

Éco-efficience des industries manufacturières québécoises : intensité énergétique en 1998 et en 1999

Jordane Husson
Direction des statistiques économiques et sociales

INTRODUCTION

À l'automne 2002, le ministère de l'Environnement, l'Institut de la statistique du Québec, l'Agence de l'efficacité énergétique, le ministère des Ressources naturelles ainsi que le ministère des Finances, de l'Économie et de la Recherche établissaient un partenariat afin d'étudier l'éco-efficience du secteur manufacturier québécois. L'objectif précis du projet interministériel était de produire des indicateurs d'intensité énergétique et matérielle pour les industries manufacturières québécoises et de les ventiler en regard de diverses variables comme la taille des établissements manufacturiers, le type de combustible utilisé et la consommation d'électricité. Dans une prochaine phase, le projet étudiera les perspectives d'usage de tels indicateurs pour le suivi des améliorations souhaitables de l'éco-efficience des établissements manufacturiers.

Cet article résume une partie du travail accompli dans ce projet; il présente notamment

certain résultats du calcul de l'intensité énergétique des industries manufacturières. Les indicateurs d'intensité énergétique présentés dans cet article confèrent un attrait original au projet puisque, jusqu'à présent, ce genre de mesures n'existait pas.

Dans la première partie, cet article définit le concept d'éco-efficience et les indicateurs d'intensité énergétique utilisés dans le projet. Puis, dans la deuxième partie, certains résultats – relatifs au calcul de l'intensité énergétique des industries manufacturières en 1998 et en 1999 – sont présentés et accompagnés d'une interprétation sommaire. Cette partie expose aussi la méthodologie sous-jacente à l'obtention de ces résultats et elle décrit la valeur ajoutée du projet par rapport aux indicateurs d'intensité énergétique produits par Statistique Canada dans sa publication intitulée *Indicateurs et statistiques détaillées, 2000*.

DÉFINITION DU CONCEPT D'ÉCO-EFFICIENCE ET DES INDICATEURS D'INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE

1.1 Le concept d'éco-efficience

L'éco-efficience, en intégrant les objectifs environnementaux et économiques, est un concept opérationnel et un instrument de mise en œuvre du développement durable¹. L'éco-efficience fait appel à des interventions qui sont à la fois bénéfiques pour l'environnement et rentables sur le plan économique; elle peut donc être qualifiée de méthode gagnant-gagnant. En fait, l'objectif principal de

l'éco-efficience est de maximiser, simultanément, les gains économiques et environnementaux de la société.

Le concept d'éco-efficience est né d'un regroupement d'entreprises préoccupées par le développement durable, car c'est le Business Council for Sustainable Development (BCSD)² qui l'a adapté, pour la première fois, au « monde des entreprises », dans son rapport

1. Le rapport Brundtland (Commission mondiale sur l'environnement et le développement durable, 1987) définit le développement durable comme « un développement qui permet de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ».
2. Le BCSD (Conseil des entreprises pour le développement durable).

élaboré pour le Sommet de la Terre de Rio, en 1992. Le BCSD, grâce à l'éco-efficience, proposait ainsi à l'entreprise (principal acteur visé) d'augmenter sa productivité et sa rentabilité économiques tout en réduisant le plus possible ses impacts environnementaux. En effet, l'éco-efficience valorise notamment la création de valeur tout en la reliant aux préoccupations environnementales, ce qui est très attractif pour l'entreprise. Cette synergie entre économie et environnement est l'une des principales causes de la popularité que connaît l'éco-efficience auprès des entreprises et de la société en général.

Le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)³ définit l'éco-efficience comme « la production de produits et services à des prix concurrentiels qui satisfont les besoins humains et procurent une qualité de vie, tout en réduisant progressivement les conséquences écologiques et le recours à de nombreuses ressources pendant le cycle de vie, à un niveau équivalent au moins à celui de la capacité-support⁴ estimée de la planète⁵ ». Selon cette définition, l'éco-efficience a pour objectif :

- d'accroître la valeur des produits ou services;
- d'optimiser l'utilisation des ressources naturelles (matières, sources d'énergie, etc.);
- de réduire les impacts environnementaux.

