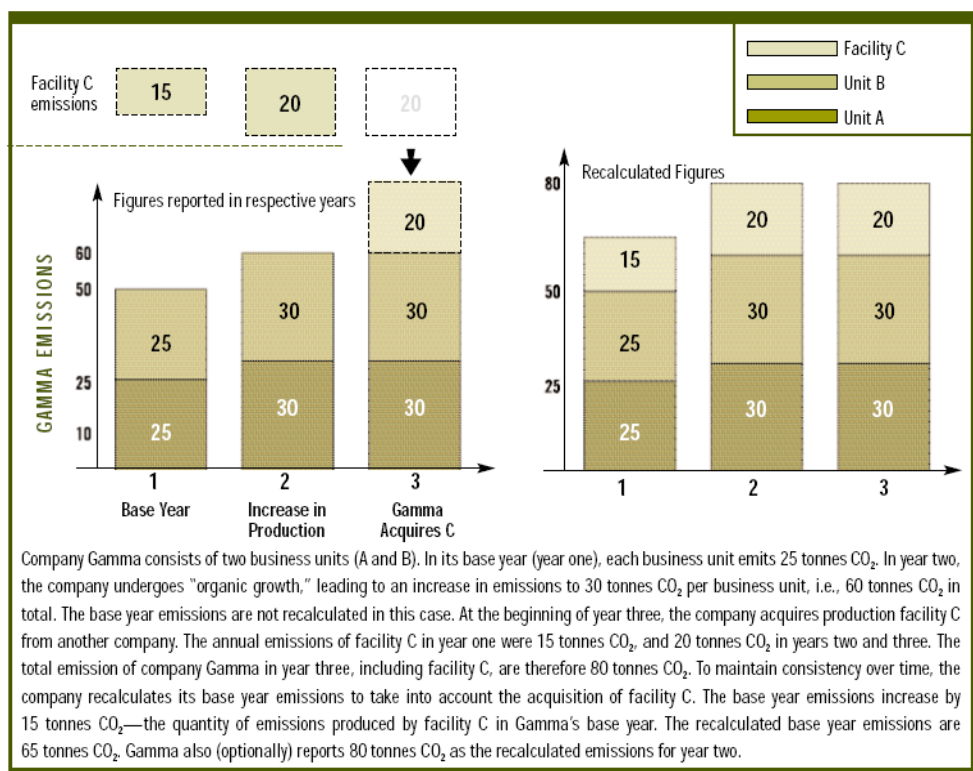


Figure 2.1 Recalcul de l'année de base (tiré de The Greenhouse Gas Protocol, 2004)

En tout temps, les changements doivent être documentés et les raisons des modifications des données de l'année de référence, clairement expliquées. Les cas suivants pourraient entraîner le besoin de recalculer les émissions des années précédentes (The Greenhouse Gas Protocol, 2004).

- Changement à la structure organisationnelle
- Fusions, acquisition
- Changement de sous-traitance
- Amélioration de la méthode de calcul ou des facteurs d'émissions
- Découverte d'erreurs significatives

### **2.1.5 Quantification des émissions**

Selon le *Protocole GES* (2004), le calcul des émissions se fait en cinq étapes, soit l'identification des sources, le choix d'une méthode de calcul, la collecte de données et le choix des facteurs d'émission, l'application de l'outil de calcul, l'assemblage et le résumé des résultats.

La méthode de calcul la moins utilisée est la mesure directe, qui consiste à mesurer directement les émissions, par exemple, à la sortie d'une cheminée. Les organismes tendent plutôt à estimer leurs émissions à partir de bilans de masse, de calculs stœchiométriques ou, encore plus fréquemment, à partir de facteurs d'émission reconnus. Ces méthodes sont plus simples et souvent moins dispendieuses que la mesure directe. Les facteurs d'émissions (FE) sont des facteurs qui indiquent les émissions de GES normalement issues d'une activité donnée, par exemple la combustion de gaz naturel ou le transport par camion. Ces facteurs sont donc exprimés en tonne de GES par unité d'activité (m<sup>3</sup>, km, kg, etc.). Ces FE peuvent être obtenus, entre autres, dans la base de données des facteurs d'émission du GIEC, dans les inventaires canadiens des GES et sur le site du *Protocole GES* (IPCC, 2009a, The Greenhouse Gas Protocol, 2009a, Environnement Canada, 2009d). La section 4.2 présente les facteurs d'émissions utilisés pour le présent inventaire.

Les émissions peuvent être calculées en termes de chaque GES ou rapportées en termes de CO<sub>2eq</sub>. En effet, puisque tous les GES n'ont pas la même influence sur le réchauffement climatique, les CO<sub>2eq</sub> expriment la quantité de CO<sub>2</sub> qui serait nécessaire, dans un temps donné, pour réchauffer la planète comme le ferait une certaine quantité de CH<sub>4</sub> ou de N<sub>2</sub>O. Par exemple, sur 100 ans, une tonne de CH<sub>4</sub> réchauffera la Terre

autant que 25 tonnes de CO<sub>2</sub>. Le potentiel de réchauffement global du méthane (CH<sub>4</sub>) est donc de 25 et ainsi, une tonne de CH<sub>4</sub> équivaut à 25 tonnes de CO<sub>2</sub> eq (Solomon, 2007). La section 4.3 présente les différents potentiels de réchauffement qui sont publiés par le GIEC.

#### **2.1.6 Assurance de la qualité**

Il est recommandé qu'une entreprise qui désire effectuer l'inventaire de GES périodiquement implante un système de gestion de la qualité du bilan. Les mesures entreprises dans ce système doivent assurer l'obtention de données adéquates et l'identification efficace d'erreurs potentielles.

Ainsi, sous le modèle des normes ISO, le programme devrait être géré par une équipe de qualité d'inventaire et impliquer des procédures, des vérifications par échantillonnage des résultats et de la méthodologie, la révision des rapports finaux, la documentation rigoureuse ainsi que l'archivage de l'information. Au sein de ce système, toutes les erreurs découvertes doivent être analysées, corrigées et documentées (The Greenhouse Gas Protocol, 2004).

Un indicateur de la qualité du bilan carbone est l'évaluation de l'incertitude liée aux facteurs d'émission retenus (incertitude scientifique) ainsi qu'aux données récoltées (incertitude sur l'estimation). L'incertitude peut être quantifiée (ex. : %) ou qualifiée (ex. : faible). La nécessité de cette étape dépend de l'objectif visé par l'organisme en faisant son bilan.

#### **2.1.7 Calcul des réductions**

Au niveau corporatif, il est considéré que la réduction des émissions se calcule d'après la différence entre les émissions à une année donnée par rapport à l'année de référence (The Greenhouse Gas Protocol, 2004). Il convient aussi que les réductions obtenues soient causées par l'implantation de projets GES ou de mesures ciblées.

#### **2.1.8 Rapport d'émissions**

Le rapport d'émission doit présenter les émissions relatives aux six GES du protocole de Kyoto séparément, en tonnes, ainsi qu'en tonnes de CO<sub>2</sub> équivalents (t CO<sub>2</sub> eq). De plus, les 3 champs d'application doivent être calculés indépendamment. Finalement, s'il y a

calcul volontaire d'émissions de gaz exclus du Protocole de Kyoto, celles-ci devraient être présentées séparément (The Greenhouse Gas Protocol, 2004).

En plus de rapporter les émissions en facteurs absolus (tonnes) il est possible de les exprimer également en termes relatifs aux activités, par exemple, en tonnes CO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup> produites ou tonnes CO<sub>2</sub>eq/\$ dépensés, etc.

Un rapport visant à être conforme à la norme ISO 14064-1 devrait contenir plusieurs points, dont une description de l'organisme, le nom d'une personne responsable, la période de déclaration couverte, la justification des périmètres organisationnels, les émissions de GES, présentées séparément selon les gaz, l'année de référence, les modifications de méthodologie, les sources des facteurs d'émission, la description des incertitudes, etc. (Association canadienne de normalisation et Organisation internationale de normalisation, 2006).

### **2.1.9 Vérification**

La vérification s'applique principalement aux organismes visés par des exigences de déclarations obligatoires ainsi que désirant participer à des mécanismes de compensation des émissions règlementés. La vérification est effectuée par un vérificateur indépendant qui évalue, entre autres, l'échantillonnage et la méthodologie de calcul du bilan et qui émet un avis de vérification (The Greenhouse Gas Protocol, 2004; Association canadienne de normalisation et Organisation internationale de normalisation, 2006).

La nécessité de cette étape dépend de l'objectif visé par l'organisme en faisant son bilan.

### **2.1.10 Établissement d'un objectif et prise d'actions**

Dans une optique de gestion responsable des émissions, l'établissement d'un objectif de réduction est de mise. En effet, l'établissement du bilan carbone n'est qu'une première étape vers la gestion des risques associés au réchauffement planétaire puisqu'au-delà de la prise de connaissance de ses impacts, il importe de prendre action vers une réduction (GHG Protocol, 2004).

L'objectif de réduction permet d'impliquer, de sensibiliser et de motiver les personnes concernées en leur donnant une cible précise à atteindre et en valorisant les actions prises. L'objectif de réduction permet également, et surtout, d'officialiser la direction prise par l'organisme en intégrant la gestion des émissions de GES dans le plan d'affaires (GHG Protocol, 2004).

Évidemment, l'objectif établi doit être associé à un programme de réduction dans lequel des actions sont prévues. Il importe de réaliser que les actions prises pour la réduction des GES ont souvent des impacts positifs au-delà de la diminution du réchauffement climatique. En effet, les projets sont souvent liés à la réduction de consommation énergétique, à l'efficacité de production, à la gestion des transports, etc.; tous des projets qui peuvent facilement apporter des réductions de coûts. De plus, le développement de produits originaux utilisant moins de ressources ou la publicité derrière une production à émissions réduites peuvent faire gagner des parts de marché (GHG Protocol, 2004).

Normalement, les cibles de réduction sont fixées par rapport à une année de référence (ex : réduction de 10 % par rapport à 2008 d'ici 2012). Ensuite, il y a deux manières d'exprimer l'objectif, soit de manière absolue (tonnes), soit de manière relative à un taux lié aux opérations (tonnes/kg produit ou tonnes/m<sup>2</sup> produit). L'utilisation de la mesure relative doit être utilisée avec précaution dans la mesure où la sélection de l'unité de comparaison (kg, m<sup>2</sup>, \$, etc.) doit assurer que la réalité sera bien représentée. De plus, il est recommandé, pour une meilleure transparence, de rapporter également les émissions absolues (GHG Protocol, 2004). En effet, les émissions absolues pourraient augmenter de manière importante alors que les émissions relatives demeurent stables si le niveau de production augmente de manière significative et qu'aucun changement n'est apporté. Ceci illustre les avantages et inconvénients de chaque type de calcul. Il importe de faire le choix selon les objectifs et les besoins de l'entreprise (GHG Protocol, 2004).

Aussi, les objectifs fixés peuvent être à court ou long terme. L'objectif à long terme (environ 10 ans) permet plus de souplesse pour l'obtention de financement et facilite la faisabilité de projets de longue haleine. Les dangers sont le risque de procrastination des actions et l'incertitude face aux développements futurs. D'un autre côté, les objectifs

à très court terme, ne permettent pas d'envisager des projets de grande envergure (GHG Protocol, 2004).

Certains objectifs de compagnies existantes sont rapportés dans le *Protocole GES* (GHG Protocol, 2004).

- Objectif absolu :
  - Alcoa vise à réduire, d'ici 2010, les niveaux d'émission de 25% par rapport à 1990 et de 50 % sur la même période si le projet d'anode inerte fonctionne.
  - Johnson & Johnson vise à réduire de 7 % les niveaux d'émission de 2010 par rapport à 1990, avec un objectif interne de 4 % d'ici 2005.
- Objectif relatif (d'intensité) : La Miller Brewing Company vise à réduire ses émissions/baril produit de 18 % par rapport à 2001, d'ici 2006.
- Mélange absolu/relatif : SC Johnson vise à réduire ses émissions relatives de 23 % d'ici 2005, ce qui représente une réduction absolue de 8 %.

Afin d'atteindre ses objectifs, l'organisme peut envisager plusieurs solutions comme des projets de réduction directe des émissions (ex. : remplacement d'un combustible fossile par l'électricité), ou l'obtention de réductions indirectes par des projets hors du domaine d'application (ex. : financement d'un projet de séquestration de carbone, financement d'un projet de remplacement de combustible dans une centrale au charbon en Chine, achat de crédits carbone, etc.) (GHG Protocol, 2004). En effet, l'utilisation de projets indirects peut s'avérer utile, et même intéressante, lorsque, par exemple, le même argent investi dans une entreprise ou une autre peut générer des réductions d'émissions significativement meilleures.

L'important lors que la comptabilisation des réductions est de bien documenter les sources et moyens ainsi que les méthodologies de calcul. De plus, surtout avec les projets de réduction indirects, il est essentiel de s'assurer que les mêmes réductions ne sont pas comptées en double (ex. : par la compagnie qui finance le projet et celle qui en bénéficie). Ainsi, il peut devenir nécessaire pour une compagnie qui participe à des échanges de réductions, de développer une politique pour éviter le double comptage des réductions d'émissions (GHG Protocol, 2004).

## 2.2 Les outils de calcul

Il existe sur le marché des logiciels permettant d'établir le bilan carbone. Plusieurs de ces outils permettent à des particuliers de calculer leurs émissions selon leurs habitudes (Université Laval, 2009).

D'autres logiciels sont adaptés aux entreprises. Par exemple, le logiciel Bilan Carbone, permet d'entrer les données d'activité (km, m<sup>3</sup>, kWh, kg, etc.) pour obtenir les émissions classées en catégories (énergie, combustion, intrants, transport, déchet, utilisation des produits, fin de vie des produits). Le logiciel estime également l'impact financier d'une hausse des prix du pétrole (ADEME, 2009). Le désavantage d'un tel logiciel est qu'il ne semble pas offrir une grande flexibilité qui peut être nécessaire pour les particularités de certains procédés de fabrication.

Le site du *Protocole GES* contient quelques outils de calcul, accessibles gratuitement, qui sont principalement des interfaces servant à entrer des données de l'entreprise et à les multiplier par les facteurs d'émission appropriés. Ces outils de calcul sont accompagnés de lignes directrices pour leur utilisation. Ensemble, les outils et les lignes directrices, sont à la fois une source d'information pour des facteurs d'émission ainsi qu'une banque d'exemples pour les méthodes de calcul. Par exemple, un outil de calcul permet de compiler les données obtenues et évaluer l'incertitude. Cet outil peut par exemple servir de guide pour développer un outil avec une méthode de calcul de l'incertitude cohérente et conforme au *Protocole GES*.

### 3 DÉFINITION DES LIMITES DE L'ÉTUDE

La définition de l'objectif initial, les limites organisationnelles et opérationnelles ainsi que l'année de référence, points discutés aux sections 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 et 2.1.4 permettent de définir les limites de l'étude. Évidemment, ces dernières auront une influence sur le déroulement de l'étude.

#### 3.1 Définition des limites

Pour les dirigeants de Tarkett à Farnham, l'objectif d'établir le bilan carbone est de mieux connaître l'impact de l'entreprise, de cibler les points forts et les points faibles pour orienter des projets de réduction d'émissions et de coûts ainsi que de se préparer à l'arrivée d'une possible réglementation sur les émissions de GES.

Le Vice-Président opération et directeur de site a été rencontré afin d'établir la limite organisationnelle de l'étude. Il convient que toutes les activités contrôlées par les opérations canadiennes de Tarkett soient incluses dans le bilan. L'organigramme à la figure 3.1 illustre ce qui est contenu à l'intérieur de cette limite. Il est à noter que Tarkett est le propriétaire unique des installations mentionnées.

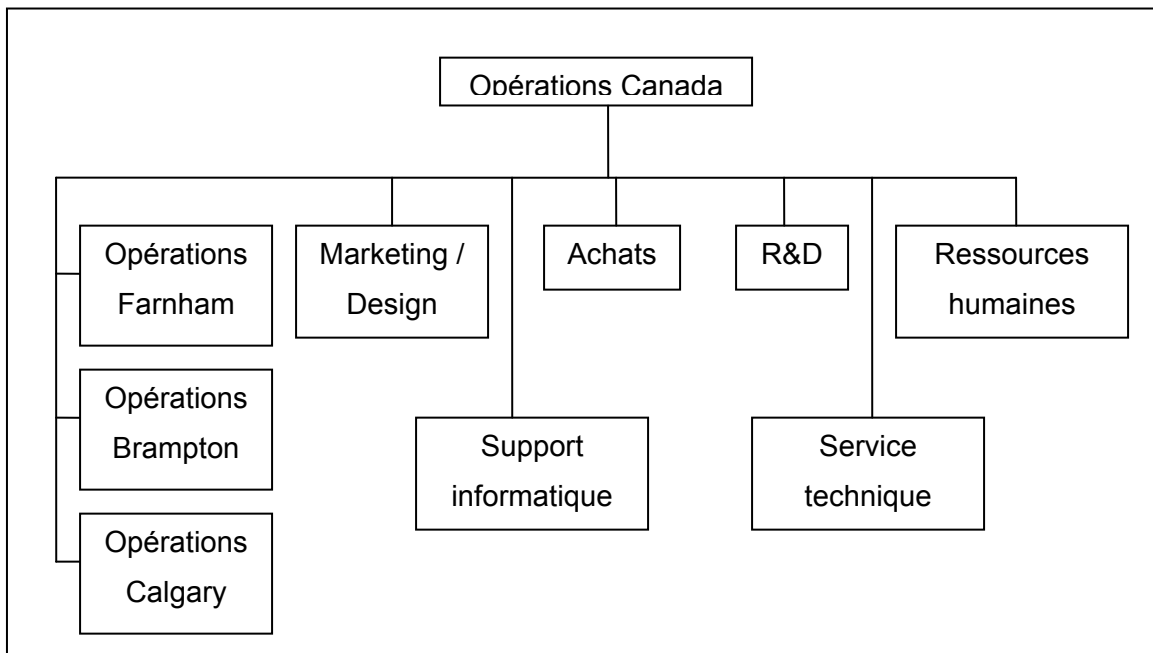


Figure 3.1 Limite organisationnelle de l'étude

Au niveau de la limite opérationnelle de l'étude, il est entendu que les champs d'application 1 et 2 sont calculés et que le champ d'application 3 est également pris en compte dans la mesure où les données sont raisonnablement accessibles et/ou estimées significatives. Ceci rejoint la philosophie du groupe Tarkett qui évalue présentement les cycles de vie des produits.

Les GES considérés dans l'étude sont les 6 GES énumérés dans le protocole de Kyoto (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>) ainsi que le HCFC-22 qui est utilisé dans les unités de climatisation. Les potentiels de réchauffement sont présentés à la section 4.3.

### **3.2 Aperçu des impacts sur le déroulement de l'étude**

La définition de l'objectif et des limites de l'étude permet de mieux orienter les étapes suivantes. En effet, premièrement, puisque l'objectif principal de l'entreprise est une meilleure connaissance de ses émissions à l'interne, il n'est pas nécessaire de développer un programme d'assurance qualité du bilan ou de faire faire une vérification par un parti externe. Toutefois, il est recommandé d'établir des procédures qui donnent les directives sur la collecte de données et l'utilisation de l'outil de calcul. L'onglet de l'outil nommé « Directives » donne le mode d'emploi de l'outil et les grandes lignes sur la collecte d'information.

Puisque les limites de l'étude couvrent toutes les opérations canadiennes, il sera nécessaire d'étendre la collecte de données à l'extérieur des lieux physiques de l'usine de Farnham, pour rejoindre les unités de Brampton et Calgary. Il est à noter qu'à l'exception de ces deux centres de distribution, toutes les activités sont basées à Farnham.

Finalement, puisque l'étude inclut le champ d'application 3, il sera nécessaire d'évaluer judicieusement la pertinence d'inclure certaines sources d'émissions en considérant à la fois les efforts requis pour obtenir les données et l'impact de ces sources sur les émissions totales.

## 4 MÉTHODOLOGIE

Afin d'offrir une solution adaptée aux besoins de Tarkett, un outil sur mesure est développé sur des tableurs Excel. Cet outil évite l'achat d'un logiciel commercial. Les instructions sur l'utilisation de l'outil de calcul sont données à l'annexe 3.

L'outil de calcul permet d'entrer des données d'activité qui sont ensuite automatiquement multipliées par les facteurs d'émission et les potentiels de réchauffement appropriés. De plus, il permet l'évaluation qualitative de l'incertitude, et ce, sur le même principe que l'outil du *Protocole GES* (The greenhouse gas protocol, 2003a). Le bilan initial est fait sur l'année 2008, du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre. Cette année devient l'année de référence.

Les prochaines sections donnent les détails sur les méthodes de calculs pour les différentes sources, les hypothèses, les facteurs d'émission et les potentiels de réchauffement retenus pour bâtir ce dernier. Toutes les hypothèses émises sont numérotées (H-) et sont résumées dans le tableau 4.6.

### 4.1 Données d'activité

Cette section présente les détails pour l'obtention et le calcul des données d'activité sur les sources. Un résumé des documents requis pour la détermination des données d'activités est présenté à l'annexe 4.

Les données de bases obtenues et utilisées sont résumées à l'annexe 5, principalement dans le tableau A.8. Chaque donnée est associée à un type d'utilisation (transport, chauffage, procédé, etc.) afin d'analyser les résultats.

#### 4.1.1 Combustion de produits pétroliers et électricité

Les sources d'énergie des opérations canadiennes sont l'électricité, le gaz naturel, le propane, le diesel et l'essence. Les deux derniers sont utilisés seulement dans les génératrices de l'usine de Farnham. Le gaz propane est utilisé pour les équipements mobiles alors que l'électricité et le gaz naturel sont utilisés pour l'éclairage, le chauffage et le fonctionnement des équipements. Le tableau 4.1 résume cette information.

Tableau 4.1 Résumé des types d'énergie utilisés

Unité opérationnelle	Type d'énergie				
	Électricité	Gaz naturel	Gaz propane	Diesel	Essence
Farnham	x	x	x	x	x
Brampton	x	x	x		
Calgary	x	x	x		

Concernant le gaz naturel à Farnham, l'information compilée par le service d'entretien permet de séparer la consommation en trois secteurs d'utilisation.

- Fonctionnement de l'oxydateur thermique (équipement de traitement des émissions atmosphériques)
- Chauffage de l'huile thermique
- Autres (principalement chauffage en plus de quelques applications liées indirectement à la production comme un évaporateur et la ligne pilote du R&D)

Le gaz naturel utilisé pour l'OTR et le chauffage de l'huile thermique est associé au type d'utilisation de procédé. Pour la consommation autre, il est estimé que 80 % du gaz naturel est utilisé pour le chauffage alors que la balance est utilisée pour les équipements liés indirectement à la production (hypothèse H-1).

Les données de consommations d'énergie, à l'exception de l'essence, par les trois centres d'opération (Farnham, Calgary et Brampton) sont calculées avec les factures reçues. Ainsi, un haut degré de confiance est accordé à ces données.

Il est à noter qu'une étape supplémentaire de calcul est nécessaire pour traiter les données sur les factures couvrant des portions de 2007 ou 2009. L'équation 4.1 illustre la méthode utilisée, qui consiste en une simple règle de trois.

Équation 4.1 Analyse des données sur factures

$$\frac{\text{Donnée d'énergie}}{\text{Nombre de jour total sur facture}} \times \text{Nombre jour 2008 sur facture} = \text{Donnée d'énergie 2008}$$

De plus, les factures de gaz naturel de Calgary sont exprimées en GJ consommés plutôt que directement en m<sup>3</sup>. Le pouvoir calorifique du gaz naturel est donc utilisé pour

transformer les joules consommés en volume, 37 890 kJ/m<sup>3</sup> (Société en commandite Gaz Métro, 2009). Ainsi, 1m<sup>3</sup> équivaut à 0,037 GJ, ou 1GJ correspond à 26,39 m<sup>3</sup>.

La consommation d'essence par l'usine de Farnham a dû être estimée d'une autre manière qu'avec les factures puisque celles-ci ne sont pas disponibles facilement (probablement des achats à la pompe entrés dans des comptes de dépense). Puisque très peu d'essence est utilisée, soit seulement pour le fonctionnement des génératrices, l'estimation est acceptable et n'a pas d'incidence significative sur la qualité du bilan. En effet, suite à l'estimation, le résultat indique que la contribution de cette source est inférieure à 0,1 % des émissions du champ d'application 1 de Farnham (voir figure 5.13). L'estimation est faite à partir du temps d'opération de la génératrice. Ce temps a été fixé à 28,5 heures, ce qui correspond au temps de fonctionnement lors des mises en marche régulières par l'équipe d'entretien. Deux outils de calcul de l'INRP ont été utilisés (Environnement Canada, 2009b; Environnement Canada, 2009c). Le premier outil calcule les émissions de CO et de NO<sub>2</sub> à partir du temps d'opération (0,189 et 0,005 tonne respectivement). Le deuxième outil calcule les mêmes émissions à partir du volume consommé. Il suffit donc, dans ce deuxième outil, de trouver quel volume d'essence donnera les mêmes émissions de CO et NO<sub>2</sub> que le premier outil. Ce volume est de 200L pour une opération de 28,5 heures. Il appert que la génératrice à essence consomme 7,02 L/h de fonctionnement.

Ces données de consommation sont multipliées par des facteurs d'émission spécifiques, présentés au tableau A.11 pour estimer les émissions de GES.

#### 4.1.2 Combustion dans le système de traitement de l'air

La figure 4.1 illustre les composantes du système de traitement de l'air chez Tarkett.

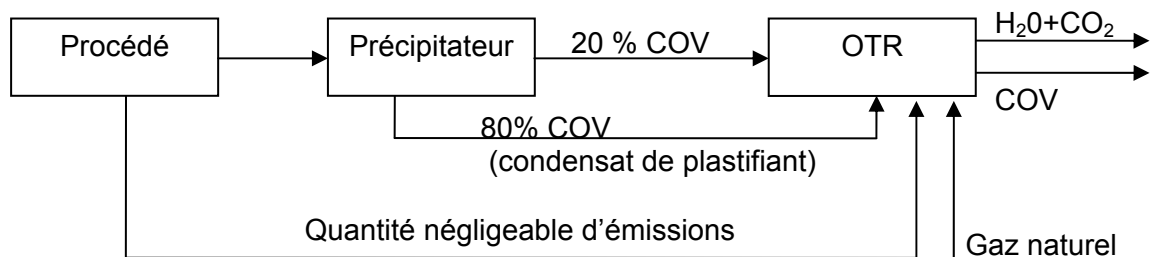


Figure 4.1 Schéma du système d'épuration des émissions atmosphériques

La majorité des émissions du procédé est tout d'abord traitée par un précipitateur qui extrait environ 80 % des COV. Les COV extraits le sont sous forme de condensat de plastifiant, un type d'huile qui est ensuite brûlée comme combustible dans l'OTR. Le 20 % des COV restants est brûlé dans ce même OTR. Finalement, un apport de gaz naturel permet de conserver une température constante.

Il est donc possible de faire un bilan de masse pour calculer tous les COV brûlés dans l'OTR (sous forme gazeuse ou liquide) à partir de la quantité de condensat de plastifiant qui est connue. Il est estimé que la quantité de COV amenée directement du procédé vers l'OTR (sans passer par le précipitateur) est négligeable (hypothèse H-2). L'équation 4.2 illustre le calcul du bilan de masse sur le condensat de plastifiant et les COV à l'OTR. Il est à noter que la mesure de quantité de condensat est faite en litre et doit donc être convertie en kilogrammes avec la masse volumique qui a été mesurée en laboratoire (0.9kg/L).

Équation 4.2 Calcul des COV brûlés à l'OTR

$$\frac{\text{Quantité de condensat de plastifiant}(L)}{0.8} \times \frac{\text{Masse volumique}(kg)}{L} = \text{Quantité totale COV brûlés à l'OTR}$$

Les facteurs d'émissions élaborés à la section 4.2.2 sont ensuite utilisés pour déterminer les émissions de GES associées à la combustion de COV sous forme gazeuse et de liquide (condensat).

#### 4.1.3 Émissions dues aux appareils de réfrigération

Les appareils de réfrigération chez Tarkett sont divisés en trois groupes.

- Climatisation
- Refroidisseur
- Réfrigérateur

Pour les appareils de climatisation et les refroidisseurs, des registres d'entretien sont disponibles et font état de la quantité de réfrigérant (HCFC-22) ajoutée à chaque visite. Ces données ne sont pas disponibles pour les réfrigérateurs, qui ne subissent pas d'entretien au même titre.

En raison de la nature des appareils et du type d'entretien nécessaire, il est estimé que les pertes de réfrigérant des réfrigérateurs sont négligeables par rapport aux pertes des climatiseurs et refroidisseurs (H-5).

Les émissions d'halocarbures des appareils sont donc calculées directement à partir de la quantité de liquide réfrigérant ajoutée lors des entretiens (retrouvée sur les registres de travaux) en faisant l'hypothèse que la totalité du liquide réfrigérant perdu à l'atmosphère est remplacée lors des remplissages (H-6). Ces émissions sont ensuite transformées en émissions de CO<sub>2</sub> eq avec le pouvoir de réchauffement du HCFC-22.

#### 4.1.4 Transport des matières

Le calcul des émissions liées au transport de la matière première, du produit fini et des déchets se fait avec un facteur d'émission en tonnes-km, tel qu'expliqué à la section 4.2.4. Suivant cette méthodologie, l'équation 4.3 illustre le calcul fait pour obtenir des tonnes-km qui peuvent ensuite être multipliées par les FE pour obtenir les émissions de GES.

Équation 4.3 Calcul des tonnes-km

$$\text{Tonne de matière} \times \text{km parcourus} = \text{Tonne - km}$$

Les distances parcourues par les matières premières sont fournies par le département des achats qui a obtenu l'information par les fournisseurs suite à l'émission d'un questionnaire. Le tableau fourni par les achats est copié dans l'onglet « Transport MP » de l'outil de calcul et résume le transport de matières premières pour 2008. Il est à noter que certains fournisseurs, moins importants, n'ont pas fourni de distance parcourue et que ces données manquantes représentent 2,3 % du poids total des matières premières. Cette marge d'erreur est considérée acceptable. Toutefois, puisque certaines données sont manquantes et que les données proviennent des fournisseurs, l'incertitude face à cette donnée a été fixée à correct (C ou <30%) (voir détails sur la méthode à la section 4.4).

Au niveau du transport de produit fini et des déchets, puisque les données disponibles ne fournissent pas un kilométrage, mais plutôt une adresse de départ et une adresse d'arrivée, le kilométrage doit être calculé. À cette fin, un programme Excel permettant le calcul de la distance entre 2 codes postaux a été utilisé (The annual, 2009). La validité

des données obtenues avec ce programme a été confirmée par des contre-vérifications avec le site *Google maps* (Google, 2010). De plus, certains produits reçus proviennent d'outre-mer par bateaux. Pour estimer la distance parcourue par ceux-ci, le programme Excel, mentionné plus haut, est utilisé puisqu'il permet également le calcul à vol d'oiseau (The annual, 2009). Il est à noter que le fichier de calcul pour le transport du produit fini est séparé en deux et est séparé de la feuille de calcul principale en raison de sa lourdeur.

Pour tous les transports de matière, les distances pour un aller seulement sont compilées puisque les tonnes-km seront 0 lorsque la matière n'est plus transportée. Ceci revient à faire l'hypothèse que les transporteurs prennent en charge de nouvelles matières pour leur retour (H-7).

#### **4.1.5 Voyagement des employés**

Les émissions dues au voyagement des employés ont été séparées en deux sources, soit le voyagement pour venir au travail et les voyages d'affaires.

Le voyagement pour venir au travail est estimé à partir d'un sondage fait dans le milieu de travail. Le questionnaire du sondage est disponible en l'annexe 6. Les émissions sont calculées à partir des facteurs d'émission, présentés au tableau A.11tableau a. 11, qui sont fonction des kilomètres parcourus et des types de véhicules.

Grâce aux résultats du sondage, les kilométrages sont compilés en fonction des facteurs d'émission et l'équation 4.4. Le tableau A.4 illustre les résultats de cette compilation. Les données ainsi analysées peuvent être entrées dans l'outil de calcul afin de calculer les émissions en fonction du kilométrage parcouru.

Équation 4.4 Calcul du kilométrage parcouru par les employés par type de véhicule

$$\text{Moyenne} \frac{\text{km}}{\text{jour} \cdot \text{employé} \cdot \text{type}} (\text{ajustée}) = \frac{\sum \left( \frac{\text{km}}{\text{jour pour 1 employé}} \times \% \text{ jours utilisation 2008 par l'employé} \right)}{\text{Nombre de répondant pour type de véhicule}}$$

$$\text{km 2008} = \text{Moyenne} \frac{\text{km}}{\text{jour} \cdot \text{employé} \cdot \text{type}} (\text{aj.}) \times \% \text{ employés répondants pour type} \times \text{Nb jours travaillés en 2008}$$

Où :

Nombre jour travaillées = 84882 jours (donnée obtenue par les ressources humaines)

Les émissions dues aux voyages d'affaires sont obtenues grâce aux comptes de dépenses des employés. Ceux-ci sont exprimés, soit en kilomètres, soit en coût d'essence. Ainsi, les données en kilomètres peuvent être converties en émissions de GES avec les facteurs d'émission, présentés au tableau A.11, qui sont fonction des kilomètres parcourus et des types de véhicules. Pour le cas présent, un facteur émission moyen est utilisé puisque plusieurs types de voitures sont utilisés (voir section 4.2.5). Ensuite, pour les données exprimées en coûts d'essence, le coût moyen de l'essence au Canada en 2008, de 1.14 \$/L, est utilisé pour convertir les coûts en litres d'essence (hypothèse H-8) (Ressources naturelles Canada, 2009). La quantité d'essence consommée peut ensuite être convertie en émissions de GES par des facteurs d'émission appropriés, cités au tableau A.11.

Finalement, pour les voyages en avion, un kilométrage est estimé selon les villes déclarées par les employés et un facteur d'émission pour le voyage aérien est utilisé. La distance entre les villes est estimée à partir du logiciel de calcul des distances Excel, utilisé à la section 4.1.4, qui permet le calcul à vol d'oiseau (The annual, 2009).

Le tableau A.5 résume les données relatives au voyage des employés, et ce, par département. Il est à noter qu'à l'exception des opérations Calgary et Brampton, tous les départements sont considérés comme relevant de Farnham.

#### 4.1.6 Consommation de matières premières

Une centaine de matières premières est consommée à l'usine de production située à Farnham, seule usine de fabrication du domaine d'application. Une brève analyse de leur importance a été effectuée afin de déterminer quelles matières inclure dans le bilan. Le tableau 4.2 résume les résultats de cette analyse et doit se lire comme suit : il y a 22

sortes de matières dont plus de 200 000 kg ont été consommés en 2008 et la quantité totale consommée de ces 22 matières représente 80 % de toutes les matières premières consommées. Il est à noter que certains produits d'emballage, comme les étiquettes, ne sont pas considérés dans cette analyse puisque leur compilation ne se fait pas par poids et qu'ils sont considérés négligeables.

Tableau 4.2 Évaluation de l'importance significative des matières premières

Critère - Quantité minimale d'une matière utilisée en 2008 (kg)	Quantité de matière à considérer selon le critère (kg)	Nombre de types de matières à considérer selon le critère	Pourcentage de la quantité totale de matières
200 000	22 417 789	22	80
300 000	20 896 445	16	75
400 000	20 154 409	14	72
500 000	20 154 409	14	72
600 000	19 022 965	12	68
700 000	17 803 571	10	64
800 000	17 006 313	9	61
900 000	16 148 788	8	58

Il appert qu'en utilisant seulement les matières utilisées à plus de 300 000 kg, 75 % de la matière première est évaluée. Ceci implique l'analyse de 16 matières, ce qui est raisonnable. Pour des raisons de confidentialité, les matières ne sont pas nommées. Par contre, le tableau 4.3 résume ces 16 principales matières premières, avec leurs numéros d'identification de la compagnie et une description générale du type de produit.

Tableau 4.3 Liste des 16 matières premières les plus consommées

No de produit	Quantité consommée (tonne)	Description générale	Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )	Total (kg)	Total (L)
6100181000	1002	Feutre/carton	-	4 772 061	
6100233000	3208	Feutre/carton	-		
6102080000	562	Feutre/carton	-		
6301260000	982	Plastifiant/diluant à base de produit pétrolier	1.12	4 270 152	4 326 661
6301322000	2068	Plastifiant/diluant à base de produit pétrolier	0.994		
6301390000	610	Plastifiant/diluant à base de produit pétrolier	0.821		
6303416000	609	Plastifiant/diluant à base de produit pétrolier	0.974		
6700303000	569	Poudre PVC		7 629 872	
6700304000	858	Poudre PVC	-		
6700306000	1114	Poudre PVC	-		
6700375000	1604	Poudre PVC	-		
6700405000	377	Poudre PVC			
6700410000	797	Poudre PVC	-		
6700435000	1946	Poudre PVC	-		
6700524000	365	Poudre PVC			
6900310000	4224	Poudre de carbonate de calcium	-	4 224 360	

Pour chacun de ces types de produits, un facteur d'émission pour la fabrication permet d'estimer les émissions de GES. Il est à noter que le facteur d'émission fourni pour les matières premières pétrochimiques est en termes de g/L, les données relatives sont donc transformées en volume grâce aux masses volumiques obtenues dans les fiches signalétiques des produits.

#### 4.1.7 Disposition des déchets

La disposition des déchets par enfouissement produit des gaz à effet de serre, soit le CH<sub>4</sub> et le CO<sub>2</sub> par décomposition anaérobie de la matière organique. De plus, l'incinération de matière produit également des émissions de CO<sub>2</sub> lors de combustion de matière carbonée provenant de combustible fossile (ex. : plastifiant). La disposition des déchets peut donc être comptabilisée dans un bilan carbone comme une émission indirecte.

Les déchets générés par les opérations canadiennes de Tarkett peuvent être séparés en deux catégories, soit les matières résiduelles générées par les sites d'opérations et la disposition future du produit fini en fin de vie.

Pour des raisons de simplicité, les émissions issues de la disposition des matières résiduelles sont comptabilisées pour l'année où les « futurs » déchets sont produits. Ainsi, les émissions anticipées provenant des déchets disposés en 2008 ainsi que celles des produits finis fabriqués (qui seront éventuellement disposés) en 2008 sont comptabilisées dans le bilan 2008.

Finalement, tel qu'il est décrit à la section 4.2.7, les sources d'émissions sont différentes lorsque le produit est enfoui ou incinéré et la composition des déchets devient importante. Ainsi, la quantité de papier et la quantité de produits pétroliers dans les déchets est calculée.

Pour la première catégorie, les résidus produits directement par les sites d'opération, ils sont composés surtout de retailles de produit fini de feutre (le voile de verre est recyclé) et de sacs de papier de matières premières. Il est donc assumé que ces déchets sont composés de 30 % de papier, 70 % de produit pétrolier et 0 % d'eau (H-12). En ce qui concerne les déchets dangereux (excluant les eaux usées), il est estimé que ceux sous forme liquide, sont composés à 10 % d'eau et 90 % de produit pétrolier (H-14). Aussi, il est considéré que ceux disposés pour enfouissement sécuritaire sont en moyenne composés à 20 % de produits textiles (guenilles) et de 80 % de la forme liquide (H-13). Cette estimation est faite à partir des détails sur la disposition de déchets dangereux en 2008 en assumant que 50 % du poids des guenilles disposées est du liquide dangereux et que l'autre 50 % est le poids des guenilles en tant que tel.

Au niveau de cette catégorie de matières résiduelles, seule l'usine de Farnham est considérée et les deux autres centres de distribution sont considérés négligeables puisqu'ils ne font aucune production et leur nombre d'employés est inférieur à vingt. Les différentes catégories de déchets produits à Farnham sont montrées au tableau A.6 et proviennent de la compilation des indicateurs de performance de la compagnie. Le transport de ces résidus a déjà été évalué à la section 4.1.4 sur le transport de la matière.

Les émissions associées avec le traitement de ces résidus sont estimées, lorsque considérées non négligeables, à partir des facteurs d'émissions et hypothèses présentées à la section 4.2.7.

Au niveau des produits finis qui seront éventuellement disposés, l'hypothèse est posée, à partir des données de consommation de matières premières, que 18 % de tout le produit fini est du feutre/papier et que la balance est à base de produit pétrolier (H-11). En d'autres mots, 82 % du produit n'est pas de la biomasse. En effet, à l'exception du papier, la seule autre biomasse utilisée dans le produit est l'huile de soya qui représente moins de 1 % de la matière première et qui est donc négligée. La biomasse doit être séparée puisqu'elle n'émet pas de CO<sub>2</sub> net lors de sa combustion.

Au niveau des produits finis vendus, les données de vente au Canada et aux États-Unis sont utilisées. Il importe de distinguer les ventes dans ces deux pays dans la mesure où ils ne traitent pas les matières de la même façon. En effet, les États-Unis éliminent environ 14 % de leurs déchets par incinération alors que le Canada en élimine environ 5 % de cette façon, la balance étant principalement l'enfouissement dans les deux cas (IPCC, 2007b; Statistique Canada, 2005).

Puisque les données de vente sont en termes de mètres carrés, elles sont transformées en poids (kg) par un facteur moyen de poids des produits (kg/m<sup>2</sup>). Ce facteur est obtenu dans les spécifications de produit de la compagnie en faisant la moyenne de certains produits courants.

Ainsi, les données pour la disposition anticipée de produit fini par le consommateur sont présentées au tableau A.7 en termes d'enfouissement et d'incinération, puis en termes de contenu en papier et en produit pétrolier.

Les poids incinérés et enfouis sont ensuite traités par des facteurs d'émissions présentés à la section 4.2.7 pour estimer les émissions de GES associées.

#### **4.1.8 Utilisation du produit fini**

L'utilisation, chez le consommateur, de couvre-sol résilient n'est pas considérée comme une source d'émission de GES. En effet, l'utilisation du couvre sol n'implique directement aucune utilisation d'énergie ni aucune génération d'émission significative. Aussi, les émissions issues de la disposition du produit en fin de vie sont prises en compte dans la section précédente sur la disposition de déchets.

## 4.2 Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions (FE) utilisés dans le bilan sont présentés à l'annexe 7. Les prochaines sections donnent des détails sur certains FE, lorsque nécessaire.

### 4.2.1 Combustion de produits pétroliers et électricité

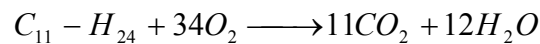
Les facteurs d'émission pour la consommation de gaz naturel, propane et diesel sont fonction du volume utilisé et proviennent de l'*inventaire Canadien des GES 2007* alors que ceux pour l'essence proviennent du *Protocole GES* (Environnement Canada, 2009d; GHG Protocol, 2009c).

Pour la consommation d'électricité, une moyenne des facteurs rapportés dans les *Inventaires nationaux des GES 2005, 2006 et 2007* est utilisée (Environnement Canada, 2009d). Le tableau A.9 donne les détails de cette moyenne.

### 4.2.2 Combustion dans le système de traitement de l'air

Afin de développer un facteur d'émission pour la combustion de COV (sous forme gazeuse ou liquide) dans l'OTR, un bilan stœchiométrique est utilisé. Selon le département de R&D de Tarkett, les COV du procédé sont constitués principalement de C<sub>8</sub>-C<sub>14</sub>. Il est donc estimé (hypothèse H-3) que le plastifiant est formé d'un hydrocarbure à 11 carbones (C<sub>11</sub>-H<sub>24</sub>). Les émissions de carbone lors d'une combustion peuvent être estimées avec l'équation 4.5 et l'équation 4.6.

Équation 4.5 Combustion des COV dans l'OTR



Équation 4.6 Facteur d'émission de CO<sub>2</sub> pour la combustion des COV

$$\frac{1\text{mol}C_{11} - H_{24}}{156\text{g}CondensatPlastifiant} \times \frac{11\text{mol}CO_2}{1\text{mol}C_{11} - H_{24}} \times \frac{44\text{g}CO_2}{1\text{mol}CO_2} = 3,1026 \text{ g } CO_2 / \text{g } CondensatPlastifiant$$

Ensuite, afin d'obtenir les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> dues à la combustion des COV, le facteur d'émission pour le diesel est utilisé. Il est ainsi assumé que le condensat de plastifiant et le diesel, deux types de carburants liquides formés de chaînes carbonées, causent la même émission de CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O (hypothèse H-4). Une simple conversion du facteur d'émission du diesel (g/L) vers de g/kg doit être effectuée avec la masse

volumique du condensat de plastifiant qui est de 0,9 kg/L. Cette masse volumique provient d'une mesure faite à l'interne par le département de recherche et développement.

#### **4.2.3 Émissions dues aux appareils de réfrigération**

Aucun facteur d'émission n'est donné pour les appareils de réfrigération puisque, dans ce cas, l'estimation des gaz perdus par les appareils est utilisée. Cette quantité n'a qu'à être convertie en CO<sub>2</sub> eq avec le potentiel de réchauffement global (section 4.3).

#### **4.2.4 Transport des matières**

Le facteur d'émission le plus approprié pour le transport des matières, dans le cas de Tarkett, est exprimé en fonction des tonnes-km (voir équation 4.3). Ceci est dû au fait que le transport de matières vers une destination donnée est souvent partagé avec d'autres matières allant vers d'autres destinations, et ce, dans le même camion. De plus, la compilation des données dans le système informatique de la compagnie est faite en termes de poids transporté vers une certaine adresse, et non par nombre de voyages. Les facteurs proviennent d'un outil de calcul du *Protocole GES* (2004).

#### **4.2.5 Voyagement des employés**

Les facteurs d'émission pour le voyagement des employés en voiture sont calculés selon des critères différents pour les CO<sub>2</sub> et pour les CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O. Les émissions de CO<sub>2</sub> sont calculées à partir d'un FE dépendant de la grosseur du véhicule et le type d'essence alors que les FE pour le CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O dépendent de l'année du véhicule (ce qui est en lien avec le système antipollution sur le véhicule). Ces facteurs proviennent d'outils de calcul et lignes directrices du site internet du *Protocole GES* (GHG Protocol, 2009b; GHG Protocol, 2006).

Les données de l'entreprise sur les voyages d'affaires ne donnent pas le détail du type de véhicule utilisé par l'employé. Ainsi, pour ces données, une moyenne des FE pour les véhicules à essence petits, moyens et larges conduits en ville et sur autoroute ainsi que pour des années de fabrication de 1999 à 2008, est utilisée comme FE (hypothèse H-9).

De plus, certaines données de voyages d'affaires sont exprimées en litres d'essence consommés. Une moyenne des facteurs d'émissions pour la consommation d'essence

par véhicules légers de l'*inventaire canadien des GES 2007* est alors utilisée et présentée au tableau A.11 (hypothèse H-10) (Environnement Canada, 2009d).

Le facteur d'émission retenu pour l'aviation est une moyenne des facteurs pour les vols domestiques et internationaux rendus disponibles par le ministère de l'alimentation et des affaires rurales du Royaume-Uni. Un facteur de 9 % est ajouté à ce facteur pour inclure les portions indirectes des routes aériennes (DEFRA, 2008). Le tableau A.10 illustre les détails de ce facteur d'émission, présenté au tableau A.11.

#### **4.2.6 Consommation de matières premières**

Des FE généraux sont disponibles pour les principales matières premières énumérées à la section 4.1.6. Ces FE ne donnent évidemment pas des taux d'émissions très précis, mais sont amplement suffisants pour les besoins de l'étude et le calcul d'émission dans le champ d'application 3.

En effet, l'*inventaire canadien des GES 2007*, donne un facteur d'émission pour la fabrication de matières premières pétrochimique et de calcaire ( $\text{CaCO}_3$ ) (Environnement Canada, 2009a). De plus, le *rapport 2006 des lignes directrices pour les inventaires nationaux de GES* du GIEC rapporte un facteur d'émission pour la production de monomères de chlorure de vinyle, molécule utilisée pour fabriquer le polychlorure de vinyle (PVC) (IPCC, 2007a; Bisson, 2006). Finalement, l'ADEME rapporte un facteur pour la fabrication de matière carton (2007). Tous les facteurs d'émissions utilisés sont présentés au tableau A.11.

#### **4.2.7 Disposition des déchets**

La base de données des facteurs d'émission du GIEC a été consultée afin d'obtenir des facteurs d'émissions pour l'enfouissement et l'incinération de déchets.

Pour l'enfouissement de déchets dans un site, les facteurs d'émission disponibles sont majoritairement exprimés en termes de pourcentage de carbone fossile ou carbone dégradable. Le GIEC (IPCC, 2006) indique que les déchets provenant des industries de produits pétroliers, solvants et plastiques ont un contenu de carbone dégradable (COD) de 0 % alors que le facteur pour les industries manufacturières en général est de 1 % et celui des déchets de papier est de 40 % (IPCC, 2006). Ceci indique quelle proportion de carbone se dégradera dans le temps pour produire des émissions.

Il importe donc de décortiquer le contenu et la nature des matières résiduelles générées par Tarkett (directes et anticipées). Il appert que la biomasse dans le produit fini se résume à 2 ingrédients, soit le feutre (papier) (18 % du poids des matières premières) et l'huile de soya (<1 % du poids des matières premières) (H-11). Cette dernière est considérée négligeable. Ainsi, il est raisonnable de considérer que la portion de produit qui est issue de produits pétroliers (82 %) ne causera aucune émission lorsqu'enfouie puisque son contenu en carbone dégradable avoisine 0 % (IPCC, 2006) (H-15). En outre, la portion de papier, qui est considérée comme la seule matière organique décomposable, causera des émissions de méthane au site d'enfouissement.

La situation est différente lors d'incinération de résidus. En effet, les émissions émises suite à la combustion de biomasse ne sont pas considérées. Évidemment, puisque le carbone dans la biomasse provient de la photosynthèse, la réémission de celui-ci par la combustion doit être considérée nulle. Donc, seule la combustion de la portion des matières qui est à base de produits pétroliers doit être considérée. Finalement, en raison du faible pourcentage d'incinération (14 % aux États-Unis et 5 % au Canada), la contribution d'un carburant d'appoint pour l'incinération est négligée (H-17) (IPCC, 2007b; Statistique Canada, 2005).