Toujours selon le WBCSD (1995), le concept d'éco-efficience s'applique par :

- la réduction de la demande de matériaux pour les produits et services;
- la réduction de l'intensité énergétique des produits et services;
- la réduction de la dispersion des substances toxiques;

- l'amélioration de la recyclabilité des matériaux;
- l'optimisation de l'utilisation durable des ressources renouvelables;
- la prolongation de la durabilité des produits;
- l'accroissement de l'intensité de service des produits et services.

Le concept d'éco-efficience s'applique aussi bien à l'échelle microéconomique (par exemple aux entreprises) qu'à l'échelle macroéconomique (par exemple à un secteur économique comme le secteur manufacturier). À cette dernière échelle, l'éco-efficience consiste à accroître la productivité, la rentabilité et donc la compétitivité économiques tout en minimisant l'impact environnemental.

Dans le cadre du projet, afin d'arriver à quantifier l'éco-efficience des industries manufacturières, il a fallu d'abord mesurer leur intensité énergétique et matérielle, en calculant les indicateurs d'intensité énergétique et matérielle. Cette étape a été franchie en élaborant des ratios entre les intrants consommés et les extrants obtenus par les divers procédés industriels. Cependant, compte tenu de la nature et de la disponibilité des données nécessaires au calcul de ces indicateurs (voir section 2.1.2), l'accent a principalement été mis sur le calcul de l'intensité énergétique et non sur l'intensité matérielle. C'est pour cette raison que seuls les indicateurs d'intensité énergétique sont présentés dans les sections suivantes. De façon plus générale, celle-ci explique aussi pourquoi cet article se concentre sur la présentation de certains résultats du calcul de l'intensité énergétique des industries manufacturières québécoises.

3. Le WBCSD (Conseil mondial des entreprises pour le développement durable) succède au BCSD.

4. La « capacité-support » est un concept quantitatif qui présume des limites, souvent difficiles à définir, de la capacité des écosystèmes naturels à soutenir un accroissement constant de la consommation des ressources (renouvelables et non renouvelables) et de la pollution (Environnement Canada).

5. WBCSD (1995). *Eco-efficient Leadership for Improved Economic and Environmental Performance*, Working Group on Eco-efficiency, F. POPOFF et L. D. DESIMONE, 16 p.

1.2 Les indicateurs d'intensité énergétique

Les indicateurs d'intensité énergétique, présentés dans cette section, proviennent des travaux effectués par la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE)⁶. Au cours de ses travaux, la TRNEE a élaboré et mené une étude de faisabilité sur les indicateurs d'intensité énergétique, d'intensité matérielle et de dispersion des polluants, avec la participation de huit entreprises⁷ et la collaboration du WBCSD. Pour ce faire, la TRNEE a adopté la définition et les sept principes d'application de l'éco-efficacité, élaborés par le WBCSD et décrits à la section 1.1. Ces indicateurs ont été conçus à l'échelle microéconomique (entreprises), mais ils sont aisément transposables à l'échelle macroéconomique (par exemple le secteur manufacturier). Mentionnons que les travaux de la TRNEE sur l'élaboration de ces indicateurs constituent la référence dans ce domaine, tant au Canada qu'au Québec.

Les trois types d'indicateurs, élaborés par la TRNEE, cherchent à mesurer :

- l'intensité énergétique (ou la quantité d'énergie consommée par unité de bien ou service produite);
- l'intensité matérielle (ou la quantité de matières consommées par unité produite);
- la dispersion des polluants (ou la quantité de substances polluantes rejetées par unité produite).

Ils sont dérivés à partir du ratio de base suivant :

$$\text{Ratio} = \frac{\text{Utilisation des ressources environnementales (combustibles fossiles, matières premières, etc.)}}{\text{Production totale (biens ou services)}}$$

La section suivante présente l'Indicateur de base d'intensité énergétique (IBIE), élaboré par la TRNEE.