Le facteur d'émission utilisé pour la décomposition de la matière dégradable au site d'enfouissement provient de facteurs publiés par le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Zélande, soit de 0,0709 kg CH<sub>4</sub>/kg papier/textile enfoui dans un site d'enfouissement avec captage des gaz et de 0,12 kg CH<sub>4</sub>/kg papier/textile enfoui dans un site d'enfouissement sans captage des gaz (MENZ, 2007). La moyenne de ces deux valeurs est utilisée comme facteur d'émission, soit 0,095 kg CH<sub>4</sub>/kg papier/textile enfoui (H-16).

Le facteur d'émission pour les émissions issues de l'incinération de matière à base de pétrole est estimé à partir d'un calcul stœchiométrique. Selon l'hypothèse H-3, le plastifiant condensé dans le système de traitement de l'air est composé de molécules d'environ C<sub>11</sub>-H<sub>24</sub>. Toutefois, ceci provient principalement des diluants. D'autres matières doivent être considérées comme faisant parti du produit fini, comme la paraffine et le PVC. Une autre estimation, voulant que la portion de produit fini qui provient de produits pétroliers soit composée en moyenne à 38,7 % de carbone, est donc émise (H-18). Cette hypothèse provenant d'un calcul du département de recherche et développement

de Tarkett est basée sur la composition d'un produit de voile de verre épais, série 14000. La contribution du carbone dans le papier n'est pas considérée puisque ce n'est pas un produit sur feutre et la contribution de l'huile de soya (0,85 %) a été enlevée puisque d'origine biologique. De plus, puisque la contribution du voile de verre dans le total est négligeable (<0,09 %), l'estimation est considérée également valable pour la portion de produits pétroliers des produits sur feutre.

L'équation suivante permet de déterminer le facteur d'émission associé à l'incinération du produit fini.

Équation 4.7 Détermination du facteur d'émission pour l'incinération de produit fini

$$\frac{38,7g\ C}{100g\ produit\ fini\ pétro} \times \frac{44g\ CO_2}{12g\ C} = 1,4190\ g\ CO_2 / g\ produit\ fini\ d'origine\ pétrolière$$

Aussi, il est considéré que les émissions de méthane sont négligeables avec l'incinération (H-19) (Environnement Canada, 2009d).

Ces facteurs d'émission, pour l'enfouissement de la portion papier et l'incinération de la portion pétrolière, peuvent aisément être appliqués à la disposition anticipée du produit fini ainsi qu'à la disposition de matières dangereuses puisque ces dernières sont principalement composées de la matière qui sert à produire le produit fini.

Ensuite, pour le traitement de l'eau, puisqu'il est fait de manière physico-chimique, plutôt que biologiquement, et qu'il n'y a pas de matière organique à décomposer dans l'effluent, les émissions directes lors du traitement de l'eau sont négligeables (H-20). Les émissions qui pourraient être prises en compte sont la fabrication et le transport des produits chimiques pour le traitement ainsi que l'électricité utilisée à l'usine (le transport de l'eau a déjà été pris en compte aux sections 4.1.4 et 4.2.4). Ces sources sont considérées négligeables par rapport aux émissions dues à la fabrication et au transport des matières premières ainsi qu'à la consommation d'énergie pour la production (H-21). En effet, en comparaison, la quantité d'eau usée à traiter représente environ 5 % du poids des matières premières utilisées pour la fabrication dans l'usine.

Finalement, pour le recyclage et la valorisation des matières, aucun FE n'est émis puisque les émissions sont considérées négligeables. En effet, 88 % des matières disposées ont été prises en compte soit dans les déchets ultimes enfouis, les déchets

dangereux enfouis ou incinérés et les eaux usées. La balance peut donc raisonnablement être négligée (H-22).

### 4.3 Potentiels de réchauffement global

Tel qu'expliqué à la section 2.1.5, les émissions doivent être rapportées en termes de CO<sub>2</sub>eq avec des potentiels de réchauffement global (PRG). Une série de PRG est donnée directement dans la norme ISO 14064 (Association canadienne de normalisation, 2006). Ceux-ci proviennent du second rapport du GIEC. Toutefois, des données plus actuelles sont présentées dans le quatrième rapport du GIEC (Solomon, 2007). Ces dernières, présentées au tableau 4.4, sont utilisées pour le présent bilan.

Tableau 4.4 Potentiels de réchauffement global (PRG)

Gaz	Pouvoir de réchauffement sur 100 ans	Source	Incertitude
CO <sub>2</sub>	1	AR4	NA
CH <sub>4</sub>	25	AR4	A
N <sub>2</sub> O	298	AR4	A
HCFC-22	1500	AR4	A

### 4.4 Incertitude

Afin de contribuer à l'analyse des résultats, l'incertitude est prise en compte dans le bilan carbone. L'incertitude est évaluée de manière qualitative selon la légende présentée au tableau 4.5. L'évaluation qualitative est transformée en évaluation quantitative afin d'obtenir une incertitude globale pour tout le bilan.

Tableau 4.5 Légende de la mesure de l'incertitude

Catégorie d'incertitude	Qualificatif	% Incertitude associée
A	Excellent	<5
B	Bon	<15
C	Correct	<30
D	Pauvre	>30

La méthodologie utilisée est basée sur l'outil de calcul disponible dans le *Protocole GES* (GHG Protocol, 2003a;b). Pour le cas présent, trois niveaux d'incertitudes sont établis.

- En lien avec la donnée mesurée (ex. : m<sup>3</sup> de gaz naturel, km parcourus, etc.)
- En lien avec le facteur d'émission (ex. : tonnes CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> consommées)
- En lien avec le pouvoir de réchauffement

Plusieurs types de calculs sont donc utilisés afin d'obtenir une valeur unique finale.

Premièrement, l'incertitude reliée à l'émission d'un gaz pour une source unique est calculée selon l'équation 4.8.

Équation 4.8 Calcul de l'incertitude pour un gaz pour une source

$$\text{Incertainitude} = \sqrt{\%_a^2 + \%_b^2 + \%_c^2}$$

$\%_a$  : Incertitude sur la donnée

$\%_b$  : Incertitude sur le facteur d'émission

$\%_c$  : Incertitude sur le pouvoir de réchauffement

Ensuite, les incertitudes relatives à chaque gaz (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, etc.) sont combinées pour une même source selon l'équation 4.9.

Équation 4.9 Calcul de l'incertitude totale pour une source

$$\text{Somme incertainitude par source} = \frac{\sqrt{(C \times c)^2 + (D \times d)^2}}{C + D}$$

$C \pm c$  : Émissions CO<sub>2</sub> eq(tonne) ± Incertitude(%) (pour un GES)

$D \pm d$  : Émissions CO<sub>2</sub> eq(tonne) ± Incertitude(%) (pour un autre GES)

Finalement, les incertitudes liées à plusieurs sources peuvent être combinées avec l'équation 4.10.

Équation 4.10 Calcul de l'incertitude globale (plusieurs sources)

$$\text{Incertainitude globale} = \frac{\sqrt{\sum k^2}}{\sum \text{tonnes CO}_{2\text{eq}}}$$

$k^2 = (\text{Tonnes CO}_{2\text{eq}} \times \% \text{Incertainitude})^2$  pour une source

## 4.5 Résumé des hypothèses

Les hypothèses posées tout au long du calcul des données d'activité et des facteurs d'émissions sont résumées dans le prochain tableau. Afin d'évaluer sommairement l'impact de ces hypothèses sur les résultats obtenus, présentés à la section 5, le pourcentage des émissions issues du type d'émission (chauffage, transport, etc.) dans lequel l'hypothèse est impliquée est présenté dans ce tableau.

Tableau 4.6 Sommaire des hypothèses

Numéro d'hypothèse	Hypothèse	Résultats affectés (type)	Champ d'application impliqué	% émissions CO <sub>2</sub> eq du type par rapport au total
H-1	La consommation de gaz naturel par les sources autres que l'OTR et l'huile thermique est utilisée à 80% pour le chauffage et à 20% pour des appareils liés indirectement à la production.	Chauffage et procédé	1	12%
H-2	La quantité de COV dirigée directement à l'OTR (sans passer par le précipitateur) est négligeable.	Procédé	1	9%
H-3	Le condensat de plastifiant est formé de l'hydrocarbure : C <sub>11</sub> -H <sub>24</sub>	Procédé	1	9%
H-4	La combustion de condensat de plastifiant produit une quantité de N <sub>2</sub> O et de CH <sub>4</sub> équivalente à la combustion de diesel.	Procédé	1	9%
H-5	Les pertes de liquide réfrigérant des réfrigérateurs sont négligeables par rapport aux pertes des climatiseurs et refroidisseurs.	Réfrigération	1	0%
H-6	La totalité du liquide réfrigérant perdu à l'atmosphère par les climatiseurs et les refroidisseurs est remplacée lors des remplissages.	Réfrigération	1	0%
H-7	Les transporteurs prennent en charge d'autres matières lors de leur retour (après déchargement des produits pour Tarkett).	Transport PF, Transport MP	3	52%
H-8	Les litres d'essence consommés sont obtenus à partir des coûts d'essence en considérant que le prix moyen à la pompe de 1,14 \$/L est valide pour toutes les provinces et pour l'année entière (Ressources naturelles Canada, 2009).	Transport E (affaire)	3	1%
H-9	La moyenne des FE pour les véhicules à essence petits, moyens et larges conduits en ville et sur autoroute ainsi que pour des années de fabrication de 1999 à 2008 peut être utilisée pour estimer les émissions par les voyages d'affaires en voiture des employés dont les données sont exprimées en km parcourus.	Transport E (affaire)	3	1%

Numéro d'hypothèse	Hypothèse	Résultats affectés (type)	Champ d'application impliqué	% émissions CO <sub>2</sub> eq du type par rapport au total
H-10	Une moyenne des FE en termes de g GES/L d'essence consommé pour tous les types de catalyseurs peut être utilisée pour estimer les émissions par les voyages d'affaires en voiture des employés dont les données sont exprimées en L essence.	Transport E (affaire)	3	1 %
H-11	18 % de tout le produit fini est du feutre/papier et la balance (82 %) est à base de produit pétrolier.	Disposition MR produit fini et déchets usine	3	22 %
H-12	Les déchets réguliers sont composés à 30 % de papier et 70 % de produit pétrolier.	Disposition MR produit fini et déchets usine	3	22 %
H-13	Les déchets dangereux (excluant eaux usées) sont composés à 20 % de textile et 80% de déchets dangereux liquides, en considérant que 50 % du poids des guenilles disposées est dû aux guenilles et 50 % est dû au liquide (matière première).	Disposition MR déchets usine	3	1 %
H-14	Les déchets dangereux liquides utilisés comme carburant d'appoint sont composés à 10 % d'eau et 90 % de produits pétroliers.	Disposition MR déchets usine	3	1 %
H-15	L'enfouissement de la portion des déchets à base de produit pétrolier ne crée aucune émission puisqu'elle ne contient pas de carbone dégradable (IPCC, 2006).	Disposition MR produit fini et déchets usine	3	22 %
H-16	La moyenne entre le facteur d'émission pour les émissions de méthane de sites d'enfouissement avec et sans captage de gaz est représentative pour la disposition de matières résiduelles d'usine et de produit fini.	Disposition MR produit fini et déchets usine	3	22 %
H-17	La contribution d'un carburant d'appoint pour l'incinération des déchets est négligeable sur les émissions.	Disposition MR produit fini et déchets usine	3	22 %
H-18	La portion des produits finis d'origine pétrolière est composée à 38,7% (poids) de carbone non issu de la biomasse.	Disposition MR produit fini et déchets usine	3	22 %
H-19	Les émissions de méthane issues de l'incinération sont considérées négligeables (Environnement Canada, 2009d).	Disposition MR produit fini et déchets usine	3	22 %
H-20	Les émissions issues directement du traitement de l'eau (décomposition de matière organique) sont négligeables.	Disposition MR déchets usine	3	1 %
H-21	Les émissions causées par la fabrication de produits chimiques et par l'utilisation d'énergie pour le traitement de l'eau à l'externe sont négligeables en comparaison à la fabrication de matières premières et l'utilisation d'énergie pour l'usine.	Disposition MR déchets usine	3	1 %
H-22	Les émissions causées par le recyclage ou la valorisation des matières résiduelles est considérée négligeable.	Disposition MR déchets usine	3	1 %

La plupart des hypothèses posées sont impliquées dans des résultats qui constituent moins de 12 % des émissions totales de CO<sub>2eq</sub>. De plus, la grande majorité des hypothèses concernent des émissions du domaine d'application 3, dont la déclaration n'est pas obligatoire.

Plus précisément, c'est l'hypothèse sur le transport du produit fini ainsi que les hypothèses liées à la disposition des produits en fin de vie qui sont susceptibles d'un plus grand impact sur les résultats de l'étude. En effet, parmi celles-ci, l'hypothèse H-18, concernant le pourcentage de carbone dans le produit fini, a un effet important sur les résultats. Puisque cette hypothèse est basée sur une analyse des molécules composant le produit fini, la confiance envers celle-ci est considérée comme correcte.

Finalement, l'analyse de l'incertitude (section 5.3) sur les données de bases et les facteurs d'émission permet de prendre en compte la confiance par rapport à toutes ces hypothèses et d'émettre un niveau de confiance sur les résultats finaux.

## 5 RÉSULTATS

Les résultats de l'analyse sont tout d'abord présentés de manière globale pour toutes les unités opérationnelles, puis plus en détails pour l'usine de Farnham.

### 5.1 Analyse globale

Les résultats obtenus sont premièrement présentés par source dans le tableau A.12 puis regroupés par type de GES, unité opérationnelle et champ d'application dans le tableau A.13. Ensuite, ces mêmes résultats sont présentés en fonction des types d'utilisation dans le tableau A.14. Ces tableaux sont présentés à l'annexe 8.

Globalement les résultats montrent que Tarkett, pour toutes ces unités opérationnelles canadiennes contribue à l'émission de 7 955 tonnes de CO<sub>2</sub> eq du champ d'application 1, 387 tonnes de CO<sub>2</sub> eq du champ d'application 2 et 62 385 tonnes de CO<sub>2</sub> eq du champ d'application 3. Ceci pour un total de 70 727 tonnes de CO<sub>2</sub> eq en 2008. Également, il appert que l'unité opérationnelle de Farnham contribue pour 87 % de ces émissions, ce qui est normal puisque c'est la seule unité opérationnelle qui est manufacturière. Les figures suivantes illustrent ces résultats globaux.

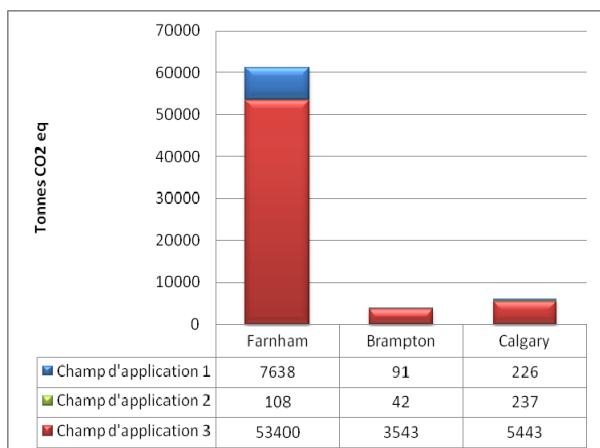


Figure 5.1 Tonnes de CO<sub>2</sub> eq total par type c.a. et unité

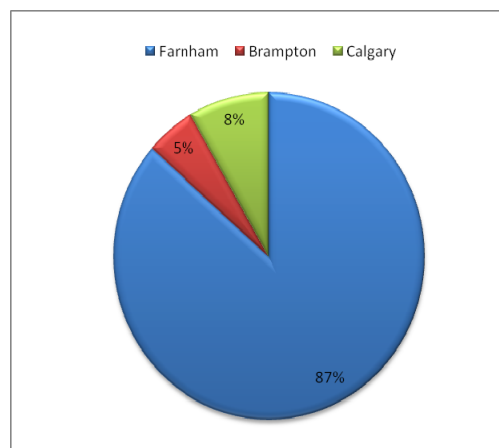


Figure 5.2 Distribution des émissions de CO<sub>2</sub> eq par unité

De plus, les Figure 5.3 et Figure 5.4 illustrent les résultats en fonction des types de GES émis. Ainsi, globalement 54 356 tonnes des CO<sub>2</sub> eq émis proviennent de l'émission de CO<sub>2</sub> alors que 11 556 tonnes des CO<sub>2</sub> eq sont issues de l'émission de CH<sub>4</sub>, 4 779 tonnes

des CO<sub>2</sub> eq sont attribuées aux émissions de N<sub>2</sub>O et 36 tonnes des CO<sub>2</sub> eq proviennent des émissions de HCFC.

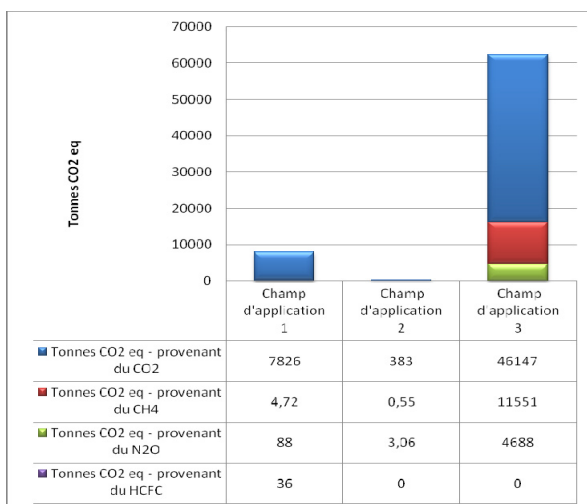


Figure 5.3 Tonnes de CO<sub>2</sub> eq total par type de GES

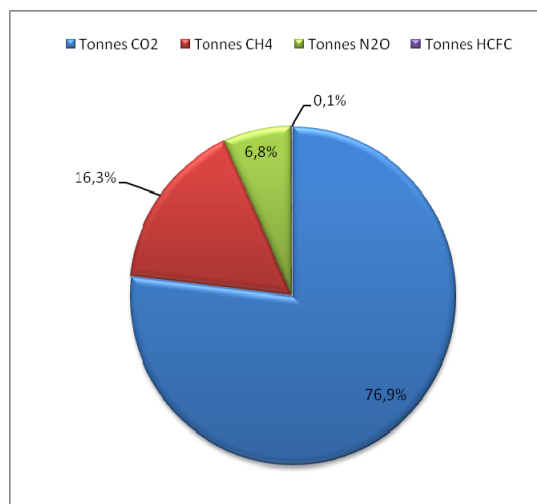


Figure 5.4 Distribution des émissions de CO<sub>2</sub> eq total par type de GES

Aussi, les émissions indirectes (champ d'application 3) sont largement supérieures aux émissions des champs d'application 1 et 2. En effet, tel que l'illustre la figure 5.5, 88 % des émissions calculées sont indirectes. Ceci s'explique par le fait que les émissions indirectes couvrent un spectre beaucoup plus large, dont le transport qui, tel qu'il sera démontré ensuite, contribue de manière très significative aux émissions.

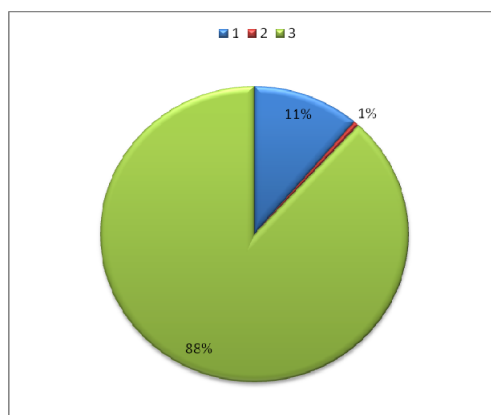


Figure 5.5 Pourcentage de contribution de chaque champ d'application aux émissions de GES

Chaque unité opérationnelle émet des GES pour différents types d'activités. Les figures qui suivent illustrent la contribution des types d'utilisation pour chaque unité opérationnelle. Ces graphiques montrent la contribution significative du transport des produits finis et des matières premières pour chaque unité (globalement 52 %) ainsi que la disposition de produit en fin de vie (21 %). Entre autres, le transport des produits finis contribue à au-delà de 90 % des émissions de Brampton et Calgary, ce qui était attendu puisque ces unités sont des centres de distribution. Les émissions de Farnham, unité étant de loin la plus grande contributrice d'émissions de GES, sont analysées en détail à la section suivante.

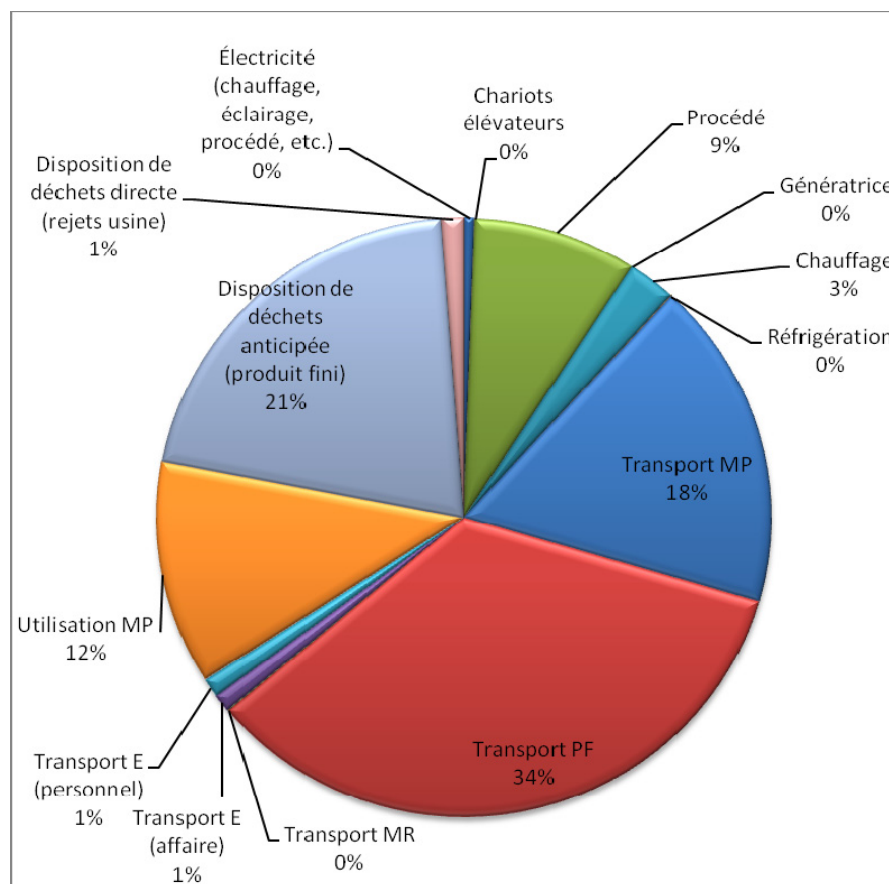


Figure 5.6 % CO2 eq par type d'activité Global

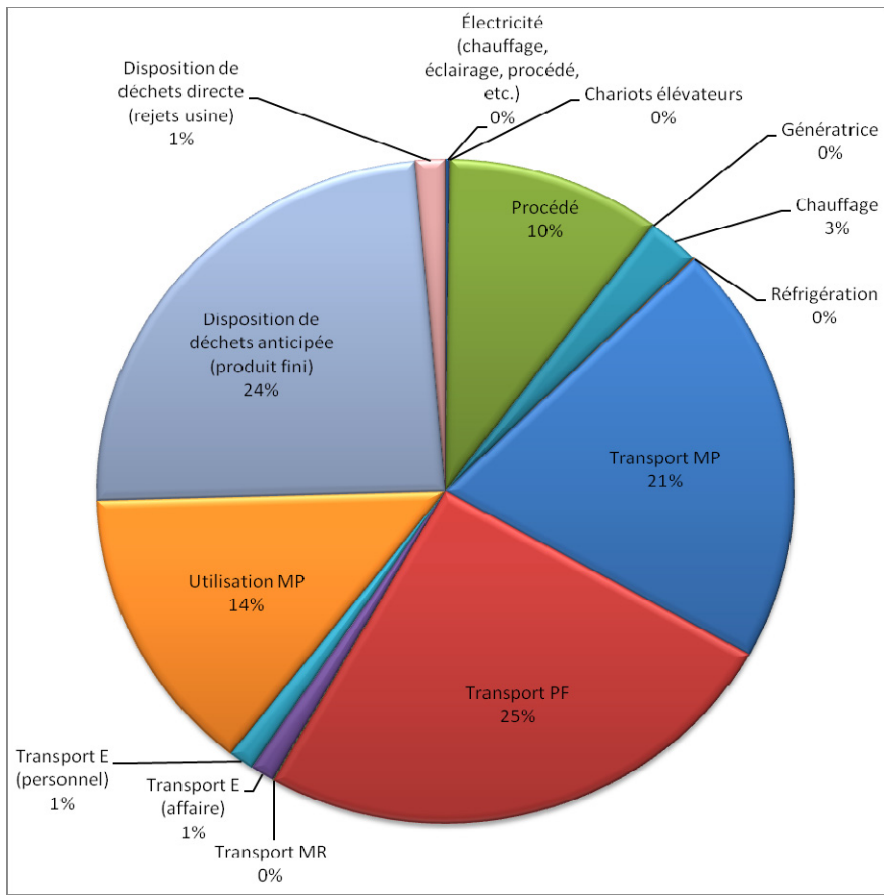


Figure 5.7 % CO<sub>2</sub> eq par type d'activité Farnham

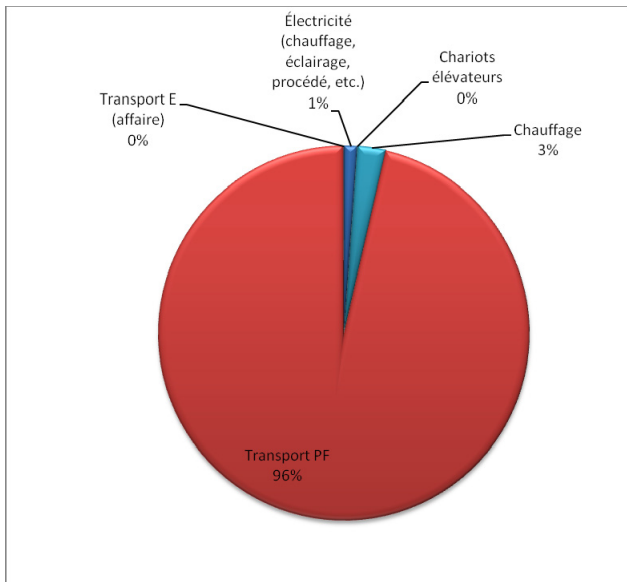


Figure 5.8 % CO<sub>2</sub> eq par type d'activité Brampton

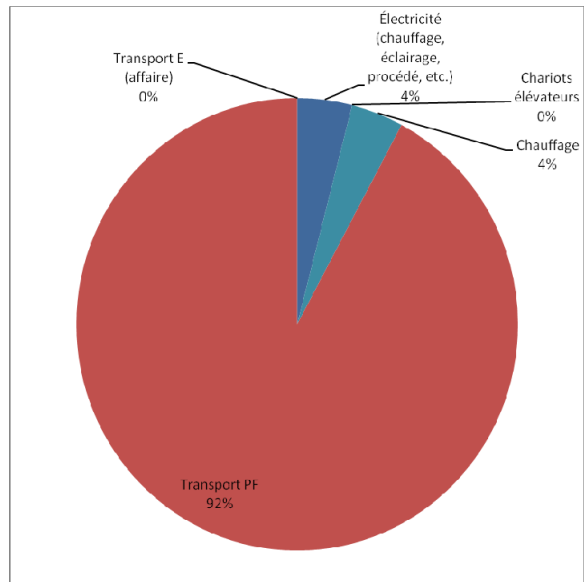


Figure 5.9 % CO<sub>2</sub> eq par type d'activité Calgary

## 5.2 Analyse détaillée pour Farnham

Les figures suivantes donnent les détails sur la contribution de chaque type d'activité aux différents domaines d'application à Farnham.

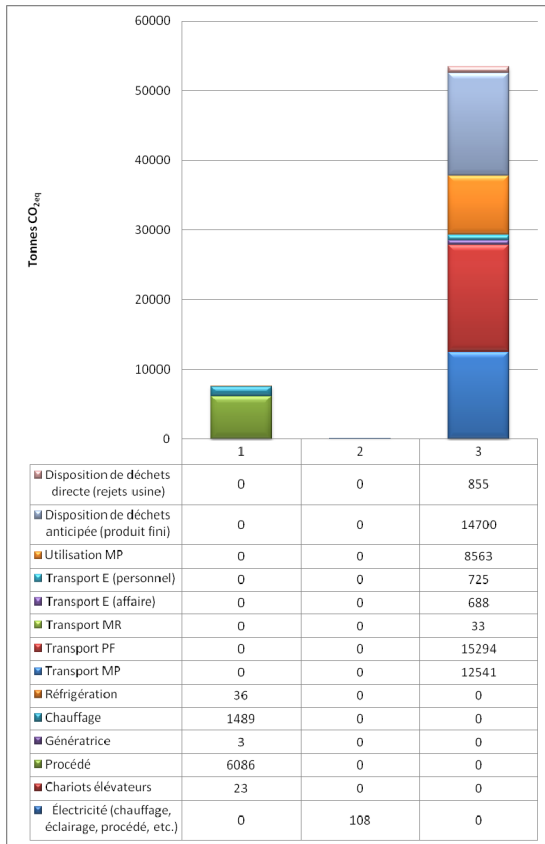


Figure 5.10 Contribution des types d'activités par champ d'application (tonnes CO<sub>2</sub> eq)

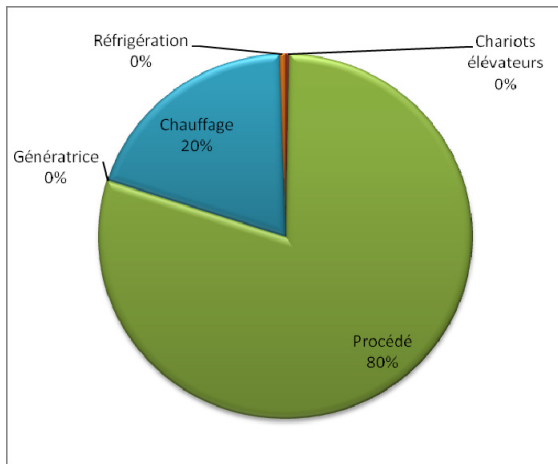


Figure 5.11 Distribution des activités du c.a. 1

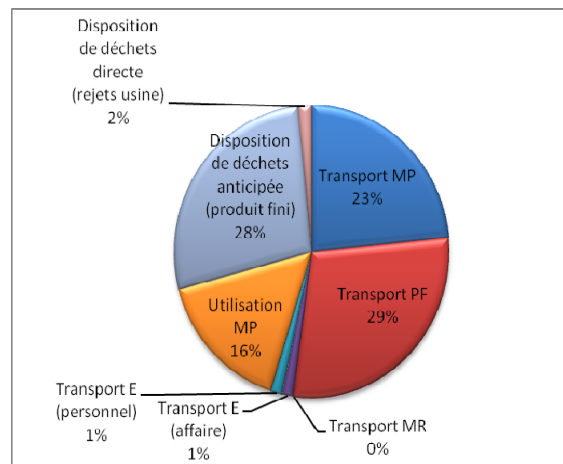


Figure 5.12 Distribution des activités du c.a. 3

### 5.2.1 Champ application 1

Les émissions directes du champ d'application 1 pour Farnham, 7 638 tonnes CO<sub>2</sub> eq, sont majoritairement issues du procédé (80 %) et du chauffage (20 %).

En analysant plus en détail les données, le tableau 5.1 et la figure 5.13 montre les émissions de CO<sub>2</sub>eq selon la source d'émission pour toutes les émissions du champ d'application 1.

Tableau 5.1 Tonnes CO<sub>2</sub>eq des sources directes d'émissions à Farnham (c.a. 1)

SOURCE	TONNE CO <sub>2</sub> eq
Combustion de propane	23
Combustion de diesel	2,35
Combustion d'essence	0,40
OTR- Gaz naturel	1318
OTR- COV/Condensat	1293
Huile thermique - Gaz naturel	3102
Autres- Gaz naturel (procédé)	1489
Autres- Gaz naturel (chauffage)	372
Utilisation de gaz réfrigérants	36

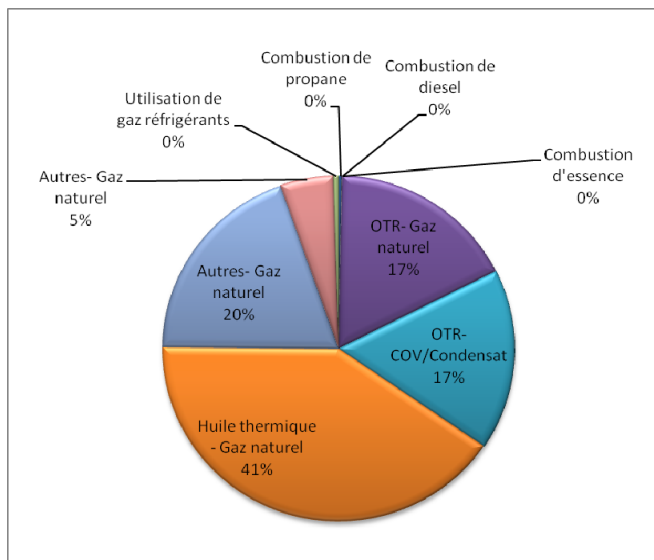


Figure 5.13 Répartition des émissions pour les sources directes d'émissions à Farnham (c.a.1)

La plus grande source d'émission du champ d'application 1 à Farnham est l'utilisation de gaz naturel pour chauffer l'huile thermique, suivie de l'utilisation de gaz naturel autre pour le procédé, de l'utilisation de GN pour l'OTR et de la combustion de COV dans l'OTR.

### 5.2.2 Champ application 3

Tel que le montre la figure 5.1, les émissions du champ d'application 3 pour Farnham, 53 400 tonnes CO<sub>2</sub>eq, sont majoritairement issues du transport de produits finis (29 %) et la disposition anticipée de produits finis (28 %). Suivent le transport (23 %) et l'utilisation (16 %) de matières premières.

La plus grande source d'émission du champ d'application 3, le transport de produits finis, est décortiquée au tableau 5.2 et à la figure 5.14. Tel qu'attendu la majorité (69 %) des émissions sont causées par le transport par camion.

Tableau 5.2 Tonnes CO<sub>2</sub> eq issues du transport de produit fini à Farnham

SOURCE	TONNE CO <sub>2</sub> eq
Transport de produit fini - par camion	10580
Transport de produit fini - par train	0,07
Transport de produit fini - par bateau	4714

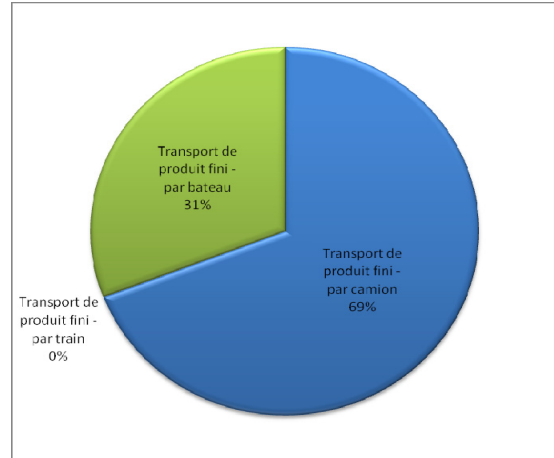


Figure 5.14 Répartition des émissions liées au transport de produits finis à Farnham

Ensuite, les détails de la deuxième plus grande source, la disposition du produit fini, sont montrés ci-dessous. Il appert que 27 % des émissions dues à la disposition anticipée du produit fini en fin de vie sont causées par l'incinération alors que 73 % sont issues de l'enfouissement.

Tableau 5.3 Tonnes CO<sub>2</sub> eq issues de la disposition des produits finis

SOURCE	TONNE CO <sub>2</sub> eq
Enfouissement de déchets - Produits finis	10686
Incinération de déchets - Produits finis	4014

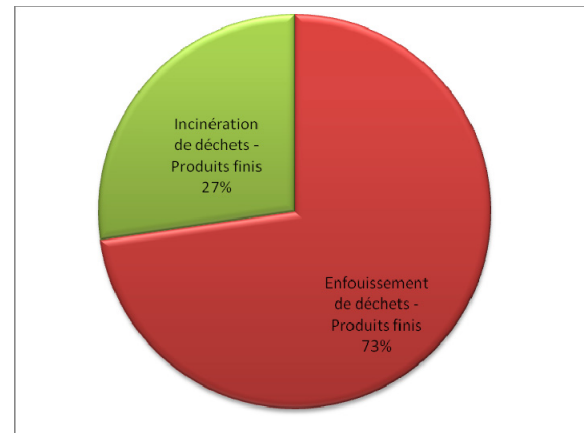


Figure 5.15 Répartition des émissions liées à la disposition des produits finis

### 5.3 Analyse de l'incertitude

Finalement, l'incertitude globale liée aux résultats est considérée bonne (<15 %) pour les résultats sur les émissions des trois champs d'application. Le tableau 5.4 décortique les incertitudes associées à chaque unité opérationnelle et chaque domaine

d'application. Il appert que les données du champ d'application 1 sont les plus précises puisqu'elles proviennent d'émissions directes. Quant à elles, les émissions du champ d'application 2 sont légèrement moins précises puisqu'elles impliquent un facteur d'émission moyen pour la consommation d'électricité. Finalement, les émissions du champ d'application 3 sont les moins précises parce qu'elles impliquent des estimations au niveau des données sources (qui sont indirectes) et des facteurs d'émission (qui sont souvent moyens pour un secteur).

Somme toute, il est jugé que l'incertitude liée aux résultats de l'étude est raisonnable et consistante avec le type de données fournies ainsi que le type de résultats désirés.

Tableau 5.4 Résumé des incertitudes

Unité opérationnelle	Champ d'application			
	1	2	3	Global
Farnham	Bon (<15 %)	Correct (<30 %)	Correct (<30 %)	<b>Bon (&lt;15 %)</b>
Brampton	Bon (<15 %)	Correct (<30 %)	Pauvre (>30 %)	<b>Correct (&lt;30 %)</b>
Calgary	Bon (<15 %)	Correct (<30 %)	Pauvre (>30 %)	<b>Correct (&lt;30 %)</b>
<b>Global</b>	<b>Bon (&lt;15 %)</b>	<b>Bon (&lt;15 %)</b>	<b>Bon (&lt;15 %)</b>	<b>Bon (&lt;15 %)</b>

## **6 ORIENTATIONS POUR LE PLAN DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS**

Dans l'objectif de fournir à Tarkett des pistes de solution pour la réduction de ses émissions, cette section est consacrée à l'établissement d'objectifs et à l'analyse de projets de réduction ou de compensation des émissions.

### **6.1 Objectif de réduction**

Tel que décrit à la section 2.1.10, l'établissement d'un objectif de réduction sert de moteur à l'amélioration des taux d'émission en plus de démontrer l'engagement et l'initiative d'un organisme.

Il est donc recommandé de débiter l'établissement du plan de réduction des émissions par l'établissement d'un objectif. Les points suivants doivent être définis par l'entreprise pour y arriver.

- 1) Type d'objectif : Veut-on mesurer l'objectif de manière absolue (tonnes) ou relative (selon un facteur d'intensité comme les m<sup>2</sup>)?
- 2) Domaine d'application de l'objectif : Veut-on fixer un objectif sur les émissions des champs d'application 1, 2 et/ou 3? Quelles unités opérationnelles veut-on considérer (Farnham, Brampton, Calgary)?
- 3) Période : Sur quelle période de temps veut-on établir l'objectif?
- 4) Valeur ciblée : De quel pourcentage veut-on réduire nos émissions?

#### **6.1.1 Type d'objectif**

L'objectif pourrait être mesuré de manière absolue, relative ou par un mélange des deux, tel que décrit à la section 2.1.10. Dans le cas de Tarkett, les indicateurs de performance environnementale sont présentement mesurés en termes de m<sup>2</sup> produits. Toutefois, ceci peut être problématique dans la mesure où différents produits sont fabriqués. En effet, les produits à base de voile de verre et de papier n'ont pas les mêmes impacts sur les indices et la proportion de fabrication peut grandement influencer les indicateurs. En effet, la fabrication de voile de verre nécessite plus de plastifiant et cause donc plus d'émissions. Toutefois, plusieurs résidus post-industriels de voile de verre peuvent être recyclés, contrairement aux produits de papier. Aussi, plusieurs activités ne sont pas directement liées au volume de production, comme l'utilisation d'électricité par les bureaux. Malgré ces difficultés, l'organisme poursuit la mesure de ses indicateurs en fonction des mètres carrés produits. Bien sûr, ce type de mesure, relative, a le grand avantage de permettre la comparaison de la performance

d'année en année, ce qui serait très difficile avec les indices absolus puisque le volume de production varie beaucoup d'une année à l'autre, surtout en ces temps économiquement difficiles.

Il convient toutefois de dire que les émissions de GES, qui augmentent ou diminuent par rapport au choix de produit à fabriquer, représentent la réalité même exprimées en fonction des m<sup>2</sup> produits puisque le choix de type à fabriquer et le développement de produit, bien que dirigé par la demande du marché, appartient à l'entreprise. Par contre, ceci n'est vrai que pour les émissions qui dépendent du taux de production. En effet, les émissions dues au transport des produits (champ d'application 3) n'ont pas de lien avec le taux de production puisque ce ne sont pas que les produits de couvre-sol vinylique qui sont transportés, mais bien tous les produits de Tarkett qui transigent par le Canada.

Ainsi, une mesure en termes de tonne CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> n'est raisonnable que pour les émissions des champs d'application 1 et 2 pour le site de Farnham, où la production a lieu. Il est à noter que pour quelque cas que ce soit, il est également essentiel de rapporter les émissions absolues.

En somme, tout dépendant du domaine d'application qui est retenu pour fixer l'objectif, l'objectif pourrait être absolu ou relatif et il appert qu'une cible mixte pourrait être intéressante. En effet, voici quelques exemples pour la formulation d'un objectif mixte.

- Réduction de x % des émissions de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> pour les émissions directes de Farnham ou une réduction absolue de x % sur les émissions directes et indirectes des opérations canadiennes, et ce, sur x années.
- Réduction de x % des émissions de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> pour les émissions directes de Farnham ou une réduction absolue de x % sur les émissions directes des opérations canadiennes, et ce, sur x années.
- Réduction de x % des émissions de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> pour les émissions directes de Farnham et/ou une réduction absolue de x % sur les émissions directes de Farnham, et ce, sur x années.

### **6.1.2 Domaine d'application de l'objectif**

Tarkett devra définir l'envergure de son objectif. L'objectif pourrait inclure les unités opérationnelles de Farnham, Brampton et/ou Calgary, alors qu'une cible globale ou des cibles spécifiques pourraient leur être attribuées. Aussi, l'objectif pourrait cibler les émissions des champs d'application 1, 2 et/ou 3. Il est raisonnable de s'attendre à ce

que les émissions du champ d'application 3 soient plus difficiles à réduire puisqu'elles comprennent les sources qui n'appartiennent pas à la compagnie (transport, enfouissement des déchets, etc.). De plus, la déclaration de ces émissions n'est pas obligatoire dans l'établissement d'un bilan et la précision des données est souvent moins bonne puisque des facteurs d'émission moyens et des hypothèses sont souvent impliqués (tonne-km, fabrication des matières premières, etc.). Il pourrait donc être parfois difficile de considérer des réductions qui seraient moins élevées que le niveau d'incertitude de la donnée initiale.

Évidemment, le choix des unités opérationnelles ainsi que des champs d'application à inclure dépendent des besoins de l'organisme, des directives corporatives ainsi que des objectifs à long terme. De plus, il est important de considérer qu'en incluant le champ d'application 3 dans l'objectif, l'entreprise s'oblige à poursuivre la mesure de sa performance à ce niveau. En outre, les données pour le calcul du domaine d'application 3 sont en général les plus laborieuses à obtenir ou à traiter (tonne-km parcourue par le produit fini, voyageant des employés, etc.) alors que les données pour les champs d'application 1 et 2 proviennent souvent de factures. L'entreprise doit être consciente de ce qu'implique la décision sur l'objectif.

Donc, un objectif global sur les champs d'application 1 et 2 pour Farnham, Brampton et Calgary avec des sous objectifs pour chacune des unités semble approprié. En effet, l'attribution d'une cible spécifique pour chaque unité opérationnelle vise à éviter que chaque unité compte sur les autres pour atteindre la réduction totale. Voici un exemple pour la formulation d'un objectif avec les détails discutés jusqu'ici.

- Réduction de x % des émissions de  $\text{CO}_2_{\text{eq}}/\text{m}^2$ , ou de x % des émissions de  $\text{CO}_2_{\text{eq}}$  absolue, pour les émissions des champs d'application 1 et 2 de Farnham et une réduction absolue de x % sur les émissions des champs d'application 1 et 2 des deux autres unités opérationnelles (Brampton et Calgary), et ce, par rapport à 2008 et sur x années.

Il est à noter que si l'entreprise tient à inclure le champ d'application 3 dans ses objectifs, il est fortement recommandé d'établir aussi un objectif ne concernant que les domaines d'application 1 et 2.

### **6.1.3 Période**

Tel qu'expliqué à la section 2.1.10, des objectifs à long terme risquent d'être mis de côté jusqu'à ce que l'échéance approche alors que les objectifs à trop court terme ne permettent pas toujours l'investissement dans des projets qui auraient des impacts significatifs. Le *Protocole GES* recommande donc d'utiliser un objectif qui s'étend sur une plage de 5 ans.

### **6.1.4 Valeur ciblée**

Finalement, selon les critères qu'elle s'est fixée, l'entreprise doit établir des cibles de réduction réalistes, mais tout de même significatives. Pour établir le pourcentage de réduction ciblé, l'entreprise doit considérer, entre autres, les points suivants (GHG Protocol, 2004).

- Considération des choix faits dans les étapes précédentes.
- Estimation des réductions prévues par certains projets jugés réalistes.
- Effet des projets déjà en marche et de la direction que l'entreprise veut prendre pour le futur.
- Effet des volumes de productions prévus
- Volonté de la corporation à investir (retour sur investissement accepté).

La cible doit être assez élevée pour motiver des personnes impliquées sans toutefois être démesurée au point de décourager les gens jusqu'à l'abandon.

## **6.2 Analyse des possibilités de réduction des émissions**

L'analyse des résultats du bilan, faite à la section 5 permet entre autres de cibler certaines sources d'émissions plus importantes et de réfléchir sur certains projets de réduction. Pour chacun des projets, l'estimation de la réduction des émissions en tonnes est calculée.

Il appert que les principales activités sur lesquelles des projets ont un potentiel significatif sont les suivantes. Des projets de réduction sont donc présentés pour chacune de ces activités.

- Utilisation de gaz naturel pour l'huile thermique
- Utilisation de gaz naturel pour OTR
- Utilisation de gaz naturel pour autres (ex. unités de chauffage)
- Disposition anticipée de produit fini

En outre, des projets visant la réduction de l'utilisation d'électricité sont également considérés, bien que n'ayant pas un grand potentiel de réduction des émissions. Ces projets sont pris en compte puisqu'ils sont prévus à court terme dans l'entreprise.

Le tableau 6.2 résume les potentiels de réduction des émissions pour tous les projets envisagés.

### **6.2.1 Remplacement de l'oxydateur thermique par un biofiltre**

Le remplacement de l'OTR par un biofiltre permettrait d'éviter la consommation d'une certaine portion du gaz naturel. En effet, en 2008, 21 % du gaz naturel a été utilisé pour l'OTR (697 922 m<sup>3</sup>). Ceci représente 17 % des émissions de CO<sub>2</sub> eq du champ d'application 1 (1 318 tonnes CO<sub>2</sub> eq). L'utilisation d'un biofiltre permettrait d'éviter la consommation de ce gaz naturel, ce qui représente des économies annuelles de 251 000 \$. Évidemment, le biofiltre nécessite la consommation d'électricité, pour laquelle les émissions sont considérées négligeables. Également, le biofiltre traitera les composés organiques volatils en les transformant en CO<sub>2</sub>, comme le fait présentement l'OTR, si le système est aérobique. De plus, le condensat de plastifiant qui est brûlé dans l'OTR devra être traité d'une autre façon, puisqu'il est attendu que le précipitateur soit nécessaire comme prétraitement au biofiltre afin d'en éviter le colmatage (au même titre que l'OTR). En considérant que le condensat de plastifiant récolté peut être utilisé comme combustible, en remplacement du gaz naturel, dans un autre élément de chauffage comme la chaudière pour l'huile thermique, des réductions additionnelles d'émissions de GES sont possibles.

Ainsi, l'utilisation du condensat de plastifiant en remplacement d'une portion du gaz naturel permettrait d'éviter l'utilisation de 335 740 m<sup>3</sup> (121 000 \$) de gaz naturel (voir équation 6.1). Puisque les émissions liées à la combustion de gaz naturel sont déjà

incluses dans le bilan, avec l'OTR, les émissions de GES évitées correspondent aux émissions causées par le volume de gaz naturel remplacé, ce qui équivaut à 634 tonnes CO<sub>2</sub> eq, soit 8 % des émissions du champ d'application 1 et 1 % des émissions totales.

Équation 6.1 Gaz naturel remplacé par l'utilisation de condensat de plastifiant dans la chaudière

$$\text{Volume condensat} \times \text{masse volumique} \times \frac{\text{pouvoir calorifique condensat}}{\text{pouvoir calorifique GN}} = \text{Volume GN remplacé}$$

$$355000L \text{ condensat} \times \frac{0.9kg \text{ condensat}}{L \text{ condensat}} \times \frac{39816kJ}{kg \text{ condensat}} \times \frac{1m^3 \text{ Gaz naturel}}{37890kJ} = 335740m^3 \text{ GNremplacé}$$

- Pouvoir calorifique du condensat est de 39816kJ/kg (Bodycote, 2003)
- Pouvoir calorifique du gaz naturel est de 37890 kJ/m<sup>3</sup> (Société en commandite Gaz Métro, 2009).