1.2.1 L'Indicateur de base d'intensité énergétique (IBIE)

L'IBIE permet de mesurer toutes les formes d'énergie⁸, provenant de toutes les sources énergétiques (combustibles directs et indirects ainsi que l'électricité), qui sont consommées par unité de bien ou de service produite. Il se calcule de la façon suivante :

$$\text{IBIE} = \frac{\text{Consommation totale d'énergie/}}{\text{Production totale de biens ou services}}$$

Pour quantifier la consommation totale d'énergie, deux mesures sont privilégiées : soit la mesure thermique (joules), soit la mesure économique (dollars). La première, utilisée par la plupart des organismes gouvernementaux, consiste à convertir les différentes sources d'énergie consommées sur une même base d'équivalence thermique, les joules par exemple. Quant à la deuxième, elle consiste à mesurer la quantité d'énergie consommée en valeur monétaire en se servant, par exemple, du coût d'achat de l'énergie.

Pour quantifier la production totale de biens ou services, deux mesures se distinguent : soit la mesure physique de la production (unités naturelles⁹), soit la mesure économique de la production (dollars). L'utilisation de la première est recommandée par des organismes gouvernementaux du Canada (notamment Ressources naturelles Canada et l'Office de l'efficacité énergétique) lorsqu'elle peut être calculée de façon adéquate. Cependant, en ce qui concerne la plupart des industries manufacturières, il n'est pas possible d'utiliser une mesure physique de la production, puisqu'elles fournissent souvent un ensemble de biens qui n'ont pas nécessairement de liens physiques entre eux, par

6. TRNEE (1996). *Programme sur les indicateurs d'éco-efficacité*, Ottawa.

7. Les entreprises participantes étaient : 3M Canada, Alcan Aluminium, Bell Canada, Monsanto, Noranda, Nortel Networks, Procter & Gamble et Pacific Northern Gas (représentant West Coast Energy).

8. Voici les différentes formes d'énergie : fossile, non fossile, de procédé, inhérente, dérivée, de transport, produite.

9. Comme les tonnes, kilogrammes, litres, mètres cubes, etc.

exemple l'industrie de la fabrication de boissons et de produits du tabac. C'est pour cette raison que l'utilisation de la mesure économique de la production est préférable. Statistique Canada propose trois mesures économiques de la production : la valeur de la production, la valeur des expéditions et la valeur ajoutée. Aucune de ces trois mesures ne s'avère, a priori, supérieure aux autres. Autrement dit, selon Bernard et Côté (2002)¹⁰, elles sont toutes également valables pour mesurer la production.

Ainsi, il existe plusieurs façons de mesurer la consommation totale d'énergie ainsi que la production totale de biens ou services, et aucune n'est a priori supérieure aux autres. Selon Bernard et Côté (2002), il n'existe pas de consensus quant à la façon de mesurer les deux composantes du ratio de l'IBIE. Selon le choix de mesures, l'IBIE pourra être de différentes natures : thermo-physique (joules/unités naturelles), thermo-économique (joules/dollars), économique (dollars/dollars), etc.

2.1 Méthodologie

2.1.1 Classification des industries manufacturières

Les différentes industries manufacturières qui composent le secteur manufacturier sont codées et classées selon le Système de classification des activités de l'Amérique du Nord (SCIAN)¹¹. Le SCIAN Canada est structuré en cinq « niveaux hiérarchiques » : les secteurs (codes à deux chiffres), les sous-secteurs (trois chiffres), les groupes (quatre chiffres), les classes (cinq chiffres) et les classes nationales (six chiffres)¹². Pour les besoins du projet, les industries manufacturières à trois, quatre et cinq chiffres du SCIAN ont été retenues, tandis que celles à six chiffres ont été exclues car, bien souvent, leurs données sont confidentielles. Cependant, cet article ne présente les résultats du calcul de l'intensité énergétique que pour les industries à trois chiffres, car les industries à quatre et cinq chiffres comportent aussi beaucoup de données confidentielles.