Donc, si le projet de remplacement inclut l'utilisation de condensat en remplacement de gaz naturel, une réduction totale de 1 952 tonnes de CO<sub>2</sub> eq y est liée, soit 25 % des émissions du champ d'application 1 et 3 % des émissions totales. En d'autres cas, si le condensat de plastifiant ne peut pas être utilisé comme combustible et doit être disposé comme déchet dangereux, il y aurait émission de GES indirecte ainsi qu'un coût de disposition important, estimé à 231 000 \$ annuellement, si le coût de disposition est le même que le plastifiant.

Ce projet a un très grand potentiel de réduction des émissions de GES, sans compter les économies annuelles réalisées. Au niveau de l'investissement initial, bien qu'aucune étude de faisabilité n'ait été faite, une estimation grossière du coût d'implantation est émise, 300 000 \$, afin de comparer les projets dans le tableau 6.2.

### 6.2.2 Utilisation de l'oxydateur thermique 2 en remplacement du 1

L'existence, sur le site de Farnham, de deux oxydateurs thermiques de capacités différentes, dont seulement le plus gros est présentement utilisé, offre une possibilité de projet à faible coût. En effet, l'OTR utilisé a une capacité de 212 325 Nm<sup>3</sup>/h, alors que celui non utilisé a une capacité de 118 930 m<sup>3</sup>/h, et il est attendu que le petit OTR consomme moins que le gros.

Selon la fiche technique du fabricant, le petit OTR (OTR 2) nécessite une consommation en carburant de 4 880 000 BTU/hr (1 430 kWh). En considérant 279 jours d'opération

(2009), l'OTR 2 nécessiterait 9,6 GWh/an, dont 4,1 GWh/an proviendraient du condensat de plastifiant (comme c'est présentement le cas avec l'OTR 1). Les 5,5 GWh restants seraient comblés par 520 000 m<sup>3</sup>/an de gaz naturel. En 2009, 629 747 m<sup>3</sup> de gaz naturels ont été consommés dans l'OTR 1. Il est à noter que les données de 2009 sont utilisées pour l'analyse puisqu'elles sont disponibles et plus représentatives des matières premières utilisées présentement.

Il peut donc être estimé que le remplacement permettrait une réduction de 17 % de la consommation de gaz naturel, ce qui représente pour 2008, une réduction de 224 tonnes CO<sub>2</sub>eq (2,82 % du domaine d'application 1 et 0,32 % du total). Un investissement de 45 000 \$ peut être envisagé pour réparer l'OTR 2 alors que des économies annuelles de 42 700 \$ peuvent être espérées. L'estimation de l'investissement représente les coûts de réparation de l'OTR 2 calculés par le fabricant il y a environ 8 ans. Ces coûts devront être reconfirmés.

Un aspect essentiel est de s'assurer que la capacité de l'OTR 2 est suffisante pour traiter les émissions de la ligne. À titre indicatif, l'analyse des émissions atmosphériques faite par Bodycote en 2009 montre un débit d'air de 120 334 Rm<sup>3</sup>/h. Tel qu'indiqué précédemment, la capacité de l'OTR 2 est de 118 930 Rm<sup>3</sup>/h. À première vue, selon ces valeurs, il apparaît que la capacité de l'OTR 2 ne serait pas suffisante. Toutefois, d'autres données, provenant d'une campagne de mesure des débits de 2006, indiquent que les émissions totalisent 115 069 Rm<sup>3</sup>/h, ce qui est inférieur à la capacité de l'OTR 2. En raison de ces débits très près de la limite de l'OTR 2, il serait impératif d'assurer que la capacité de l'OTR 2 soit suffisante en prenant la mesure actuelle du débit à l'entrée de l'OTR et en évaluant des possibilités de réduction de débit.

Bref, ce projet représenterait des économies intéressantes, mais sa faisabilité reste à confirmer.

### **6.2.3 Remplacement d'unités de chauffage au gaz naturel**

Un projet de remplacement de certains aérothermes fonctionnant au gaz naturel par un système de radiation fonctionnant au gaz naturel, mais plus efficace est en cours d'approbation à Farnham. Ce type de consommation de gaz naturel est compilé sous le terme de *Autres-Gaz naturel* qui englobe 20 % des émissions des émissions du champ d'application 1.

Le projet de chauffage radiant permettrait d'économiser 113 000 m<sup>3</sup> (40 600 \$) de gaz naturel par année, ce qui représente 213 tonnes de CO<sub>2</sub> eq et qui équivaut à une réduction de 2,79 % des émissions du champ d'application 1 pour Farnham. Ce système demande un investissement initial de 63 500 \$.

#### **6.2.4 Projet de changement de lumière et de mur solaire**

Deux projets visant l'économie d'énergie sont présentement en cours d'approbation à Farnham, soit le remplacement de 3 165 lumières (166 000 \$) et l'installation d'un mur solaire de 8 700 pi<sup>2</sup> (38 000 \$). Les réductions énergétiques annuelles estimées par une firme externe de consultants se chiffrent à 1 725 400 kWh pour le projet de lumières (économies de 122 000 \$/an) et de 469 600 kWh pour le projet de mur solaire (économies de 33 200 \$/an). Ces projets correspondent à des réductions respectives de 10,5 et 2,86 tonnes CO<sub>2</sub> eq, ce qui correspond à 10 % et 3 % des émissions de Farnham pour le champ d'application 2 et de 0,016 % et 0,004 % des émissions totales de Farnham. Évidemment, ces projets représentent des économies intéressantes, toutefois, puisque la production d'hydroélectricité québécoise émet très peu de GES, ces projets ne représentent pas de forts potentiels de réduction de GES.

Ces projets, très intéressants économiquement, sont tout de même intéressants d'un point de vue environnemental. En effet, il convient de considérer que les économies d'énergies représentent des kWh additionnels qu'Hydro-Québec pourra vendre à des États qui utilisent des sources d'énergie plus polluantes (ex. : centrales thermiques). Il devient ainsi intéressant d'économiser l'énergie, sans penser aux impacts environnementaux évités si ces économies permettent d'éviter la mise en place de nouvelles centrales hydroélectriques.

#### **6.2.5 Programme de récupération du produit fini voile de verre**

Tel que discuté dans les sections 4.1.7 et 4.2.7, les émissions issues de l'incinération des déchets sont causées par la présence de produits pétroliers alors que les émissions dans les sites d'enfouissement sont causées par les émissions de méthane issues de la décomposition de la portion papier de certains produits finis.

Un projet visant à réduire ces émissions serait de faire la récupération du produit de voile de verre en fin de vie pour le recycler comme les retailles de l'usine le sont

présentement. Il est à noter qu'il n'y a présentement pas de débouchés pour le recyclage de feutre.

En faisant l'hypothèse que 30 % des produits de voile de verre vendus aux États-Unis et au Canada seront retournés en fin de vie, il est estimé que 762 tonnes CO<sub>2</sub>eq pourraient être évitées. Cette estimation ne tient pas compte du transport pour apporter ces résidus aux usines capables de les recycler, mais ne considère par non plus la réduction d'émissions liées à la consommation de matières premières des usines qui recyclent.

Cette réduction représente 1,4 % des émissions de Farnham dans le champ d'application 3 et 1,25 % des émissions totales de Farnham.

Il est à noter qu'outre les réductions d'émissions de GES, un tel projet de récupération de produit permettrait des économies, non quantifiées, de matières premières aux usines qui peuvent recycler ou alors un revenu si le produit est vendu à des entreprises de recyclage. Aussi, un tel projet contribuerait à renforcer l'image de responsabilité environnementale de l'entreprise. Aux fins de comparaisons entre projets, un coût très approximatif est attribué à l'implantation d'un tel programme, soit 200 000 \$ pour adapter toutes les installations qui devraient recevoir le produit.

De plus, il est important de tenir compte du fait que le voile de verre est un produit assez récent sur le marché. Le volume de produit en fin de vie rapportée pourrait être relativement faible dans les premières années. Il pourrait être intéressant, pour augmenter la possibilité de retour de produit, de travailler à trouver un fournisseur ou un procédé permettant de traiter le produit à base de feutre.

### **6.3 Analyse des possibilités de compensation des émissions**

Finalement, il serait possible pour Tarkett de gérer une portion de ses émissions, quelle que soit la source, par la compensation via l'achat de crédits. Le tableau 6.3 résume certains potentiels de projets de compensation.

Dans cette optique, il importe de clarifier les règles du marché canadien et les points importants à considérer.

Premièrement, il faut préciser qu'il n'existe pas encore au Canada de marché de carbone à participation obligatoire. Il existe toutefois déjà des mécanismes de compensation des émissions, que ce soit dans une optique volontaire ou en prévision

d'une législation. Différentes plateformes permettant présentement l'échange de crédits compensatoires seront présentées.

De plus, il est important de bien comprendre que les crédits carbone ne doivent pas être considérés comme une solution unique aux réductions de GES. En effet, la priorité doit être mise sur les projets de réductions des émissions directes de l'entreprise. La compensation par crédits carbone n'est pas une réduction des émissions, mais plutôt un supplément aux efforts de réduction pour cibler des sources où la réduction directe n'est pas envisageable (Fondation David Suzuki, 2009; ICROA, 2009).

### **6.3.1 Cadre réglementaire**

Au niveau québécois, la *Loi sur la qualité de l'environnement* a été modifiée en 2009 pour y ajouter le *Plan d'action sur les changements climatiques et système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre*. (Loi sur la qualité de l'environnement, 2009). Les changements effectués permettent dorénavant au gouvernement de fixer des plafonds d'émissions et par le fait même d'octroyer des droits d'émissions à certains émetteurs, ce qui constitue le moteur d'un système d'échange de droits d'émissions organisé et efficace (MDDEP, 2010). À ce jour, bien qu'aucun plafond n'ait été déterminé, ces changements législatifs donnent le pouvoir nécessaire au Québec pour être un membre actif de la *Western Climate Initiative* (WCI) (MDDEP, 2009).

Le WCI est un partenariat de différents États qui travaillent à une stratégie pour contrer les changements climatiques. Le programme en développement est basé sur le concept du plafonnement et échange. Dans ce programme, les États fixent un plafond d'émission et octroient des droits d'émissions à certaines entreprises visées. Celles-ci doivent, en fin de période, rapporter leurs émissions et s'assurer d'avoir en main assez de droits d'émission pour les couvrir. Les entreprises qui dépassent leur quota peuvent en obtenir, par exemple par une bourse carbone, à des entreprises qui n'ont pas atteint leur limite. L'avantage d'un tel système est de plafonner la quantité d'émissions globales et de la contrôler par l'octroi de plus en plus faible de droits d'émission. Également, un marché du carbone permet d'optimiser les efforts de réduction par un système économique obéissant aux lois du marché. Ainsi, l'argent est généralement investi dans les projets ayant les plus grandes efficacités de réduction des émissions (WCI, 2010a; WCI, 2010b).

Au niveau canadien, le *Cadre réglementaire sur les émissions industrielles de gaz à effet de serre* dresse la table pour une stratégie de réduction des GES à l'échelle nationale. Entre autres, ce document propose des cibles de réduction, des mécanismes ainsi que des seuils d'émission minimums qui devraient être appliqués dans un futur cadre réglementaire visant la réduction obligatoire des émissions par des entreprises visées ainsi que volontaire par les autres entreprises. Ce cadre réglementaire vient également proposer un système de crédits compensatoires visant à assurer la qualité des échanges de crédits carbone, qu'ils soient volontaires ou obligatoires (Environnement Canada, 2008).

Finalement, avec cet aperçu de la direction que prévoient emprunter les différents paliers de gouvernement, il importe de savoir si Tarkett sera une entreprise visée par réglementation pour la réduction de ses émissions. À ce propos, le seuil d'émission proposé dans le *Cadre réglementaire sur les émissions industrielles de gaz à effet de serre*, pour les entreprises de produits chimiques est de 50 000 tonnes CO<sub>2</sub> eq (Environnement Canada, 2008). De plus, le gouvernement fédéral, par la déclaration obligatoire des GES, ainsi que le gouvernement provincial, par le *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère* imposent présentement une déclaration obligatoire des GES aux émetteurs de plus de 50 000 tonnes de CO<sub>2</sub> eq (Environnement Canada, 2010; *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère*, 2007). Bien que ces dernières obligations ne limitent pas les émissions, les seuils confirment l'ordre de grandeur de ce que les gouvernements considèrent comme un grand émetteur. Il devient donc évident que Tarkett ne sera pas considéré comme un grand émetteur et il n'est pas probable qu'une réduction des émissions obligatoire s'impose à court et moyen terme. Évidemment, les émissions indirectes du champ d'application 3 ne sont pas incluses dans le calcul de ce seuil.

### **6.3.2 Crédits compensatoires – contrats à terme**

Il est possible, dès maintenant de transiger des contrats à terme dans des bourses du carbone. Par exemple, le *Chicago climate exchange* (CCX) et le *Marché climatique de Montréal* (MCeX), son équivalent canadien, sont des systèmes d'échange conçus pour fonctionner sous un cadre réglementaire de réduction, tel que discuté à la section précédente (MCeX, 2010a). Ainsi, en l'attente d'une réglementation, ces marchés ont

créé le concept de contrats à terme, des produits dérivés. Par exemple, un contrat du MCEX, indique à son acheteur que le vendeur s'engage à réduire ses émissions de 100 tonnes CO<sub>2</sub>eq d'ici une date fixée au contrat. À cette date, l'acheteur pourra utiliser le crédit carbone et le vendeur devra avoir réduit ses émissions. Ce principe mise sur le fait qu'une réglementation sera en vigueur à la date donnée (Dagicour, 2008). Les contrats sur le MCEX se vendent autour de 2 à 6 \$ selon l'échéance en 2011 ou 2012 (MCEX, 2010b).

### **6.3.3 Crédits compensatoires – crédits certifiés**

L'obtention de crédits compensatoires réels et immédiats peut se faire par plusieurs organismes qui investissent l'argent dans des projets de réductions ou de suppression d'émissions. Pour tout organisme, il est essentiel de s'assurer de la qualité des crédits offerts. C'est-à-dire qu'il faut s'assurer que les crédits sont associés à un évitement ou une réduction réelle d'émissions, en plus de s'assurer que les réductions ne sont pas comptabilisées en double. À cette fin, certains standards et certifications existent.

La fondation David Suzuki a émis un guide pour l'achat de crédit carbone. Ce guide fait mention de quelques points importants à vérifier avant d'acheter des crédits carbone. En effet, il importe d'être très vigilant et de s'assurer que les crédits achetés proviennent de réductions réelles et additionnelles. C'est-à-dire qu'il faut que ce soit des projets qui n'auraient pas eu lieu dans d'autres circonstances et qu'ainsi l'investissement a un impact réel sur les réductions de GES (Fondation David Suzuki, 2009).

Avant d'acheter des crédits, l'acheteur devrait, entre autres, s'assurer que les crédits sont certifiés par une norme reconnue (Gold Standard, Mécanisme de développement propre, voluntary carbon standard, Climate Action Reserve, Green-e, etc.). Il est à noter que la norme ISO 14064 n'est pas une certification suffisante pour assurer la qualité d'un crédit carbone. En effet, cette norme donne des lignes directrices pour la quantification des réductions, mais ne donne aucune indication permettant d'assurer l'additionnalité du projet (l'assurance qu'il n'aurait pas quand même été fait sans l'initiative de l'organisme). Pour être encore plus vigilant, l'acheteur peut également s'assurer que les crédits qui lui sont vendus lui sont associés et sont retirés du marché (Fondation David Suzuki, 2009).

Un excellent indicateur de la qualité de crédit est la participation du vendeur à ICROA, *International Carbon Reduction and Offset Alliance*, qui est un regroupement d'organismes obéissant à un code de conduite. Ce code de conduite indique que les membres peuvent seulement utiliser des crédits certifiés selon un de 6 standards approuvés (ICROA, 2009). Le site de cette Alliance est un très bon point de départ pour trouver des fournisseurs de crédits carbone.

La Fondation David Suzuki recommande également de prioriser des crédits provenant de projets d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique puisqu'ils sont les plus propices à réduire la consommation de carburants fossiles (Fondation David Suzuki, 2009).

Puisqu'il peut devenir difficile pour une entreprise de cibler les meilleurs crédits carbone, le tableau 6.1 présente quelques organismes qui offrent des crédits pour lesquels le niveau de confiance a été estimé élevé par la Fondation David Suzuki. Il importe de demeurer vigilant puisque la qualité des crédits peut varier dans le temps. Pour chaque organisme, le prix moyen, l'origine, et le lien Internet pour faire l'achat sont présentés.

Tableau 6.1 Liste des organismes offrant les crédits carbones de meilleure qualité (selon Fondation David Suzuki, 2009)

Organisme	Prix du crédit (\$ CAD/tonne CO <sub>2</sub> eq)	Origine	Site internet
Less	47,25	Canada	<a href="https://www.less.ca/Calculator/lesscalc.cfm">https://www.less.ca/Calculator/lesscalc.cfm</a>
Climate Care	14,07	UK	<a href="http://www.jpmorganclimatecare.com/">http://www.jpmorganclimatecare.com/</a>
Climate Friendly	26,00	Australie	<a href="https://climatefriendly.com/gift">https://climatefriendly.com/gift</a>
Planetair	39,50	Canada	<a href="http://planetair.ca/modules/smartoffset/offset.php">http://planetair.ca/modules/smartoffset/offset.php</a>
Carbonzero	22,00	Canada	<a href="http://shop.carbonzero.ca/">http://shop.carbonzero.ca/</a>
LivClean	20,00	Canada	<a href="http://www.livclean.ca/sign-up-now.php">http://www.livclean.ca/sign-up-now.php</a>
<b>Moyenne prix</b>	<b>28,00</b>		

### 6.3.4 Compensation des émissions de Tarkett

Tel que mentionné en début de section, les crédits carbone ne sont qu'un supplément aux efforts de réduction directe par l'entreprise. Dans cette optique, les émissions de certaines sources, plus difficiles à contrôler, pourraient être compensées par l'achat de crédits.

Les émissions suivantes seraient intéressantes à compenser puisqu'un niveau minimum de ces activités est nécessaire pour la survie de l'entreprise.

- Transport de matière première
- Transport de produits finis
- Transport d'employés (affaire ou personnel)

L'impact et l'investissement liés à la compensation de ces émissions sont présentés au tableau 6.3 avec un coût d'achat estimé à 28 \$/tonne, ce qui est la moyenne obtenue à la section précédente.

Bien que ce ne soit pas la façon appropriée d'utiliser des crédits d'émissions, il est intéressant de mentionner que les émissions des domaines d'application 1 et 2 (7 955 et 387 tonnes) coûteraient 233 564 \$ à compenser, alors que celles du domaine d'application 3 coûteraient 1 746 783 \$, pour un total de 1 980 346 \$/année pour compenser 100 % des émissions directes et indirectes des opérations canadiennes. Évidemment, une telle solution n'est pas envisageable économiquement et ne respecterait pas la philosophie du développement durable qui tend vers une réduction à la source des émissions. En outre, il est intéressant d'attribuer une valeur monétaire aux émissions.

### 6.3.5 Résumé

Le tableau suivant résume certaines opportunités de réduction des émissions présentées dans cette section. Une estimation de l'investissement requis est présentée et un ratio tonnes/\$ est calculé pour estimer sommairement l'efficacité des projets.

Tableau 6.2 Résumé des réductions possibles par des projets directs

C.A.	Projet	Tonne CO <sub>2</sub> eq réduites ou compensées	g CO <sub>2</sub> eq réduites ou compensées par m <sup>2</sup>	Farnham % de réduction du champ d'application	Farnham % de réduction du total	% de réduction du champ d'application	% de réduction du total	Investissement approx. (\$ CAD)	Rapport efficacité (Tonnes/\$invest.)	Économies annuelles (\$/an)
1	Remplacement de l'OTR par un biofiltre	1318	84,74	17,26	1,24	16,57	1,14	300000	0,0044	251252
1	Utilisation du condensat de plastifiant dans la bouilloire suite au remplacement de l'OTR par un biofiltre	634,13	40,77	8,30	0,60	7,97	0,55	15000	0,0423 (dépendant du projet de remplacement OTR)	120866
1	Utilisation de l'OTR 2 en remplacement de l'OTR 1 <i>Faisabilité à confirmer (capacité)</i>	224,10	14,41	2,93	0,37	2,82	0,32	45000	0,0050	42713
2	Système radiant	213,02	13,70	2,79	0,20	2,68	0,18	63500	0,0034	40602
2	Remplacement des néons	10,50	0,68	9,70	0,01	2,71	0,01	166000	0,0001	121986
2	Mur solaire	2,86	0,18	2,64	0,00	0,74	0,00	38000	0,0001	33201
3	Programme de récupération du produit fini voile de verre (30% du produit)	761,97	48,99	1,43	1,25	1,22	1,08	200000	0,0038	ND

Tableau 6.3 Résumé des réductions possibles par la compensation

C.A.	Projet	Tonne CO <sub>2</sub> eq réduites ou compensées	g CO <sub>2</sub> eq réduites ou compensée par m <sup>2</sup>	Farnham % de réduction du champ d'application	Farnham % de réduction du total	% de réduction du champ d'application	% de réduction du total	Investissement approx. (\$ CAD)	Rapport efficacité (Tonnes/\$invest.)	Économies annuelles (\$ CAD/an)
3	Compensation des émissions des voyages d'affaire en avion (toutes opérations canadiennes)	86,49	5,56			0,08	0,07	2 422	0,0357	0
3	Compensation des émissions des voyages d'affaire en voiture (toutes opérations canadiennes)	602,24	38,72			0,56	0,52	16 863	0,0357	0
3	Compensation des émissions du transport de matières premières	12541	806,30	12,74	11,81	11,68	10,84	351 153	0,0357	0
3	Compensation des émissions du transport de produits fini (toutes opérations canadiennes)	24279	1560,94			22,61	20,98	679 806	0,0357	0
3	Compensation des émissions du transport des employés pour venir au travail	725	46,63	0,74	0,68	0,68	0,63	20 310	0,0357	0
3	<b>Total compensation des émissions liées au transport</b>	<b>38234,04</b>	<b>2458,16</b>	<b>38,85</b>	<b>36,02</b>	<b>35,60</b>	<b>33,04</b>	<b>1 070 553</b>		<b>0</b>

Il appert que le projet de remplacement de l'OTR accompagné de l'utilisation du condensat de plastifiant dans la bouilloire soit le projet permettant les plus grandes économies de GES. Les rapports réduction/investissement sont également les plus élevés pour ces deux projets. Ensuite, la récupération de voile de verre en fin de vie semble le deuxième projet le plus intéressant, quoique visant les émissions indirectes. Le projet de remplacement de l'OTR 2 par l'OTR 1 est aussi très intéressant en termes de réductions de GES et de rapport réduction/investissement. Toutefois, la faisabilité de ce dernier doit être confirmée. Ensuite, le projet de remplacement d'unités de chauffage par du radiant a également des rendements intéressants et est comparable aux autres projets. Finalement, les projets liés à la réduction de la consommation d'électricité n'ont pas de grands pouvoirs de réduction des émissions puisque l'hydroélectricité émet peu de GES.

De plus, au niveau de l'achat de crédits de compensation, l'efficacité (réduction/investissement) est très intéressante par rapport aux autres projets présentés. Par contre, il n'y a aucune économie à long terme, comme c'est le cas avec les autres projets.

### **6.3.6 Pistes de solutions additionnelles pour la réduction des émissions**

D'autres projets pourraient être envisagés dans l'optique de réduire les émissions de GES de Tarkett. Il est évident que l'utilisation de gaz naturel, pour l'huile thermique et autres utilisations (ligne pilote, chauffage) est l'aspect à travailler pour réduire les émissions du domaine d'application 1. Éventuellement, il pourrait être considéré de diminuer davantage la température de la bouilloire, bien que cet exercice ait déjà été fait. De nouvelles formulations de produits pourraient peut-être permettre une cuisson à plus faible température. Le remplacement de combustible dans la bouilloire n'est pas envisageable à court terme puisque le gaz naturel est utilisé et c'est un combustible fossile des plus propres. Toutefois, un remplacement par un combustible fait à partir de biomasse pourrait être examiné.

La conversion globale des unités de chauffage à base de gaz naturel pour l'électricité pourrait également être envisagée. Pour pousser plus loin cette opportunité, il est recommandé de faire un inventaire des sources fonctionnant au gaz naturel et d'évaluer la faisabilité pour chacune.

Ensuite, des projets tels que l'achat d'une flotte de véhicules hybrides pour les représentants et voyages d'affaires pourraient avoir un impact sur les émissions du champ d'application 3.

## 7 RECOMMANDATIONS

Ce document donne une base pour la poursuite de l'analyse de l'empreinte carbone au sein de l'entreprise. Afin d'optimiser les efforts de Tarkett, voici certaines recommandations pour la poursuite des travaux.