2.1.2 Provenance et nature des données

Les données utilisées pour calculer les indicateurs d'intensité énergétique proviennent de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ). L'ISQ constitue la plus importante source de données détaillées (microdonnées) portant sur les établissements manufacturiers québécois. Ces données sont recueillies grâce à l'enquête intitulée *Recensement annuel des manufactures*, réalisée par Statistique Canada. Cette enquête est composée de plusieurs séries de questions portant, notamment, sur les différents types de combustibles (charbon et coke, gaz naturel, essence, diesel, etc.), l'électricité ainsi que les matières et fournitures qui sont achetés et consommés. Depuis 1997, mis à part pour l'électricité dont les valeurs monétaires (dollars) et les quantités physiques (unités naturelles) sont encore recueillies, cette enquête ne fournit plus que les dépenses d'achat des intrants énergétiques et matériels. Ne disposant d'aucune quantité physique pour les années 1998 et 1999, ce sont des indicateurs d'intensité énergétique en valeur monétaire et non en valeur thermique¹³ qui ont été calculés.

10. J.-T. BERNARD et B. CÔTÉ (2002). *L'intensité énergétique du secteur manufacturier de 1976 à 1996*. Québec, Ontario, Alberta et Colombie-Britannique, Université Laval, Chaire en économie de l'énergie électrique (GREEN), mars.

11. Le SCIAN est un système de classification des activités économiques qui a été conçu par les organismes statistiques du Canada, des États-Unis et du Mexique. Le SCIAN est donc un système de classification commun à ces trois pays.

12. Les « classes nationales » sont parfois comparables entre les trois pays; d'autres fois, elles leur sont propres. Dans ce dernier cas, on distingue le SCIAN Canada du SCIAN États-Unis et du SCIAN Mexique.

13. Une valeur thermique (joules) se calcule à partir d'une valeur physique (unité naturelle) que l'on multiplie par un coefficient de conversion.

Les données principales, qui permettent le calcul de l'IBIE des industries manufacturières, correspondent aux variables suivantes :

- le « coût d'achat des combustibles et de l'électricité » fournit le coût total de l'énergie (combustibles et électricité confondus);
- le « coût d'achat des divers types de combustibles et de l'électricité » fournit le coût d'achat des différents types de combustibles¹⁴ pris séparément ainsi que celui des combustibles, indépendamment de celui de l'électricité;
- la « valeur des expéditions » constitue une mesure économique de la production des biens ou services.

2.1.3 Calcul de l'Indicateur de base d'intensité énergétique (IBIE)

Dans le cadre du projet, l'IBIE a été appliqué de la façon suivante :

$$\text{IBIE (¢/\$)} = (\text{coût d'achat de l'énergie (\$)}/\text{valeur des expéditions (\$)}) * 100$$

Afin de faciliter la lecture des valeurs calculées, le ratio de l'IBIE a été multiplié par 100 pour éliminer le nombre de chiffres significatifs après la virgule. Ainsi, les ratios monétaires obtenus sont exprimés en cents d'achat d'énergie par dollar d'expédition (¢/\$).

L'IBIE a été ventilé, à la fois selon la variable-énergie (quel que soit son niveau de détail : énergie globale, types de combustibles différenciés et agrégés, ou électricité) et selon la variable-taille des établissements manufacturiers. Autrement dit, l'IBIE a été ventilé : selon l'intensité énergétique globale (combustibles et électricité) et la taille des établissements, selon l'intensité des combustibles

(agrégés et détaillés) et la taille des établissements, ainsi que selon l'intensité de l'électricité et la taille des établissements.

L'intensité énergétique globale correspond au ratio suivant :

$$= (\text{coût d'achat des combustibles et de l'électricité}/\text{valeur des expéditions}) * 100$$

L'intensité des combustibles agrégés correspond au ratio :

$$= (\text{coût d'achat des divers types de combustibles}/\text{valeur des expéditions}) * 100$$

Et l'intensité de l'électricité correspond au ratio :

$$= (\text{coût d'achat de l'électricité} / \text{valeur des expéditions}) * 100$$

Même si, dans le projet, la variable-taille des établissements manufacturiers comprenait quatre strates d'employés (soit 0-49, 50-99, 100-199 et 200 employés et plus), ces strates ont été regroupées en deux groupes dans le tableau (voir section 2.2.1), soit celui des petits et moyens établissements comprenant (0-199 employés) et celui des grands établissements (200 employés et plus).

En résumé, le tableau présente l'IBIE, à la fois selon trois niveaux de détail de la variable-énergie (énergie globale, combustibles agrégés, électricité) et selon la taille des établissements. De fait, la ventilation de l'IBIE selon l'intensité de chacun des divers types de combustibles et selon la taille des établissements n'est pas exposée dans cet article.

2.2 Présentation partielle des résultats

2.2.1 Tableau de résultats

14. Ils comprennent : le charbon et le coke, le gaz naturel, les gaz de pétrole liquéfiés, l'essence, le diesel, les mazouts légers et lourds ainsi que des combustibles divers (kérosène essentiellement).

Intensité énergétique des industries manufacturières, selon les combustibles et l'électricité (différenciés et agrégés) et selon la taille des établissements, Québec, 1998 et 1999

Code SCIAN	Industrie manufacturière	Indicateur de base d'intensité énergétique (IBIE) IBIE (¢/\$) ¹⁵ = (coût d'achat de l'énergie (\$)/ valeur des expéditions(\$)) * 100					
		Combustibles		Électricité		Combustibles et électricité	
		1998 ¹⁶	1999 ¹⁶	1998	1999	1998	1999
311	Aliments	0,615	0,641	0,806	0,842	1,421	1,484
	0-199 employés	0,633	0,672	0,868	0,910	1,501	1,581
	200 employés et plus	0,591	0,602	0,722	0,755	1,313	1,357
312	Boissons et produits du tabac	0,497	0,555	0,451	0,470	0,948	1,026
	0-199 employés	0,799	0,770	0,616	0,665	1,416	1,435
	200 employés et plus	0,390	0,486	0,392	0,408	0,782	0,894
313	Usines de textiles	1,059	0,956	1,596	1,592	2,656	2,548
	0-199 employés	1,010	0,920	1,590	1,636	2,600	2,556
	200 employés et plus	1,127	1,012	1,605	1,522	2,731	2,535
314	Usines de produits textiles	0,997	0,903	0,732	0,898	1,728	1,801
	0-199 employés	0,467	0,843	0,640	0,790	1,107	1,633
	200 employés et plus	1,278	0,942	0,781	0,967	2,058	1,909
315	Vêtements	0,217	0,186	0,529	0,565	0,746	0,751
	0-199 employés	0,181	0,144	0,466	0,488	0,647	0,632
	200 employés et plus	0,289	0,272	0,653	0,725	0,942	0,997
316	Produits en cuir et produits analogues	0,229	0,341	0,766	0,704	0,995	1,044
	0-199 employés	x	x	x	x	x	x
	200 employés et plus	x	x	x	x	x	x
321	Produits en bois	0,771	0,701	1,652	1,657	2,423	2,358
	0-199 employés	0,760	0,716	1,616	1,655	2,376	2,371
	200 employés et plus	0,817	0,641	1,803	1,664	2,620	2,305
322	Papier	2,337	2,584	6,430	6,579	8,768	9,163
	0-199 employés	1,682	1,836	3,316	3,007	4,998	4,844
	200 employés et plus	2,559	2,855	7,482	7,878	10,041	10,733
323	Impression et activités connexes de soutien	0,230	0,240	0,879	0,833	1,109	1,073
	0-199 employés	0,186	0,190	0,875	0,855	1,060	1,045
	200 employés et plus	0,327	0,336	0,889	0,791	1,216	1,127
324	Produits du pétrole et du charbon	0,945	0,883	1,424	1,216	2,370	2,100
	0-199 employés	x	x	x	x	x	x
	200 employés et plus	x	x	x	x	x	x
325	Produits chimiques	0,985	0,903	2,865	2,812	3,850	3,715
	0-199 employés	0,945	1,045	4,216	4,068	5,161	5,113
	200 employés et plus	1,034	0,692	1,199	0,945	2,233	1,637

15. L'IBIE ainsi calculé est exprimé en cents d'achat d'énergie par dollar d'expédition.

16. L'IBIE est exprimé en valeur monétaire courante pour les années 1998 et 1999.

x Signifie que la donnée est confidentielle et que le calcul de l'IBIE est impossible.