- Établir un objectif de réduction des émissions de GES réaliste, mais assez élevé pour motiver les efforts de réduction. Un horizon de 5 ans est recommandé. L'objectif ou les sous-objectifs devraient viser une unité opérationnelle et un champ d'application précis. Un objectif absolu ou relatif peut être sélectionné, mais un mixte des deux types semble approprié pour Tarkett. Les détails sur l'établissement de l'objectif sont présentés à la section 6.1.
- Établir des procédures donnant les directives sur la collecte de données et l'utilisation de l'outil de calcul.
- Donner des lignes directrices pour l'analyse du bilan dans les années à venir. Il doit être établi quelles unités opérationnelles seront analysées annuellement ainsi que quels champs d'application seront inclus dans l'analyse. Il est à noter que l'analyse du champ d'application 3 demande une collecte d'information relativement exhaustive. Avant d'inclure les émissions de ce champ d'application dans l'analyse annuelle, l'entreprise devrait soupeser les efforts requis à la pertinence des résultats.
  - Si l'entreprise désire poursuivre avec l'analyse des émissions indirectes (C.A. 3), il serait intéressant de bonifier le système d'entrée des dépenses afin que les km parcourus ou litres d'essences soient clairement identifiés et faciles à extraire de la base de données par requête. La même recommandation vaut pour les voyages d'avion pour lesquels les aéroports visités devraient être systématiquement enregistrés.
  - Si l'entreprise désire poursuivre avec l'analyse des émissions indirectes (C.A. 3), il serait intéressant d'évaluer la possibilité de calculer directement les tonnes-km parcourues dans le système MOVEX, puisque l'analyse de ces données (au dessus de 150 000 lignes d'information) est très laborieuse dans Excel.

- Poursuivre l'évaluation des solutions de réduction possible en utilisant l'outil de calcul et en comparant les réductions anticipées aux investissements nécessaires et aux réductions de coûts prévues.
  - Par exemple, pour le remplacement de l'OTR 1 par l'OTR 2, l'investissement pour la réparation devrait être confirmé et la mesure des débits réels devrait être faite pour assurer la faisabilité du projet.
  - Par exemple, faire une étude de faisabilité pour le remplacement de l'OTR par un biofiltre.
- Évaluer, avec le département de marketing, les avantages de compenser une portion de ses émissions incontournables par l'achat de crédits d'émission.

## CONCLUSION

En conclusion, la totalité des unités opérationnelles canadiennes a contribué, en 2008, à l'émission de 70 727 tonnes de CO<sub>2</sub> eq, soit 7 955 tonnes de CO<sub>2</sub> eq du champ d'application 1, 387 tonnes de CO<sub>2</sub> eq du champ d'application 2 et 62 385 tonnes de CO<sub>2</sub> eq du champ d'application 3. Ces émissions sont à 87 % dues à la seule unité manufacturière, située à Farnham. Au niveau des GES impliqués, 54 356 tonnes des CO<sub>2</sub> eq émises proviennent de l'émission de CO<sub>2</sub> alors que 11 556 tonnes des CO<sub>2</sub> eq proviennent de l'émission de CH<sub>4</sub>, 4 779 tonnes des CO<sub>2</sub> eq sont dues aux émissions de N<sub>2</sub>O et 36 tonnes des CO<sub>2</sub> eq sont issues des émissions de HCFC. Il n'est pas prévu que Tarkett soit ciblé par une réglementation sur les GES puisque ses émissions directes sont inférieures à 50kT CO<sub>2</sub> eq.

Les émissions de l'unité opérationnelle de Farnham sont de 7 683 tonnes CO<sub>2</sub> eq du champ d'application 1, dont 80 % des émissions proviennent du procédé et 20 % du chauffage. Plus précisément, les sources suivantes sont les principales.

- Utilisation de gaz naturel pour chauffer l'huile thermique (41 %)
- Utilisation de gaz naturel pour autres (ex. unités de chauffage) (20 %)
- Utilisation de gaz naturel pour OTR (17 %)
- Combustion des COV dans l'OTR (17 %)

Les émissions du champ d'application 2 sont de 108 tonnes CO<sub>2</sub> eq. Finalement, les émissions du champ d'application 3 sont de 53 400 tonnes CO<sub>2</sub> eq, dont 29 % proviennent du transport du produit fini, 28 % de la disposition anticipée du produit fini, 23 % du transport de matière première et 16 % de la fabrication de cette matière première.

L'incertitude liée à ces résultats varie de bonne (<15 %) à pauvre (>30 %). Évidemment, plus les résultats sont liés à des émissions directes, plus le pourcentage d'incertitude est faible puisque moins d'hypothèses sont impliquées. Toutefois, le résultat global du bilan est estimé comme bon (<15 %), ce qui est satisfaisant pour le type d'étude accomplie.

Les résultats obtenus permettent de cibler les plus grandes sources d'émission et de cibler les meilleurs projets de réduction. Les projets les plus prometteurs sont le remplacement de l'OTR accompagné de l'utilisation du condensat de plastifiant dans la bouilloire, pour lesquels la faisabilité doit être étudiée. Ces deux projets sont suivis de la

récupération de voile de verre en fin de vie et de l'implantation de systèmes de chauffage radiants. Un projet qui pourrait être intéressant, mais dont la faisabilité ne peut être confirmée pour l'instant, serait le remplacement de l'OTR 1 par l'OTR 2. De plus, les projets liés à la réduction de la consommation d'énergie hydroélectrique n'ont pas de grands potentiels de réduction des GES, mais sont tout de même très intéressants économiquement. Finalement, l'achat de crédits de compensation offre une efficacité réduction/investissement plus intéressante que tous les projets de réduction à l'interne, mais ils ne permettent aucune économie à long terme (ex. : réduction de la consommation de gaz naturel annuelle) pour l'entreprise. L'achat de crédits de carbone n'est effectivement pas un choix offrant la rentabilité recherchée par une entreprise, mais la compensation d'une certaine partie des émissions pourrait devenir une philosophie d'entreprise et faire partie des outils marketing.

En somme, cet essai a permis de bâtir un cadre pour la réduction de l'empreinte carbone chez Tarkett. En effet, un outil de calcul relativement automatisé, basé sur le *Protocole GES* ainsi que la norme ISO 14064-I, pouvant être utilisé par les gestionnaires de Tarkett, a été créé. De plus, avec les résultats, l'impact de certaines solutions de réduction a été estimé et des recommandations ont été émises pour mieux structurer la suite des efforts. Finalement, les explications sur la méthodologie de calcul (pour les données sources et les facteurs d'émission) ainsi que les résumés d'information sur l'analyse du cycle de vie, le *Protocole GES*, la norme ISO 14064-I et la compensation des émissions par crédits permettent de rassembler l'information pertinente pour les gestionnaires de Tarkett puis d'en assurer la bonne compréhension ainsi que la conservation à long terme.

## RÉFÉRENCES

- ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) (2009). Bilan Carbone - Quantifiez pour anticiper. In Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie. *Bilan Carbone - Quantifiez pour anticiper*, [En ligne]. <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=C8C0B92C32A12E8BFE04E8EDC4E0BC7A1242233897275.pdf> (Page consultée le 01/24 2010).
- ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) (2007). Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie. In ADEME. *Guide des facteurs d'émissions*, [En ligne]. <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=CD6902D1AAFD8740470C44C136A32C451169215062423.pdf> (Page consultée le 01/26 2010).
- Association canadienne de normalisation et Organisation internationale de normalisation (2006). *Gaz à effet de serre*. 1ère éd édition, Mississauga, ON, Association canadienne de normalisation, 21 p. (Collection Norme nationale du Canada).
- Bisson, M., Diderich, R., Dujardin, R., Hulot, C., Lacroix, G., Lefevre, J.P., Magaud, H., Pepin, G., Oberson-Geneste, D. et Pichard, A. (2006). Chlorure de vinyle. In INERIS. *INE R I S - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques*, [En ligne]. <http://www.ineris.org/index.php?module=doc&action=getFile&id=147> (Page consultée le 12/15 2009).
- Bodycote (2003). *Certificat d'analyse*. 01 édition, Pointe Claire, 79882, p. 1-3.
- Dagicour, F. et Martineau, F. (2008). Le marché climatique de Montréal - Un leader dans le marché du carbone. In Anonyme . [En ligne]. [http://www.fasken.com/files/Publication/aaa18289-d262-4897-a6c0-8a2620bd1564/Presentation/PublicationAttachment/a949d340-b278-4359-9bad-8f936df8648a/Le\\_marche\\_climatique\\_Montreal\\_FDagicour.pdf](http://www.fasken.com/files/Publication/aaa18289-d262-4897-a6c0-8a2620bd1564/Presentation/PublicationAttachment/a949d340-b278-4359-9bad-8f936df8648a/Le_marche_climatique_Montreal_FDagicour.pdf) (Page consultée le 03/20 2010).
- EFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs) (2008). 2008 Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors. In DEFRA. *2008 Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors*, [En ligne]. <http://www.defra.gov.uk/environment/business/reporting/pdf/ghg-cf-guidelines-annexes2008.pdf> (Page consultée le 01/16 2010).
- Environnement Canada (2008). Prendre le virage : Cadre réglementaire sur les émissions industrielles de gaz à effet de serre. In Environnement Canada. *Environnement Canada*, [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/doc/virage-corner/2008-03/541\\_fra.htm#application](http://www.ec.gc.ca/doc/virage-corner/2008-03/541_fra.htm#application) (Page consultée le 03/14 2010).
- Environnement Canada (2009a). *Rapport d'inventaire national 1990–2007 : sources et puits de gaz à effet*

- de serre au Canada. 1990-2007 édition, [www.ec.gc.ca/ges](http://www.ec.gc.ca/ges), C2007-980264-5, p. iv-705.
- Environnement Canada (2009b). Groupe électrogène à essence - Heures d'exploitation. *In* Environnement Canada. *Outils généraux de déclaration à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP)*, [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/9C8F5570-19B6-4E37-97DB-290D4CE28153/gasoline\\_generator\\_hours\\_f\\_04\\_02\\_2009.xls](http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/9C8F5570-19B6-4E37-97DB-290D4CE28153/gasoline_generator_hours_f_04_02_2009.xls) (Page consultée le 12/22 2009).
- Environnement Canada (2009c). Groupe électrogène à l'essence - Consommation de carburant. *In* Environnement Canada. *Environnement Canada*, [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/9C8F5570-19B6-4E37-97DB-290D4CE28153/gasoline\\_generator\\_fuel\\_usage\\_f\\_04\\_02\\_2009.xls](http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/9C8F5570-19B6-4E37-97DB-290D4CE28153/gasoline_generator_fuel_usage_f_04_02_2009.xls) (Page consultée le 12/22 2009).
- Environnement Canada (2009d). Inventaire canadien des GES. *In* La Voie verteMC, site Web d'Environnement Canada. *Inventaire canadien des GES 2007*, [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory\\_f.cfm](http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory_f.cfm) (Page consultée le 09/26 2009).
- Environnement Canada (2010). Déclaration des GES par les installations. *In* Anonyme . [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/facility\\_f.cfm](http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/facility_f.cfm) (Page consultée le 03/14 2010).
- Fondation David Suzuki (2009). Purchasing Carbon Offsets. *In* David Suzuki Foundation. *David Suzuki Foundation*, [En ligne]. [http://www.davidsuzuki.org/Publications/offset\\_vendors.asp](http://www.davidsuzuki.org/Publications/offset_vendors.asp) (Page consultée le 03/20 2010).
- Google (2010). Google maps. *In* Google. *Google*, [En ligne]. <http://maps.google.ca/> (Page consultée le 12/08 2009).
- GRASSELY D et al (2008). Développement Durable et évaluation environnementale : Deux méthodes présentées Bilan Carbone et Analyse de Cycle de Vie. *Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes*, vol. 239, p. 46-46-49.
- ICROA (2009). Programme and Policy Framework 2009. *In* Anonyme . [En ligne]. <http://www.icroa.org/pdf/ICROA-Programme-and-Policy-Framework-v-2009.pdf> (Page consultée le 03/20 2010).
- IPCC (2007a). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories *In* IPCC. *IPCC. Intergovernmental panel for climate change*, [En ligne]. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html> (Page consultée le 10/06 2009).
- IPCC (2007b). 10.3.4 CO<sub>2</sub> from waste incineration. *In* IPCC. *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*, [En ligne]. [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/en/ch10s10-3-4.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch10s10-3-4.html) (Page consultée le 01/23 2010).
- IPCC (2009a). Find EF - Start Page. *In* IPCC. *IPCC NGGIP*, [En ligne]. [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find\\_ef\\_main.php](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef_main.php) (Page consultée le 12/08 2009).

*Loi sur la qualité de l'environnement*, (2009). L.R.Q., c. Q-2.

MCeX (2010a). À propos du marché climatique de Montréal. In MCeX Marché Climatique de Montréal. *MCeX Marché Climatique de Montréal*, [En ligne]. [http://www.mceX.ca/aboutUs\\_overview\\_fr](http://www.mceX.ca/aboutUs_overview_fr) (Page consultée le 03/16 2010).

MCeX (2010b). Cotes. In MCeX Marché climatique de Montréal. *MCeX Marché climatique de Montréal*, [En ligne]. [http://www.mceX.ca/trading\\_quotes\\_fr](http://www.mceX.ca/trading_quotes_fr) (Page consultée le 03/16 2010).

MDDEP (2009). Dépôt d'un important projet de loi : Le Québec franchit une étape majeure dans le développement du marché nord-américain du carbone. In MDDEP. *MDDEP Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs*, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/infuseur/communiqu.asp?no=1500> (Page consultée le 03/16 2010).

MDDEP (2010). Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques. In Anonyme . [En ligne]. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan\\_action/reglements.htm#mesure11](http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/reglements.htm#mesure11) (Page consultée le 03/16 2010).

MENZ (Ministère de l'environnement de la Nouvelle Zélande) (2007). 3 Emission factors and methods 2007. In Ministry of the environment. *Ministry of the environment*, [En ligne]. <http://www.mfe.govt.nz/publications/climate/guidance-greenhouse-gas-reporting-2008-09/html/page3.html> (Page consultée le 01/23 2010).

*Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère* (2007). L.R.Q., c. Q-2, r.3.3.

Ressources naturelles Canada (2009). Info-Carburant, Revue annuelle – 2008. In Gouvernement du Canada. *Ressources naturelles Canada*, [En ligne]. <http://www.nrcan.gc.ca/eneene/sources/pripr/reprap/2008-annual/oveape-fra.php> (Page consultée le 02/06 2010).

Science & Environnement (2009). Analyse du Cycle de Vie - Bilan Carbone. In Anonyme . [En ligne]. <http://www.saouterconsulting.com/fr/analyse-du-cycle-de-vie.html> (Page consultée le 10/18 2009).

Société en commandite Gaz Métro (2009). *Hypothèses énergétiques et situations concurrentielles projetées*. Régie de l'énergie, R-3690-2009, p. 1-11. [http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3690-09/GroupeTravGM\\_3690-09/B-19\\_GM-2Doc2\\_3690\\_17juin09.pdf](http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3690-09/GroupeTravGM_3690-09/B-19_GM-2Doc2_3690_17juin09.pdf).

Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Alley, R.B., Berntsen, T., Bindoff, N.L., Chen, Z., Chidthaisong, A., Gregory, J.M., Hegerl, G.C., Heimann, M., Hewitson, B., Hoskins, B.J., Joos, F., Jouzel, J., Kattsov, V., Lohmann, U., Matsuno, T., Molina, M., Nicholls, N., Overpeck, J., Raga, G., Ramaswamy, V., Ren, J., Rusticucci, M., Somerville, R., Stocker, T.F., Whetton, P., Wood, R.A. et Wratt, D. (2007). *Technical Summary. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the*

*Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, AR4, p. 91.  
<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-ts.pdf>.

Statistique Canada (2005). L'activité humaine et l'environnement, Statistiques annuelles 2005, *Les déchets solides au Canada*. In Statistique Canada. *Statistique Canada*, [En ligne]. <http://www.statcan.gc.ca/pub/16-201-x/16-201-x2005000-fra.pdf> (Page consultée le 01/23 2010).

The annual (2009). The annual. In Anonyme . [En ligne].  
[http://www.theannual.fr/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=14&Itemid=49](http://www.theannual.fr/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=14&Itemid=49) (Page consultée le 12/8 2009).

The Greenhouse Gas Protocol (2003a). Lignes directrices: Measurement and Estimation Uncertainty of GHG Emissions. In The Greenhouse Gas Protocol. *The Greenhouse Gas Protocol Initiative: All Tools*, [En ligne].  
<http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/ghg-uncertainty.pdf> (Page consultée le 10/20 2009).

The Greenhouse Gas Protocol (2003b). Outil de calcul: Measurement and Estimation Uncertainty of GHG Emissions. In The Greenhouse Gas Protocol. *The Greenhouse Gas Protocol Initiative: All Tools*, [En ligne].  
<http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/ghg-uncertainty.xls> (Page consultée le 10/20 2009).

The Greenhouse Gas Protocol (2004). GHG Protocol Corporate Standard. In The Greenhouse Gas Protocol. *Corporate standard*, [En ligne].  
<http://www.ghgprotocol.org/files/ghg-protocol-revised.pdf> (Page consultée le 09/18 2009).

The Greenhouse Gas Protocol (2006). Outil de calcul: Emissions from employee commuting. In The Greenhouse Gas Protocol. *The Greenhouse Gas Protocol Initiative: All Tools*, [En ligne].  
[http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/EFs%20for%20the%20revised%20mobile%20tool%20\(April%202003\).xls](http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/EFs%20for%20the%20revised%20mobile%20tool%20(April%202003).xls) (Page consultée le 10/20 2009).

The Greenhouse Gas Protocol (2009a). About the GHG Protocol. In The Greenhouse Gas The Greenhouse Gas Protocol (2009). About the GHG Protocol. In The Greenhouse Gas Protocol. *The Greenhouse Gas Protocol Initiative*, [En ligne].  
<http://www.ghgprotocol.org/about-ghgp> (Page consultée le 09/18 2009).

The Greenhouse Gas Protocol (2009b). Lignes directrices: GHG emissions from transport or mobile sources. In The Greenhouse Gas Protocol. *The Greenhouse Gas Protocol Initiative: All tools*, [En ligne].  
<http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/co2-mobile.pdf> (Page consultée le 10/20 2009).

The Greenhouse Gas Protocol (2009c). Outil de calcul: GHG emissions from stationary combustion. In Anonyme . [En ligne].

[http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/Stationary%20combustion%20tool%20\(V%204.0\).xls](http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/Stationary%20combustion%20tool%20(V%204.0).xls) (Page consultée le 10/20 2009).

Université Laval (2009). Calculez votre empreinte! *In* Université Laval. *Calculez votre empreinte!* [En ligne].

[http://www.developpementdurable.ulaval.ca/sengager/calculez\\_votre\\_empreinte/](http://www.developpementdurable.ulaval.ca/sengager/calculez_votre_empreinte/) (Page consultée le 01/24 2010).

WCI (2010a). Frequently Asked Questions. *In* Western Climate Initiative. *Western Climate Initiative*, [En ligne]. <http://www.westernclimateinitiative.org/the-wci-cap-and-trade-program/faq#question1> (Page consultée le 03/14 2010).

WCI (2010b). The WCI Cap & Trade Program. *In* Western Climate Initiative. *Western Climate Initiative*, [En ligne]. <http://www.westernclimateinitiative.org/the-wci-cap-and-trade-program> (Page consultée le 03/20 2010).

## **ANNEXE 1 BIBLIOGRAPHIE**

- Bourse de Montréal Inc. (2009). Marché climatique de Montréal. *In* Bourse de Montréal Inc. *Marché du carbone au Canada*, [En ligne]. [http://www.mcx.ca/aboutGhg\\_canCarbonMarket\\_fr](http://www.mcx.ca/aboutGhg_canCarbonMarket_fr) (Page consultée le 09/17 2009).
- Cegep de Jonquière (2009). Évaluation de l'information et des sources documentaires. *In* Cegep de Jonquière. *Cegep de Jonquière*, [En ligne]. <http://cegepjonquiere.ca/bibliotheque/evaluation-de-linformation-et-des-sources-documentaires/> (Page consultée le 09/22 2009).
- Environnement Canada (2009e). Inventaire national des rejets polluants (INRP). *In* Gouvernement du Canada. *Outils généraux de déclaration à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP)*, [En ligne]. <http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=6DE7F8BC-1> (Page consultée le 09/17 2009).
- IPCC (2000). Quantifying uncertainties in practice. *In* IPCC. *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, [En ligne]. [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/6\\_Uncertainty.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/6_Uncertainty.pdf) (Page consultée le 11/3 2009).
- IPCC (2009b). Intergovernmental panel for climate change. *In* IPCC. *Intergovernmental panel for climate change*, [En ligne]. <http://www.ipcc.ch/> (Page consultée le 09/17 2009).
- MDDEP (2009). Calcul des émissions de gaz à effet de serre. *In* Gouvernement du Québec. *Calcul des émissions de gaz à effet de serre*, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/calcul-ges/tableurs.htm> (Page consultée le 09/17 2009).
- Myclimate (2009). Planetair. *In* Centre international Unisféra. *Crédits de compensation de qualité*, [En ligne]. [http://planetair.ca/index.php?sel\\_lang=french](http://planetair.ca/index.php?sel_lang=french) (Page consultée le 09/17 2009).
- The Greenhouse Gas Protocol (2005a). Lignes directrices: GHG emissions from refrigeration and air-conditioning. *In* Anonyme . [En ligne]. <http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/hfc-cfc.pdf> (Page consultée le 10/20 2009).
- The Greenhouse Gas Protocol (2005b). Outil de calcul: GHG emissions from refrigeration and air-conditioning. *In* Anonyme . [En ligne]. <http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/hfc-pfc.xls> (Page consultée le 10/20 2009).
- The Greenhouse Gas Protocol (2009d). Outil de calcul: GHG emissions from transport or mobile sources. *In* The Greenhouse Gas Protocol. *The Greenhouse Gas Protocol Initiative: All Tools*, [En ligne]. [http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/WRI\\_Transport\\_Tool.xls](http://www.ghgprotocol.org/downloads/calcs/WRI_Transport_Tool.xls) (Page consultée le 10/20 2009).

Voluntary Carbon Standard (VCS) (2009). The Voluntary Carbon Standard. In VCS Association. *The Voluntary Carbon Standard*, [En ligne]. <http://www.v-c-s.org/> (Page consultée le 09/17 2009).

World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development (WRI & WBCSD) (2004). *The Greenhouse Gas Protocol : A corporate Accounting and Reporting Standard*. revised edition édition, USA,

Zerofootprint (2009). Zerofootprint. In Zerofootprint inc. *Zerofootprint*, [En ligne]. <http://www.zerofootprint.net/> (Page consultée le 09/17 2009).

ZeroGHG (2009). zéro ges. In ZeroGHG inc. *zéro ges*, [En ligne]. <http://www.zeroghq.com/fr/> (Page consultée le 09/17 2009).

## **ANNEXE 2 CRITÈRES D'ANALYSE DE VALIDITÉ DES SOURCES**



**ANNEXE 3 INSTRUCTION POUR L'UTILISATION DE L'OUTIL DE CALCUL**

Les deux tableaux suivants présentent l'information pour l'utilisation de l'outil de calcul.

Tableau A. 1 Légende des couleurs de l'outil de calcul

Cases grises	Les cases grises sont des calculs. Ne devraient être modifiés que si la méthodologie est changée.
Cases jaunes	Entrer les données dans les cases jaunes
Cases vertes	Au besoin, modifier les données dans les cases vertes (hypothèses...)

Tableau A. 2 Description des onglets et directives d'utilisation de l'outil de calcul

Onglet	Nom	Description	Directives lors de l'établissement du bilan
1	Feuille de calcul	Toutes les données d'activité sont analysées dans la feuille de calcul (onglet 1). Cette feuille de calcul contient la liste des sources identifiées et considérée dans le bilan. Elle est bâtie pour aller chercher les valeurs nécessaires dans les autres onglets.	<p>Mettre à jour les sources d'émissions devant être incluses dans le bilan.</p> <p>Pour chaque source d'émission:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir un facteur d'émission dans la liste déroulante (voir onglet 11).</li> <li>- Choisir un domaine d'application et un champ d'application dans les listes déroulantes.</li> <li>- Choisir un type d'utilisation dans la liste déroulante (voir onglet 14)</li> <li>- Donner le lien pour que la donnée sur la source soit prise au bon endroit (inscrire une formule)</li> <li>- Inscrire l'unité de mesure pour la donnée sur la source.</li> <li>- Inscrire l'incertitude sur la donnée sur la source (voir onglet 13).</li> <li>- Expliquer brièvement comment la donnée source est obtenue.</li> </ul> <p>Pour chaque source d'émissions les cellules en rose, orangé et bleu sont les cellules pour les calculs des émissions de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O respectivement. Ensuite, les données sont rapportées en CO<sub>2</sub> eq. dans les cellules jaunes pâles. Puis les pourcentages de contribution de chaque source sont calculés dans les cellules bleues.</p>
2	Combustible Énergie	Sert à entrer les données pour la consommation de combustible et d'énergie.	Entrer l'information dans les cellules appropriées. Les sources d'information sont inscrites à côté des données à entrer.
3	HCFC	Sert à entrer les données sur l'utilisation de gaz réfrigérants.	Entrer les données sur la quantité de gaz réfrigérants ajoutée aux appareils de réfrigération et de climatisation.
4	Transport MP	Sert à entrer les données sur le transport des matières premières.	Entrer les données fournies par les achats. Faire des hypothèses sur la proportion de voyage par type de moyens de transport au besoin.