Note : Les valeurs obtenues se lisent de la façon suivante : les établissements de 0-199 ou de 200 employés et plus d'une industrie manufacturière ont acheté et utilisé, en 1998 ou en 1999, environ telle somme (en cents) de combustibles, d'électricité ou de combustibles et d'électricité pour chaque dollar d'expédition.

Intensité énergétique des industries manufacturières, selon les combustibles et l'électricité (différenciés et agrégés) et selon la taille des établissements, Québec, 1998 et 1999 (suite)

Code SCIAN	Industrie manufacturière	Indicateur de base d'intensité énergétique (IBIE)					
		IBIE (¢/\$) ¹⁵ = (coût d'achat de l'énergie (\$)/ valeur des expéditions(\$)) * 100					
		Combustibles		Électricité		Combustibles et électricité	
		1998 ¹⁶	1999 ¹⁶	1998	1999	1998	1999
326	Produits en caoutchouc et en plastique	0,453	0,484	1,585	1,575	2,038	2,060
	0-199 employés	0,337	0,372	1,752	1,701	2,089	2,073
	200 employés et plus	0,634	0,661	1,326	1,377	1,960	2,038
327	Produits minéraux non métalliques	3,552	3,718	2,969	2,586	6,521	6,304
	0-199 employés	3,169	3,457	2,616	2,680	5,785	6,136
	200 employés et plus	4,773	5,091	4,096	2,097	8,869	7,188
331	Première transformation des métaux	2,506	2,196	7,685	6,113	10,191	8,309
	0-199 employés	0,921	0,823	0,969	1,152	1,890	1,975
	200 employés et plus	2,891	2,522	9,316	7,292	12,207	9,815
332	Produits métalliques	0,612	0,620	0,867	0,868	1,479	1,489
	0-199 employés	0,575	0,610	0,814	0,898	1,389	1,508
	200 employés et plus	0,715	0,642	1,011	0,806	1,726	1,447
333	Machines	0,345	0,277	0,610	0,578	0,956	0,855
	0-199 employés	0,353	0,316	0,666	0,692	1,019	1,009
	200 employés et plus	0,335	0,214	0,533	0,399	0,868	0,613
334	Produits informatiques et électroniques	0,044	0,041	0,245	0,229	0,289	0,270
	0-199 employés	0,107	0,098	0,375	0,476	0,482	0,574
	200 employés et plus	0,032	0,031	0,221	0,186	0,254	0,218
335	Matériel, appareils, composants électriques	0,292	0,415	0,826	0,639	1,117	1,054
	0-199 employés	x	0,623	x	0,747	x	1,371
	200 employés et plus	x	0,267	x	0,563	x	0,830
336	Matériel de transport	0,236	0,217	0,384	0,350	0,620	0,567
	0-199 employés	0,389	0,343	0,846	0,758	1,234	1,100
	200 employés et plus	0,218	0,203	0,330	0,303	0,549	0,506
337	Meubles et produits connexes	0,550	0,382	0,868	0,899	1,418	1,281
	0-199 employés	0,630	0,426	0,890	0,931	1,520	1,357
	200 employés et plus	0,315	0,291	0,805	0,834	1,120	1,124
339	Activités diverses de fabrication	0,284	0,363	0,813	0,911	1,097	1,275
	0-199 employés	0,334	0,387	0,926	1,005	1,260	1,391
	200 employés et plus	0,204	0,306	0,632	0,683	0,836	0,990
Total	Total du secteur manufacturier québécois	0,938	0,901	2,239	2,030	3,177	2,930
	0-199 employés	0,723	0,763	1,447	1,473	2,169	2,236
	200 employés et plus	1,097	0,999	2,828	2,426	3,926	3,425

15. L'IBIE ainsi calculé est exprimé en cents d'achat d'énergie par dollar d'expédition.

16. L'IBIE est exprimé en valeur monétaire courante pour les années 1998 et 1999.

x Signifie que la donnée est confidentielle et que le calcul de l'IBIE est impossible.

Note : Les valeurs obtenues se lisent de la façon suivante : les établissements de 0-199 ou de 200 employés et plus d'une industrie manufacturière ont acheté et utilisé, en 1998 ou en 1999, environ telle somme (en cents) de combustibles, d'électricité ou de combustibles et d'électricité pour chaque dollar d'expédition.