Onglet	Nom	Description	Directives lors de l'établissement du bilan
5	Transport PF	Sert à entrer les données sur le transport des produits finis.	Entrer les tableaux résumés. Les données obtenues sont trop volumineuses pour être traitées directement dans l'outil de calcul. Traiter les données dans les fichiers de transports des produits fini qui comprennent les données de base pour les distances entre 2 codes postaux. Si il y a des nouveaux trajets, obtenir la distance de google map et ajouter aux fichiers de calcul existants.
6	Transport MR	Sert à entrer les données sur le transport des matières résiduelles.	Entrer les données de poids et de distance pour le transport des matières résiduelles directement dans cette feuille.
7	Voyagement employés	Sert à entrer les données sur le transport des employés pour venir au travail.	Entrer les données issues de sondage auprès des employés.
8	Voyages affaire	Sert à entrer les données sur le transport des employés pour les voyages d'affaire.	Entrer le tableau résumé des voyages d'affaire. Les données sont traitées dans une feuille de calcul séparée.
9	Utilisation MP	Sert à entrer les données sur la consommation de matières premières.	Entrer les données sur les matières premières à inclure dans le bilan. Analyser les données dans le fichier "raw material" fournies par la planification. Convertir en poids les données qui sont en unités de quantité (feutre, emballage, etc.) avec les données de conversions fournies par la planification.
10	Disposition MR	Sert à entrer les données sur la disposition des matières résiduelles (directes et indirectes par la disposition anticipée du produit).	Entrer les données sur la quantité de matières résiduelles disposées et leur traitement. Entrer les hypothèses sur le contenu des matières. Entrer les données et les hypothèses sur les produits fini vendus dans l'année (en considérant qu'ils seront éventuellement disposés).
11	Facteurs d'émission	Sert à compiler toute l'information sur les facteurs d'émission. L'onglet 1 va chercher l'information sur les facteurs d'émissions dans cet onglet.	Pour chaque facteur nécessaire dans le bilan entrer l'information. Lors d'une modification de facteur inscrire les détails sur la révision dans les sections à l'entête bleu.
12	Pouvoir de réchauffement	Sert à compiler les pouvoir de réchauffement des gaz du bilan. L'onglet 1 va chercher ces données pour convertir les émissions en CO <sub>2</sub> équivalent.	Entrer et mettre à jour au besoin les pouvoir de réchauffement des différents gaz du bilan. Lors d'une modification de facteur inscrire les détails sur la révision dans les sections à l'entête bleu.

Onglet	Nom	Description	Directives lors de l'établissement du bilan
13	Incertitude	Sert à donner la conversion de l'incertitude de qualitatif vers quantitatif. Donne une légende pour les codes d'incertitude utilisés dans le bilan.	Mettre à jour au besoin.
14	Liste des catégories d'utilisation	Donne la liste des types d'utilisation. L'onglet 1 va chercher cette liste pour créer la liste déroulante des types d'utilisation. Cette liste permet de faire l'analyse des résultats par types. L'onglet R2 utilise cette liste pour créer le tableau des résultats par catégories.	Modifier les catégories au besoin. Important: Lors d'un changement d'une catégorie existante, il faut modifier les sources déjà existantes pour cette catégorie afin que le type d'utilisation soit un type qui figure parmi la liste déroulante. Si la liste de catégories excède 15 termes, il faudra redéfinir la plage pour la liste déroulante de l'onglet 1 et ajouter des lignes au tableau de l'onglet R2.
15	Estimations pour réduction	Permet d'entrer les données relatives à des projets de réduction des émissions. Une copie de la feuille de calcul permet de calculer les émissions associées au projet.	Selon le cas, entrer les données du projet. Vérifier les formules puisque c'est du cas par cas.
-	Conversions	Outil de support pour convertir certaines données	Utiliser au besoin.
R1	Résultat Final	Affiche le sommaire des résultats du bilan. Donne par type de gaz et par domaine d'application.	Créer des graphiques au besoin.
R2	Résultat Final Catégories	Affiche les résultats en fonction des types d'utilisation.	Ajouter des lignes pour le type d'utilisation si la liste à l'onglet 14 dépasse 15 types. Créer des graphiques au besoin.

**ANNEXE 4 RÉSUMÉ DES INFORMATIONS À RÉCOLTER POUR LE BILAN**

Tableau A. 3 Résumé de la collecte de données pour le bilan

Département	Personne ressource	Document à demandé	Source d'émission	Champ d'application	Farnham	Brampton	Calgary
Environnement	J. Poudrier	Fichier de compilation de la performance environnementale (comptabilisation des factures de gaz naturel et électricité)	Gaz naturel, Électricité	1; 2	x		
Entretien	M. Nault	Compilation lectures au compteur gaz naturel	Gaz naturel	1	x		
Entretien	D. Voyer	Compilation lectures au réservoir de condensat de plastifiant	Condensat de plastifiant	1	x		
Recherche et développement	D. Tremblay	Masse volumique du condensat de plastifiant	Condensat de plastifiant	1	x		
Entretien	D. Voyer	Heure d'opération de la génératrice à l'essence	Essence				
Achat entretien	M. Gagnon	Total des achats de propane (kg)	Propane	1	x		
Achat entretien	M. Gagnon	Total des achats de diesel (L)	Diesel	1	x		
Entretien	M. Nault	Rapports des techniciens pour remplissage des refroidisseurs	Réfrigérant	1	x		
Entretien	R. Doucet	Rapports des techniciens pour remplissage des climatiseurs	Réfrigérant	1	x		
Comptabilité	J. Benoit	Factures consommation Électricité	Électricité	2		x	x
Comptabilité	J. Benoit	Factures consommation Gaz naturel	Gaz naturel	1		x	x
Comptabilité	J. Benoit	Factures consommation propane	Propane	1		x	x
Achat	S. Jodoin	Sommaire des transports de matières premières (poids et km)	Transport MP	3	x		
Planification	C. Lauzier	Utilisation de matières premières (kg utilisés)	Utilisation MP	3	x		
Planification	C. Lauzier	Poids des unités (poids des unités compilés par quantité plutôt que par kg)	Utilisation MP	3	x		
Distribution	M. Bélanger	Requête dans MOVEX pour le transport des produits finis. (kg et codes postaux). (Ship, collect, retours, usa)	Transport FP	3	x	x	x
Environnement	J. Poudrier	Fichier de compilation de la performance environnementale (comptabilisation de la disposition des déchets)	Disposition des MR	3	x		
Environnement	J. Poudrier	Adresses de destination des matières résiduelles	Transport MR	3	x		
Planification	S. Durrell	Sommaire des ventes de feutre et voile de verre au Canada et aux USA	Disposition des MR	3	x		
Recherche et développement	V. Caldas	% carbone du produit fini	Disposition des MR	3	x		
Comptabilité	S. Côté	Données sur les comptes de dépense des employés (L essences réclamés, km réclamés voitures employés et voitures location, voyages avion)	Voyagement employés (affaire)	3	x	x	x
Environnement	J. Poudrier	Résultats du sondage sur le transport des employés	Voyagement employés (personnel)	3	x		
Administration	J. Beaucage	Total jours travaillés	Voyagement employés (personnel)	3	x		

**ANNEXE 5 DONNÉES DE BASE SUR LES DONNÉES SOURCE**

Tableau A. 4 Résultats du sondage sur le transport des employés

<b>Données pour émissions de CO<sub>2</sub></b>				
Identification du facteur d'émission	Moyenne km/jour/employé (ajustés)	Nb répondant	% des répondants	km 2008
Petit essence - Autoroute	66	18	19	1042457
Petit essence - Ville	32	8	8	226175
Moyen essence - Autoroute	66	24	25	1400641
Moyen essence - Ville	11	9	9	86739
Large essence - Autoroute	24	2	2	42441
Large essence - Ville	17	2	2	30699
Familliale essence - Autoroute	58	6	6	308405
Familliale essence - Ville	9	3	3	24757
Minivan essence - Autoroute	43	9	9	339086
Minivan essence - Ville	4	6	6	20513
Pick-up moyen essence - Autoroute	21	4	4	75156
Pick-up gros essence - Ville	0,40	2	2	707
Motocyclette	19	3	3	49691
<b>Données pour émissions de CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O</b>				
Identification du facteur d'émission	Moyenne km/jour/employé (ajustés)	Nb répondant	% des répondants	km 2008
Essence 1994	49	1	1	43325
Essence 1995	6	1	1	4951
Essence 1996	17	2	2	30504
Essence 1997	0	2	2	707
Essence 1998	75	2	2	132628
Essence 1999	79	3	3	208668
Essence 2000	40	6	6	211144
Essence 2001	50	11	11	485949
Essence 2002	34	9	9	268970
Essence 2003	54	5	5	239173
Essence 2004	43	14	15	534686
Essence 2005-présentement	44	37	39	1437070
Motocyclette	19	3	3	49691

Tableau A. 5 Sommaire des voyages d'affaires

Nom du département	KM voitures (KM)	Facture essence voitures (L)	Avion (km)
<b>FARNHAM</b>			
<b>SOMME</b>	<b>432301</b>	<b>211112</b>	<b>619433</b>
IT	9774	9335	38799
Sales - Canada Western	5814	60182	57104
Sales - Canada Eastern	334	50882	0
Serv. Juridique	6853	0	19653
Finance/Credit - Canada (DCR)	486	131	0
Customer Service - Canada	1907	0	0
Warehousing - Farnham/DUS	4016	115	1413
Marketing DCR	2043	785	0
Design	4842	3887	27302
R & D	5349	3280	132757
Finance DOM - DUS	12088	1269	39023
Mktg. Management - Canada	5966	3115	6447
Human Resources	1991	3473	21169
Finance Accounting DOM - NAF	2881	5122	12820
Administration DOM-DUS	9062	10501	114311
Logistics (DCR)	3840	44	0
Logistics	7769	2091	1971
Operations - Farnham	1357	44	5533
Purchasing CNTL	421	4285	26299
Quality Assurance	814	0	1558
Production Mgmt - DOM	142	2057	0
Installation services	20907	454	79559
Project Engineering	394	1744	0
Sales - Canada Central	322392	22562	27269
Sales Laminate	0	1582	0
Sales - Home Centers	36	12239	0
Gen. Plant Mgmt	132	3413	0
Sales Mgmt - DCR	691	8522	6447
<b>BRAMPTON</b>			
<b>SOMME</b>	<b>2220</b>	<b>125</b>	<b>0</b>
Operations- Brampton	2220	125	0
<b>CALGARY</b>			
<b>SOMME</b>	<b>68</b>	<b>21</b>	<b>0</b>
Operations - Calgary	68	21	0

Tableau A. 6 Détails sur la disposition des matières résiduelles de l'usine de Farnham

Type de déchet	Précision	Poids matière (kg)	Mode de disposition	% papier	% produit pétrolier	% eau	kg papier	kg produits pétroliers
Enfouissement	Déchets ultimes	1029400	Enfouissement	30 %	70 %	0	308 820	720 580
Eaux usées	Eau de procédé	1299200	Traitement	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Bois	47470	Combustion	NA	NA	NA	NA	NA
Matières dangereuses	Enfouies	76800	Enfouissement	20 %	72 %	8 %	15 360	55 296
Matières dangereuses	Incinérées	66500	Combustion (carburant d'appoint)	0	90 %	10 %	-	59 850
Matières dangereuses	Huiles usées	2000	Combustion	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Plastique	18100	Recyclage	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Tubes de carton	33310	Recyclage	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Magazines	30520	Recyclage	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Ballots de carton	29130	Recyclage	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Ballots de carton	13500	Recyclage	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Métal	7700	Recyclage	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Palettes de bois	140400	Recyclage	NA	NA	NA	NA	NA
Recyclage	Barils de plastique	1240	Réemploi	NA	NA	NA	NA	NA

*Données provenant des indicateurs de performance environnementaux pour 2008. Les matières dangereuses incinérées sont les suivantes (plastisol, encre désuète, uréthane UV et eaux usées autres) les autres sont enfouies à l'exception de l'eau usée qui est traitée.*

Tableau A. 7 Disposition du produit fini (consommateur)

	États-Unis	Canada	SOMME
Ventes de feutre	7757696	1948349	9 706 045
Poids moyen feutre (kg/m2)	1,40	1,40	
Poids feutre vendu (kg)	10880169	2732559	
Ventes de voile de verre	5517965	1510307	7 028 272
Poids moyen voile de verre (kg/m2)	2,11	2,11	
Poids voile de verre vendu (kg)	11646694	3187785	
Poids total vendu (kg)	22 526 864	5 920 345	28 447 208
Pourcentage incinération dans le pays	14 %	5 %	
kg incinérés	3 153 761	296 017	3 449 778
% Produit pétrolier dans les déchets	82 %	82 %	
<b>kg produit pétrolier incinéré</b>	<b>2 586 084</b>	<b>242 734</b>	<b>2 828 818</b>
Pourcentage enfouissement dans le pays	86 %	95 %	
kg enfouis	19 373 103	5 624 327	24 997 430
% Papier dans les déchets	18 %	18 %	
<b>kg papier enfoui</b>	<b>3 487 158</b>	<b>1 012 379</b>	<b>4 499 537</b>

*Données de vente provenant des résumés de vente (département planification) et données de poids provenant d'une moyenne des spécifications Tarkett pour les produits (VdV: Fresh Start, Easy Living, Life time, Footnotes. Feutre: Sandran, Favorit, Preference NT, Infinity).*

Tableau A. 8 Sommaire des données sur la source

SOURCE	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	Incertitude	Incertitude en %	Source de la valeur / Méthode de calcul
Consommation d'électricité	Électricité au Québec	F	2	Électricité (chauffage, éclairage, procédé, etc.)	17788434	kWh	A	5,00 %	Facture
Combustion de propane	Combustion de propane dans toutes autres utilisations (que résidentiel)	F	1	Chariots élévateurs	15147,0588	L	A	5,00 %	Facture
Combustion de diesel	Combustion de diesel	F	1	Génératrice	844,6	L	A	5,00 %	Facture
Combustion d'essence	Combustion d'essence	F	1	Génératrice	200,07	L	B	15,00 %	Estimation avec les heures d'opération et outils de calcul de INRP
OTR- Gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	F	1	Procédé	697922	m3	A	5,00 %	Facture
OTR- COV/Condensat	Combustion de condensat de plastifiant	F	1	Procédé	399375	kg	A	5,00 %	Lecture sur compteur
Huile thermique - Gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	F	1	Procédé	1642466	m3	A	5,00 %	Facture
Autres- Gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	F	1	Chauffage	788538	m3	A	5,00 %	Facture
Autres - Gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	F	1	Procédé	197134	m3	A	5,00 %	Facture
Consommation d'électricité	Électricité en Ontario	B	2	Électricité (chauffage, éclairage, procédé, etc.)	204738	kWh	A	5,00 %	Facture

SOURCE	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	Incertitude	Incertitude en %	Source de la valeur / Méthode de calcul
Consommation d'électricité	Électricité en Alberta	C	2	Électricité (chauffage, éclairage, procédé, etc.)	275432,779	kWh	A	5,00 %	Facture
Consommation de gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	B	1	Chauffage	48116	m3	A	5,00 %	Facture
Consommation de gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	C	1	Chauffage	119510	m3	A	5,00 %	Facture
Utilisation de gaz réfrigérants		F	1	Réfrigération	24,17	kg	A	5,00 %	Rapports d'activité des techniciens
Transport matières premières - par camion	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MP	55490240,8	tonne-km	C	30,00 %	Tableau des achats avec données fournies par fournisseur
Transport matières premières - par bateau	Train	F	3	Transport MP	51228131,2	tonne-km	C	30,00 %	Tableau des achats avec données fournies par fournisseur
Transport matières premières - par train	Bateau	F	3	Transport MP	7254497,35	tonne-km	C	30,00 %	Tableau des achats avec données fournies par fournisseur
Transport de produit fini - par camion	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport PF	57159814	tonne-km	A	5,00 %	Calculs à partir de requêtes Movex
Transport de produit fini - par camion	Poids lourds et poids légers	B	3	Transport PF	19007260	tonne-km	A	5,00 %	Calculs à partir de requêtes Movex
Transport de produit fini - par camion	Poids lourds et poids légers	C	3	Transport PF	29146540	tonne-km	A	5,00 %	Calculs à partir de requêtes Movex
Transport de produit fini - par train	Train	F	3	Transport PF	4380	tonne-km	A	5,00 %	Calculs à partir de requêtes Movex

SOURCE	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	Incertitude	Incertitude en %	Source de la valeur / Méthode de calcul
Transport de produit fini - par train	Train	B	3	Transport PF	1488916	tonne-km	A	5,00 %	Calculs à partir de requêtes Movex
Transport de produit fini - par train	Train	C	3	Transport PF	2947305	tonne-km	A	5,00 %	Calculs à partir de requêtes Movex
Transport de produit fini - par bateau	Bateau	F	3	Transport PF	23415743	tonne-km	A	5,00 %	Calculs à partir de requêtes Movex
Transport de produit fini - par bateau	Bateau	C	3	Transport PF	5618	tonne-km	A	5,00 %	Calculs à partir de requêtes Movex
Fabrication de la matière première - Plastifiant ou diluant à base de produit pétrolier	Utilisation (fabrication) de matière première pétrochimique	F	3	Utilisation MP	4326661	L	A	5,00 %	Données de consommation de l'usine
Fabrication de la matière première - Poudre PVC	Utilisation (fabrication) de PVC	F	3	Utilisation MP	7629872	kg	A	5,00 %	Données de consommation de l'usine
Fabrication de la matière première - Poudre de carbonate de calcium	Utilisation (fabrication) de calcaire (CaCO3)	F	3	Utilisation MP	4224360	kg	A	5,00 %	Données de consommation de l'usine
Fabrication de feutre	Utilisation (fabrication) de carton	F	3	Utilisation MP	4772	Tonne	A	5,00 %	Données de consommation de l'usine
Transport Déchets ultimes	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MR	20279,18	tonne-km	A	5,00 %	Facture et distance
Transport Eaux usées	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MR	102247,04	tonne-km	A	5,00 %	Facture et distance
Transport Déchets dangereux	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MR	31260,1	tonne-km	B	15,00 %	Facture et distance

SOURCE	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	Incertitude	Incertitude en %	Source de la valeur / Méthode de calcul
Transport Recyclage	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MR	24930,131	tonne-km	B	15,00 %	Facture et distance
Enfouissement de déchets - Produits finis	Enfouissement de matières papier/textile	F	3	Disposition de déchets anticipée (produit fini)	4499537,41	kg	D	50,00 %	Estimation avec hypothèses sur contenu du produit et mode de disposition
Incinération de déchets - Produits finis	Incinération de produits pétroliers	F	3	Disposition de déchets anticipée (produit fini)	2828818,07	kg	D	50,00 %	Estimation avec hypothèses sur contenu du produit et mode de disposition
Enfouissement de déchets ultimes	Enfouissement de matières papier/textile	F	3	Disposition de déchets directe (rejets usine)	308820	kg	D	50,00 %	Estimation avec données sur la disposition, hypothèses sur contenu de la matière et mode de disposition
Enfouissement de déchets dangereux	Enfouissement de matières papier/textile	F	3	Disposition de déchets directe (rejets usine)	15360	kg	D	50,00 %	Estimation avec données sur la disposition, hypothèses sur contenu de la matière et mode de disposition
Incinération de matières dangereuses	Incinération de produits pétroliers	F	3	Disposition de déchets directe (rejets usine)	59850	kg	D	50,00 %	Estimation avec données sur la disposition, hypothèses sur contenu de la matière et mode de disposition
Voyages affaires - Automobile	Voiture moyenne - global	F	3	Transport E (affaire)	432301	km	B	15,00 %	Rapport de dépense
Voyages affaires - Automobile	Voiture moyenne - global	B	3	Transport E (affaire)	2220	km	B	15,00 %	Rapport de dépense
Voyages affaires - Automobile	Combustion d'essence par véhicule léger	F	3	Transport E (affaire)	211112	L	C	30,00 %	Rapport de dépense et prix moyen à la pompe
Voyages affaire - Automobile	Combustion d'essence par véhicule léger	B	3	Transport E (affaire)	125	L	C	30,00 %	Rapport de dépense et prix moyen à la pompe

SOURCE	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	Incertitude	Incertitude en %	Source de la valeur / Méthode de calcul
Voyages affaires - Automobile	Combustion d'essence par véhicule léger	C	3	Transport E (affaire)	21	L	C	30,00 %	Rapport de dépense et prix moyen à la pompe
Voyages affaires - Avion	Avion	F	3	Transport E (affaire)	619433	km	C	30,00 %	Rapport de dépense et estimation des km en ligne droite.
Voyagement employés	Petit essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	1042457	km	B	15,00 %	Entrer les données dans l'onglet 7. Entrer les résultats du sondage auprès des employés et le total des heures travaillées dans l'année.
Voyagement employés	Petit essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	226175	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Moyen essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	1400641	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Moyen essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	86739	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Large essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	42441	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Large essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	30699	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Familliale essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	308405	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Familliale essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	24757	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Minivan essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	339086	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Minivan essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	20513	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Pick-up moyen essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	75156	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Pick-up gros essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	707	km	B	15,00 %	Idem précédent

SOURCE	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	Incertitude	Incertitude en %	Source de la valeur / Méthode de calcul
Voyagement employés	Motocyclette	F	3	Transport E (personnel)	49691	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 1994	F	3	Transport E (personnel)	43325	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 1995	F	3	Transport E (personnel)	4951	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 1996	F	3	Transport E (personnel)	30504	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 1997	F	3	Transport E (personnel)	707	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 1998	F	3	Transport E (personnel)	132628	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 1999	F	3	Transport E (personnel)	208668	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 2000	F	3	Transport E (personnel)	211144	km	B	15,00%	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 2001	F	3	Transport E (personnel)	485949	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 2002	F	3	Transport E (personnel)	268970	km	B	15,00%	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 2003	F	3	Transport E (personnel)	239173	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 2004	F	3	Transport E (personnel)	534686	km	B	15,00 %	Idem précédent
Voyagement employés	Essence 2005-présentement	F	3	Transport E (personnel)	1437070	km	B	15,00 %	Idem précédent

**ANNEXE 6 QUESTIONNAIRE DU SONDAGE SUR LE TRANSPORT POUR VENIR  
AU TRAVAIL**

## Tarkett Farnham - Sondage sur le transport des employés - 2008

Sondage concernant le transport des employés pour se rendre au travail - en 2008 seulement. Svp, seulement inclure le transport pour se rendre sur le site de Tarkett à Farnham. Ne pas considérer les voyages d'affaire.

---

\* Required

Environ combien de km/jour (allée + retour) deviez-vous parcourir pour venir au travail chaque jour (en 2008)? \*

Quels moyens de transports utilisiez-vous pour venir au travail (en 2008)? \*

- Voiture
- Motocyclette
- Scouteur
- Bicyclette
- Pied
- Other:

Quel type de route utilisiez-vous (majoritairement) pour venir au travail (en 2008)? \*

- Ville
- Autoroute / Grande route (peu d'arrêts) (ex: aut. 10, rte 235, rte 104...)

Quel type de poste occupiez-vous (en 2008)? \*

- Usine
- Bureau

## VOYAGEMENT PAR VOITURE / MOTO (Véhicule principal)

Répondre à cette section si vous venez parfois au travail avec une voiture ou une motocyclette. Indiquez l'information relative à votre véhicule principal.

### Quel pourcentage de jours par année prenez-vous ce véhicule principal (en 2008)?

Exemples: Un véhicule utilisé 5 mois/année pour un employé à temps plein = 40%. Un véhicule utilisé toute l'année pour un employé temps partiel qui fait 3 jours/semaine = 60%.

- 100%
- 80%
- 70%
- 60%
- 50%
- 40%
- 30%
- 20%
- 10%

Si vous faisiez du covoiturage, indiquez le nombre total de personnes dans la voiture (en 2008).

### Quel type d'essence utilisiez-vous dans votre véhicule (en 2008)?

- Essence
- Diesel
- Gaz de pétrole liquéfiés
- Other:

Choisissez le type de véhicule qui s'approchait le plus de votre véhicule (en 2008).

- Motocyclette
- Hybride

- Petite
- Moyenne
- Familiale
- Grosse
- Mini Fourgonnette
- Pick-up moyen
- Pick-up gros

**Quelle était l'année de fabrication de votre véhicule (en 2008)?**

- Avant 1993
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997
- 1998
- 1999
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010

**VOYAGEMENT PAR VOITURE / MOTO (Véhicule alternatif)**

Répondre à cette section si vous utilisiez un deuxième type de véhicule pour venir au travail en 2008. \*Si vous n'aviez qu'un véhicule principal, passez à la section «Autres Commentaires».

**Quel pourcentage de jours par année prenez-vous ce véhicule alternatif (en 2008)?**

Exemples: Un véhicule utilisé 5 mois/année pour un employé à temps plein = 40%. Un véhicule utilisé toute l'année pour un employé temps partiel qui fait 3 jours/semaine = 60%.