Sources : Données provenant du *Recensement annuel des manufactures* de Statistique Canada, 1998.

Compilation des données par l'Institut de la statistique du Québec; calculs de l'auteur, automne 2002 et hiver 2003.

2.2.2 Discussion

Il est important de mentionner que les résultats présentés au tableau visent essentiellement à informer les personnes intéressées de l'existence du projet. C'est pourquoi seulement quelques interprétations préliminaires et sommaires du tableau sont données ci-dessous. Il faut donc être très prudent quant à l'utilisation de ces résultats et à la signification qu'on leur donne. Signalons que, en ce qui a trait au projet, le traitement des données se poursuit afin d'intégrer les considérations technologiques inhérentes à chaque industrie manufacturière.

En général, le tableau montre une certaine stabilité des valeurs obtenues en 1998 et en 1999, ce qui suggérerait une absence d'artéfact temporel dans les séries de données. Cependant, une analyse statistique des deux séries de données sera réalisée afin de confirmer la stabilité des ratios obtenus.

Par exemple, on peut noter qu'en 1998, l'industrie manufacturière la plus intensive en énergie (combustibles et électricité), toutes tailles d'établissement confondues, était celle de la première transformation des métaux (331), suivie de près par celle du papier (322). En 1999, l'ordre d'importance entre ces deux industries est inversé. Par contre, en 1998 et en 1999, toutes tailles d'établissement confondues, c'était l'industrie des produits informatiques et électroniques (334) qui était la moins intensive en énergie, suivie par celle du matériel de transport (336).

En 1998 et en 1999, dans les deux industries les moins intensives en énergie (334 et 336), les grands établissements étaient moins intensifs que les petits et moyens établissements. À l'inverse, dans les deux industries les plus intensives en énergie (331 et 322), les petits et moyens établissements étaient moins intensifs que les grands établissements, en 1998 et en 1999.

Ce rapide coup d'œil sur le tableau montre qu'il y aurait place à une diminution de l'intensité énergétique pour plusieurs industries manufacturières.

Il est nécessaire de préciser les forces et les faiblesses du calcul de l'IBIE. D'abord, ses forces découlent de la caractéristique principale des intrants énergétiques, à savoir qu'ils peuvent être convertis dans une unité commune : thermique (joules) ou monétaire (dollars). Ainsi, l'IBIE est un indicateur dont l'élaboration et la mise en œuvre sont techniquement réalisables et significatives, qui s'applique aussi bien à l'échelle de l'entreprise ou de l'établissement (niveau microéconomique) qu'à l'échelle des secteurs économiques ou d'un pays (niveau macroéconomique).

Cependant, la principale faiblesse de l'IBIE est qu'il ne prend pas en compte les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à la consommation énergétique. De plus, il n'intègre pas nécessairement toutes les formes d'énergie utilisées dans les processus de production des industries. Dans le contexte du projet, d'autres faiblesses de l'IBIE découlent des limites des données. En effet, ne disposer que de données monétaires constitue la principale limite des données, car les données thermiques relatives à l'énergie consommée ne peuvent être obtenues sans les données physiques. En outre, les données monétaires évoluent lorsqu'il y a fluctuation de l'indice des prix ou du taux de change. Une autre limite est inhérente au fait que les données ne considèrent que les intrants énergétiques achetés et consommés par les établissements, et qu'elles excluent ceux qui sont autoproduits pour les besoins internes de production ou pour la revente. Ainsi, la consommation énergétique totale du secteur manufacturier peut être sous-estimée. Enfin, à partir de 1998, le changement de classification des industries manufacturières (de la CTI¹⁷ au SCIAN) rend très difficile l'élaboration de l'historique des données de 1990¹⁸ à 1999.

Malgré les faiblesses de l'IBIE, les indicateurs obtenus au cours du projet apportent une valeur ajoutée par rapport à ceux que Statistique Canada a publiés en 2001.

Dans son document intitulé *Indicateurs et statistiques détaillées, 2000*¹⁹, Statistique

17. La Classification type des industries (CTI) était le système de classification des activités économiques canadiennes de 1980 à 1997.