- 100%
- 80%
- 70%
- 60%
- 50%
- 40%
- 30%
- 20%
- 10%

**Indiquez le nombre de km parcourus/jour (allée + retour) par ce véhicule alternatif si différent du nombre indiqué à la première question du questionnaire (en 2008).**

Si le kilométrage est le même, passez à la section question suivante.

**Si vous faisiez du covoiturage, indiquez le nombre total de personnes dans la voiture (en 2008).**

**Quel type d'essence utilisiez-vous dans votre véhicule alternatif (en 2008)?**

- Essence
- Diesel
- Gaz de pétrole liquéfiés
- Other:

**Choisissez le type de véhicule qui s'approchait le plus de votre véhicule alternatif (en 2008).**

- Motocyclette
- Hybride

- Petite
- Moyenne
- Familiale
- Grosse
- Mini Fourgonnette
- Pick-up moyen
- Pick-up gros

**Quelle était l'année de fabrication de votre véhicule alternatif (en 2008)?**

- Avant 1993
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997
- 1998
- 1999
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010

**AUTRES COMMENTAIRES**

Si vous désirez ajouter un commentaire ou une précision, veuillez le faire ici. Merci d'avoir pris le temps remplir ce sondage!

Commentaires additionnels :

Submit

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

**ANNEXE 7 DONNÉES DE BASE SUR LES FACTEURS D'ÉMISSION**

Tableau A. 9 Détermination des facteurs d'émission moyens pour l'électricité

Définition du facteur	Date de l'inventaire canadien des GES			Moyenne	Unité
	2005	2006	2007		
Électricité au Québec	3,0000	4,0000	11,0000	6,0000	g CO <sub>2</sub> /kWh
	0,0004	0,0008	0,0010	0,0007	g CH <sub>4</sub> /kWh
	0,0001	0,0001	0,0005	0,0002	g N <sub>2</sub> O/kWh
Électricité en Ontario	210,0	180,0	220,0	203,3	g CO <sub>2</sub> /kWh
	0,0100	0,0100	0,0040	0,0080	g CH <sub>4</sub> /kWh
	0,0040	0,0030	0,0020	0,0030	g N <sub>2</sub> O/kWh
Électricité en Alberta	860,0	890,0	810,0	853,3	g CO <sub>2</sub> /kWh
	0,0300	0,0300	0,0200	0,0267	g CH <sub>4</sub> /kWh
	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	g N <sub>2</sub> O/kWh

Tableau A. 10 Détermination du facteur d'émission pour les vols aériens (tiré de DEFRA, 2008)

Type de vol	Classe	Facteur (kg CO <sub>2</sub> /km passager)
Domestique	Moyenne	0.1753
International sur courte distance	Moyenne	0.0983
International sur longue distance	Moyenne	0.1106
MOYENNE		0.1281
MOYENNE + FACTEUR 9 %		0.1396

Tableau A. 11 Sommaire des facteurs d'émission (FE)

Définition du facteur	CO <sub>2</sub>			CH <sub>4</sub>			N <sub>2</sub> O			Source
	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	
Électricité au Québec	6,00	g/kWh	B	0,0007	g/kWh	B	0,0002	g/kWh	B	Voir section 4.2.1
Électricité en Ontario	203,33	g/kWh	B	0,0080	g/kWh	B	0,0030	g/kWh	B	Voir section 4.2.1
Électricité en Alberta	853,33	g/kWh	B	0,0267	g/kWh	B	0,0200	g/kWh	B	Voir section 4.2.1
Combustion de gaz naturel dans l'industrie	1878,00	g/m <sup>3</sup>	A	0,0370	g/m <sup>3</sup>	A	0,0330	g/m <sup>3</sup>	A	Environnement Canada, 2009d
Combustion de condensat de plastifiant	3,10	kg/kgPlas	C	0,1478	g/kgPlas	D	0,4444	g/kgPlas	D	Voir section 4.2.2
Combustion de propane dans toutes autres utilisations (que résidentiel)	1510,00	g/L	A	0,0240	g/L	A	0,1080	g/L	A	Environnement Canada, 2009d
Combustion de diesel	2663,00	g/L	A	0,1330	g/L	A	0,4000	g/L	A	Environnement Canada, 2009d
Combustion d'essence	2000,00	g/L	B	0,0000	g/L	B	0,0000	g/L	B	GHG Protocol, 2009c
Utilisation (fabrication) de calcaire (CaCO <sub>3</sub> )	418,00	g/kg	C							Environnement Canada, 2009d
Utilisation (fabrication) de matière première pétrochimique	500,00	g/L	C							Environnement Canada, 2009d
Utilisation (fabrication) de carton	500,00	Kg/tonne	C							ADEME, 2007
Utilisation (fabrication) de PVC	0,2940	Tonne/tonne monomère de chlorure de vinyle	C	0,0226	kg CH <sub>4</sub> /tonne monomère de chlorure de vinyle	C				IPCC, 2007a
Poids lourds et poids légers	184,55	g/ton-km	C	0,00217 48	g/ ton-km	C	0,00167 77	g/ ton-km	C	GHG Protocol, 2006
Train	15,66	g/ton-km	C	0,00124 274	g/ ton-km	C	0,00037 282	g/ ton-km	C	GHG Protocol, 2006
Bateau	49,71	g/ton-km	C	0,10004 076	g/ ton-km	C	0,50032 808	g/ ton-km	C	GHG Protocol, 2006
Petit hybride	100,10	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Petit essence - Autoroute	175,10	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Petit essence - Ville	215,50	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Moyen essence - Autoroute	186,80	g/km	C							GHG Protocol, 2009b

Définition du facteur	CO <sub>2</sub>			CH <sub>4</sub>			N <sub>2</sub> O			Source
	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	
Moyen essence - Ville	254,70	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Large essence - Autoroute	224,10	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Large essence - Ville	311,30	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Familliale essence - Autoroute	207,50	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Familliale essence - Ville	280,10	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Minivan essence - Autoroute	233,50	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Minivan essence - Ville	311,30	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Pick-up moyen essence - Autoroute	254,70	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Pick-up moyen essence - Ville	329,60	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Pick-up gros essence - Autoroute	311,30	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Pick-up gros essence - Ville	373,50	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Gaz de pétrole liquéfiés	266,00	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Véhicule diesel	233,00	g/km	C							GHG Protocol, 2009b
Motocyclette	93,00	g/km	C	0,04350	g/km	C	0,00435	g/km	C	GHG Protocol, 2009b GHG Protocol, 2006
Essence 1984-1993				0,0437	g/km	C	0,0402	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 1994				0,0330	g/km	C	0,0348	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 1995				0,0222	g/km	C	0,0294	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 1996				0,0169	g/km	C	0,0265	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 1997				0,0167	g/km	C	0,0262	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 1998				0,0155	g/km	C	0,0244	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 1999				0,0134	g/km	C	0,0209	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 2000				0,0111	g/km	C	0,0170	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 2001				0,0068	g/km	C	0,0098	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 2002				0,0066	g/km	C	0,0095	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 2003				0,0071	g/km	C	0,0084	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 2004				0,0090	g/km	C	0,0052	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Essence 2005-présentement				0,0091	g/km	C	0,0049	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Diesel 1960-1982				0,0004	g/km	C	0,0007	g/km	C	GHG Protocol, 2006
Diesel 1983-présentement				0,0003	g/km	C	0,0006	g/km	C	GHG Protocol, 2006

Définition du facteur	CO <sub>2</sub>			CH <sub>4</sub>			N <sub>2</sub> O			Source
	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	Facteur	Unité du facteur	% Incertitude	
Voiture moyenne - global	227,9	g/km	C	0,0091	g/km	C	0,0090	g/km	C	GHG Protocol, 2009b GHG Protocol, 2006 Moyenne de petite, moyenne, large voitures pour ville et autoroute de 1999 à 2008.
Combustion d'essence par véhicule léger	2289,0	g/L	A	0,3550	g/L	C	0,2620	g/L	C	Environnement Canada, 2009d Moyenne pour les types de catalyseurs (CH <sub>4</sub> et N <sub>2</sub> O)
Avion	0,1396	kg/km	C							DEFRA, 2008
Enfouissement de matières papier/textile				0.0950	kg/kg	C				MENZ, 2007
Incinération de produits finis	1.4190	kg/kg	C							Voir section 4.2.7

**ANNEXE 8 TABLEAUX SOMMAIRES DES RÉSULTATS DU BILAN**

Tableau A. 12 Résultats pour chaque source

Source	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	TONNE CO <sub>2</sub> eq (provenant de :			TONNE CO <sub>2</sub> eq	Incertitude	% du total dans le même domaine d'application et unité opérationnel	% du total dans le même domaine d'application	% du total
							CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O					
Consommation d'électricité	Électricité au Québec	F	2	Électricité (chauffage, éclairage, procédé, etc.)	17788434	kWh	106,73	0,33	1,24	108,29	Correct	100,0%	28,0%	0,2%
Combustion de propane	Combustion de propane dans toutes autres utilisations (que résidentiel)	F	1	Chariots élévateurs	15147,0588	L	22,87	0,01	0,49	23,37	Bon	0,3%	0,3%	0,0%
Combustion de diesel	Combustion de diesel	F	1	Génératrice	844,6	L	2,25	0,00	0,10	2,35	Bon	0,0%	0,0%	0,0%
Combustion d'essence	Combustion d'essence	F	1	Génératrice	200,07	L	0,40	0,00	0,00	0,40	Correct	0,0%	0,0%	0,0%
OTR- Gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	F	1	Procédé	697922	m3	1310,70	0,65	6,86	1318,21	Bon	17,3%	16,6%	1,9%
OTR-COV/Condensat	Combustion de condensat de plastifiant	F	1	Procédé	399375	kg	1239,09	1,48	52,90	1293,46	Correct	16,9%	16,3%	1,8%
Huile thermique - Gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	F	1	Procédé	1642466	m3	3084,55	1,52	16,15	3102,22	Bon	40,6%	39,0%	4,4%
Autres- Gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	F	1	Chauffage	788538	m3	1480,87	0,73	7,75	1489,36	Bon	19,5%	18,7%	2,1%
Autres- Gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	F	1	Procédé	197134	m3	370,22	0,18	1,94	372,34	Bon	4,9%	4,7%	0,5%
Consommation d'électricité	Électricité en Ontario	B	2	Électricité (chauffage, éclairage, procédé, etc.)	204738	kWh	41,63	0,04	0,18	41,85	Correct	100,0%	10,8%	0,1%
Consommation d'électricité	Électricité en Alberta	C	2	Électricité (chauffage, éclairage, procédé, etc.)	275432,779	kWh	235,04	0,18	1,64	236,86	Correct	100,0%	61,2%	0,3%

Source	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	TONNE CO <sub>2</sub> eq (provenant de :			TONNE CO <sub>2</sub> eq	Incertitude	% du total dans le même domaine d'application et unité opérationnel	% du total dans le même domaine d'application	% du total
							CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O					
Consommation de gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	B	1	Chauffage	48116	m3	90,36	0,04	0,47	90,88	Bon	100,0%	1,1%	0,1%
Consommation de gaz naturel	Combustion de gaz naturel dans l'industrie	C	1	Chauffage	119510	m3	224,44	0,11	1,18	225,73	Bon	100,0%	2,8%	0,3%
Utilisation de gaz réfrigérants		F	1	Réfrigération	24,17	kg	0,00	0,00	0,00	36,26	Bon	0,5%	0,5%	0,1%
Transport matières premières - par camion	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MP	55490240,8	tonne-km	10240,57	3,02	27,74	10271,33	Pauvre	19,2%	16,5%	14,5%
Transport matières premières - par bateau	Train	F	3	Transport MP	51228131,2	tonne-km	802,16	1,59	5,69	809,44	Pauvre	1,5%	1,3%	1,1%
Transport matières premières - par train	Bateau	F	3	Transport MP	7254497,35	tonne-km	360,62	18,14	1081,63	1460,39	Pauvre	2,7%	2,3%	2,1%
Transport de produit fini - par camion	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport PF	57159814	tonne-km	10548,69	3,11	28,58	10580,37	Pauvre	19,8%	17,0%	15,0%
Transport de produit fini - par camion	Poids lourds et poids légers	B	3	Transport PF	19007260	tonne-km	3507,74	1,03	9,50	3518,27	Pauvre	99,3%	5,6%	5,0%
Transport de produit fini - par camion	Poids lourds et poids légers	C	3	Transport PF	29146540	tonne-km	5378,91	1,58	14,57	5395,07	Pauvre	99,1%	8,6%	7,6%
Transport de produit fini - par train	Train	F	3	Transport PF	4380	tonne-km	0,07	0,00	0,00	0,07	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Transport de produit fini - par train	Train	B	3	Transport PF	1488916	tonne-km	23,31	0,05	0,17	23,53	Pauvre	0,7%	0,0%	0,0%
Transport de produit fini - par train	Train	C	3	Transport PF	2947305	tonne-km	46,15	0,09	0,33	46,57	Pauvre	0,9%	0,1%	0,1%

Source	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	TONNE CO <sub>2</sub> eq (provenant de :			TONNE CO <sub>2</sub> eq	Incertitude	% du total dans le même domaine d'application et unité opérationnel	% du total dans le même domaine d'application	% du total
							CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O					
Transport de produit fini - par bateau	Bateau	F	3	Transport PF	23415743	tonne-km	1163,99	58,56	3491,24	4713,79	Correct	8,8%	7,6%	6,7%
Transport de produit fini - par bateau	Bateau	C	3	Transport PF	5618	tonne-km	0,28	0,01	0,84	1,13	Correct	0,0%	0,0%	0,0%
Fabrication de la matière première - Plastifiant ou diluant à base de produit pétrolier	Utilisation (fabrication) de matière première pétrochimique	F	3	Utilisation MP	4326661	L	2163,33	0,00	0,00	2163,33	Pauvre	4,1%	3,5%	3,1%
Fabrication de la matière première - Poudre PVC	Utilisation (fabrication) de PVC	F	3	Utilisation MP	7629872	kg	2243,18	4,31	0,00	2247,49	Pauvre	4,2%	3,6%	3,2%
Fabrication de la matière première - Poudre de carbonate de calcium	Utilisation (fabrication) de calcaire (CaCO <sub>3</sub> )	F	3	Utilisation MP	4224360	kg	1765,78	0,00	0,00	1765,78	Pauvre	3,3%	2,8%	2,5%
Fabrication de feutre	Utilisation (fabrication) de carton	F	3	Utilisation MP	4772	Tonne	2386,03	0,00	0,00	2386,03	Pauvre	4,5%	3,8%	3,4%
Transport Déchets ultimes	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MR	20279,18	tonne-km	3,74	0,00	0,01	3,75	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Transport Eaux usées	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MR	102247,04	tonne-km	18,87	0,01	0,05	18,93	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Transport Déchets dangereux	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MR	31260,1	tonne-km	5,77	0,00	0,02	5,79	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Transport Recyclage	Poids lourds et poids légers	F	3	Transport MR	24930,131	tonne-km	4,60	0,00	0,01	4,61	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%

Source	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	TONNE CO <sub>2</sub> eq (provenant de :			TONNE CO <sub>2</sub> eq	Incertitude	% du total dans le même domaine d'application et unité opérationnel	% du total dans le même domaine d'application	% du total
							CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O					
Enfouissement de déchets - Produits finis	Enfouissement de matières papier/textile	F	3	Disposition de déchets anticipée (produit fini)	4499537,41	kg	0,00	10686,40	0,00	10686,40	Pauvre	20,0%	17,1%	15,1%
Incinération de déchets - Produits finis	Incinération de produits pétroliers	F	3	Disposition de déchets anticipée (produit fini)	2828818,07	kg	4014,09	0,00	0,00	4014,09	Pauvre	7,5%	6,4%	5,7%
Enfouissement de déchets ultimes	Enfouissement de matières papier/textile	F	3	Disposition de déchets directe (rejets usine)	308820	kg	0,00	733,45	0,00	733,45	Pauvre	1,4%	1,2%	1,0%
Enfouissement de déchets dangereux	Enfouissement de matières papier/textile	F	3	Disposition de déchets directe (rejets usine)	15360	kg	0,00	36,48	0,00	36,48	Pauvre	0,1%	0,1%	0,1%
Incinération de matières dangereuses	Incinération de produits pétroliers	F	3	Disposition de déchets directe (rejets usine)	59850	kg	84,93	0,00	0,00	84,93	Pauvre	0,2%	0,1%	0,1%
Voyages affaire - Automobile	Voiture moyenne - global	F	3	Transport E (affaire)	432301	km	98,53	0,10	1,16	99,79	Pauvre	0,2%	0,2%	0,1%
Voyages affaire - Automobile	Voiture moyenne - global	B	3	Transport E (affaire)	2220	km	0,51	0,00	0,01	0,51	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyages affaire - Automobile	Combustion d'essence par véhicule léger	F	3	Transport E (affaire)	211112	L	483,24	1,87	16,48	501,59	Correct	0,9%	0,8%	0,7%
Voyages affaire - Automobile	Combustion d'essence par véhicule léger	B	3	Transport E (affaire)	125	L	0,29	0,00	0,01	0,30	Correct	0,0%	0,0%	0,0%
Voyages affaire - Automobile	Combustion d'essence par véhicule léger	C	3	Transport E (affaire)	21	L	0,05	0,00	0,00	0,05	Correct	0,0%	0,0%	0,0%
Voyages affaire - Avion	Avion	F	3	Transport E (affaire)	619433	km	86,49	0,00	0,00	86,49	Pauvre	0,2%	0,1%	0,1%
Voyagement employés	Petit essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	1042457	km	182,53	0,00	0,00	182,53	Pauvre	0,3%	0,3%	0,3%
Voyagement employés	Petit essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	226175	km	48,74	0,00	0,00	48,74	Pauvre	0,1%	0,1%	0,1%
Voyagement employés	Moyen essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	1400641	km	261,64	0,00	0,00	261,64	Pauvre	0,5%	0,4%	0,4%

Source	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	TONNE CO <sub>2</sub> eq (provenant de :			TONNE CO <sub>2</sub> eq	Incertitude	% du total dans le même domaine d'application et unité opérationnel	% du total dans le même domaine d'application	% du total
							CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O					
Voyagement employés	Moyen essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	86739	km	22,09	0,00	0,00	22,09	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Large essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	42441	km	9,51	0,00	0,00	9,51	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Large essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	30699	km	9,56	0,00	0,00	9,56	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Familliale essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	308405	km	63,99	0,00	0,00	63,99	Pauvre	0,1%	0,1%	0,1%
Voyagement employés	Familliale essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	24757	km	6,93	0,00	0,00	6,93	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Minivan essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	339086	km	79,18	0,00	0,00	79,18	Pauvre	0,1%	0,1%	0,1%
Voyagement employés	Minivan essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	20513	km	6,39	0,00	0,00	6,39	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Pick-up moyen essence - Autoroute	F	3	Transport E (personnel)	75156	km	19,14	0,00	0,00	19,14	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Pick-up gros essence - Ville	F	3	Transport E (personnel)	707	km	0,26	0,00	0,00	0,26	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Motocyclette	F	3	Transport E (personnel)	49691	km	4,62	0,05	0,06	4,74	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 1994	F	3	Transport E (personnel)	43325	km	0,00	0,04	0,45	0,48	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 1995	F	3	Transport E (personnel)	4951	km	0,00	0,00	0,04	0,05	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 1996	F	3	Transport E (personnel)	30504	km	0,00	0,01	0,24	0,25	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 1997	F	3	Transport E (personnel)	707	km	0,00	0,00	0,01	0,01	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 1998	F	3	Transport E (personnel)	132628	km	0,00	0,05	0,97	1,02	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 1999	F	3	Transport E (personnel)	208668	km	0,00	0,07	1,30	1,37	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 2000	F	3	Transport E (personnel)	211144	km	0,00	0,06	1,07	1,13	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 2001	F	3	Transport E (personnel)	485949	km	0,00	0,08	1,42	1,50	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%

Source	Définition du facteur d'émission	Unité opérationnelle	Domaine d'application	Type d'utilisation	Donnée sur la source	Unité de mesure	TONNE CO <sub>2</sub> eq (provenant de :			TONNE CO <sub>2</sub> eq	Incertitude	% du total dans le même domaine d'application et unité opérationnel	% du total dans le même domaine d'application	% du total
							CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O					
Voyagement employés	Essence 2002	F	3	Transport E (personnel)	268970	km	0,00	0,04	0,76	0,81	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 2003	F	3	Transport E (personnel)	239173	km	0,00	0,04	0,60	0,64	Pauvre	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 2004	F	3	Transport E (personnel)	534686	km	0,00	0,12	0,82	0,94	Correct	0,0%	0,0%	0,0%
Voyagement employés	Essence 2005-présentement	F	3	Transport E (personnel)	1437070	km	0,00	0,33	2,10	2,43	Correct	0,0%	0,0%	0,0%

Tableau A. 13 Sommaire des résultats par unité opérationnelle et domaine d'application

Unité opérationnelle	F	F	F	B	B	B	C	C	C	F	B	C	F;B;C	F;B;C	F;B;C	F;B;C
Domaine d'application	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1	2	3	1;2;3
Tonnes CO <sub>2</sub>	7511	107	37189	90	42	3532	224	235	5425	44807	3664	5885	7826	383	46147	54356
Tonnes CH <sub>4</sub>	0,18	0,01	462	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,07	462	0	0	0	0	462	462
Tonnes N <sub>2</sub> O	0,29	0,00	15,65	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,05	16	0	0	0	0	16	16
Tonnes HCFC	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0
<b>Tonnes CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>7638</b>	<b>108</b>	<b>53400</b>	<b>91</b>	<b>42</b>	<b>3543</b>	<b>226</b>	<b>237</b>	<b>5443</b>	<b>61146</b>	<b>3675</b>	<b>5905</b>	<b>7955</b>	<b>387</b>	<b>62385</b>	<b>70727</b>
<b>Tonnes CO<sub>2</sub> eq - provenant du CO<sub>2</sub></b>	7511	107	37189	90	42	3532	224	235	5425	44807	37386	37321	7826	383	46147	54356
<b>Tonnes CO<sub>2</sub> eq - provenant du CH<sub>4</sub></b>	4,56	0,33	11548	0,04	0,04	1,08	0,11	0,18	1,69	11553	11548	11548	4,72	0,55	11551	11556
<b>Tonnes CO<sub>2</sub> eq - provenant du N<sub>2</sub>O</b>	86,19	1,24	4662	0,47	0,18	9,68	1,18	1,64	15,74	4750	4664	4663	88	3,06	4688	4779
<b>Tonnes CO<sub>2</sub> eq - provenant du HCFC</b>	36	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	36	0	0	36
Incertitude	6%	16%	16%	7%	16%	30%	7%	16%	30%	14%	29%	28%	6%	11%	14%	13%
Catégorie d'incertitude	Bon	Correct	Correct	Bon	Correct	Pauvre	Bon	Correct	Pauvre	Bon	Correct	Correct	Bon	Bon	Bon	Bon
Pourcentage CO <sub>2</sub> eq du total	11%	0%	76%	0%	0%	5%	0%	0%	8%	86%	5%	8%	11%	1%	88%	100%

Tableau A. 14 Sommaire des résultats en CO2 eq par type d'utilisation, unité opérationnelle et champ d'application

Unité opérationnelle	Tonnes CO2 eq									Tonnes CO2 eq	% du total dans le domaine			% du total			
	F	F	F	B	B	B	C	C	C		F	B	C		F;B;C	F;B;C	F;B;C
Champ d'application	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1	2	3	
Électricité (chauffage, éclairage, procédé, etc.)	0	108	0	0	42	0	0	237	0	108	42	237	387	0%	100%	0%	1%
Chariots élévateurs	23	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	23	0%	0%	0%	0%
Procédé	6086	0	0	0	0	0	0	0	0	6086	0	0	6086	77%	0%	0%	9%
Génératrice	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0%	0%	0%	0%
Chauffage	1489	0	0	91	0	0	226	0	0	1489	91	226	1806	23%	0%	0%	3%
Réfrigération	36	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	36	0%	0%	0%	0%
Transport MP	0	0	12541	0	0	0	0	0	0	12541	0	0	12541	0%	0%	20%	18%
Transport PF	0	0	15294	0	0	3542	0	0	5443	15294	3542	5443	24279	0%	0%	39%	34%
Transport MR	0	0	33	0	0	0	0	0	0	33	0	0	33	0%	0%	0%	0%
Transport E (affaire)	0	0	688	0	0	1	0	0	0	688	1	0	689	0%	0%	1%	1%
Transport E (personnel)	0	0	725	0	0	0	0	0	0	725	0	0	725	0%	0%	1%	1%
Utilisation MP	0	0	8563	0	0	0	0	0	0	8563	0	0	8563	0%	0%	14%	12%
Disposition de déchets anticipée (produit fini)	0	0	14700	0	0	0	0	0	0	14700	0	0	14700	0%	0%	24%	21%
Disposition de déchets directe (rejets usine)	0	0	855	0	0	0	0	0	0	855	0	0	855	0%	0%	1%	1%
<b>SOMME</b>	<b>7638</b>	<b>108</b>	<b>53400</b>	<b>91</b>	<b>42</b>	<b>3543</b>	<b>226</b>	<b>237</b>	<b>5443</b>	<b>61146</b>	<b>3675</b>	<b>5905</b>	<b>70727</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>