18. Date de référence du protocole de Kyoto.

19. Statistique Canada (2000). « Éconnexions. Pour lier l'environnement et l'économie », *Indicateurs et statistiques détaillées, 2000*, cédérom.

Canada a produit, entre autres, des indicateurs d'intensité énergétique selon les divers types de combustibles consommés (différenciés et agrégés) et selon les secteurs d'activité économique, pour ce qui est de l'année 1996. Les intrants énergétiques (divers types de combustibles et électricité) distingués par Statistique Canada sont les mêmes que le projet a retenus. En effet, les données utilisées dans le cadre du projet proviennent du *Recensement annuel des manufactures* de Statistique Canada.

À la différence de Statistique Canada, l'intensité énergétique calculée quant au projet est ventilée selon la taille des établissements manufacturiers. De plus, l'intensité énergétique a été calculée pour deux années consécutives – 1998 et 1999 –, tandis que Statistique Canada ne l'a fait que pour l'année 1996 (dernière année pour laquelle Statistique Canada a recueilli à la fois des données monétaires et physiques sur les quantités

d'énergie achetées). Par ailleurs, Statistique Canada a calculé et exprimé l'intensité énergétique en gigajoules par millier de dollars de 1992; autrement dit, ce sont des indicateurs thermo-économiques (joules/dollars) qui ont été produits. Le fait que des indicateurs mixtes (joules/dollars) aient été calculés est intéressant : cependant, ils sont exprimés en dollars constants de 1992.

Enfin, il faut mentionner que Statistique Canada fait référence à une classification des activités économiques différente de celle qui a été utilisée pour le projet. En effet, Statistique Canada utilise l'*Agrégation-Link* (ou *Agrégation-L*) des comptes nationaux d'entrées et de sorties du Système de comptabilité nationale du Canada, tandis que c'est le SCIAN qui a servi pour le projet. Précisons que l'*Agrégation-L* a été construite à partir de la classification CTI; toutefois, le niveau de détail des secteurs économiques de l'*Agrégation-L* est moins élevé que celui de la CTI.

CONCLUSION

Le projet québécois sur l'éco-efficience s'inscrit dans le cadre général de la prise en compte de l'environnement et de l'appropriation du développement durable par la société québécoise. Dans ce contexte, les entreprises québécoises de toutes tailles et de tous les secteurs d'activité ont un rôle crucial à jouer. En effet, les entreprises sont des acteurs socioéconomiques très importants qui se situent au cœur de l'activité économique de production et de ses conséquences sur l'environnement.

Or, au cours des dernières années, la productivité des entreprises québécoises a progressé moins rapidement que celle des entreprises canadiennes (ontariennes notamment) et des entreprises américaines. Cette tendance est encore plus marquée pour ce qui est des entreprises du secteur manufacturier québécois²⁰. L'innovation technologique est un des leviers clés que l'industrie québécoise doit utiliser si elle veut demeurer compétitive dans un marché qui se globalise de plus en plus. L'éco-efficience, qui constitue la principale

façon de stimuler l'innovation technologique²¹ et qui accroît simultanément la compétitivité économique et la performance environnementale des entreprises, doit être utilisée davantage pour les aider à atteindre leurs objectifs économiques et environnementaux.

Les premiers résultats du projet offrent une avenue originale et inédite dans le contexte du protocole de Kyoto qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Si l'on réussit à convaincre les établissements manufacturiers d'intégrer les principes de l'éco-efficience à leurs pratiques d'affaires, ils pourront minimiser leurs coûts économiques et maximiser leurs performances environnementales. Ce faisant, les émissions de GES du secteur manufacturier québécois pourront être réduites et le Québec se rapprochera d'autant de ses objectifs fixés par le protocole de Kyoto. À ce moment-là, l'éco-efficience des établissements manufacturiers contribuera au développement durable du Québec.

20. Ministère de l'Industrie et du Commerce (2001). *La Stratégie québécoise de la compétitivité*, Québec.

21. Industrie Canada (2003). *L'éco-efficience : Un fin sens des affaires*, atelier pour les petites et moyennes entreprises, Montréal, Palais des congrès, mars.