



*Centre for the
Study of Living Standards
Centre d'étude des
niveaux de vie*

111, rue Sparks, bureau 500
Ottawa (Ontario) K1P 5B5
Tél. : 613-233-8891 – Téléc. : 613-233-8250
csls@csls.ca

Rapport sur les tendances de la productivité dans certaines industries de ressources naturelles au Canada

Rapport de recherche du CENV 2004-06F
Octobre 2004

Rapport préparé par le Centre d'étude des niveaux de vie
pour Ressources naturelles Canada

Rapport sur les tendances de la productivité dans certaines industries de ressources naturelles au Canada

Table des matières

Sommaire.....	1
Introduction.....	6
I. Contexte.....	6
II. Méthodologie.....	7
III. Importance de la productivité.....	9
IV. Principales conclusions du rapport.....	12
Partie un : Résumé des tendances de la productivité dans les industries minières ...	14
I. Productivité dans l'industrie du charbon : innovation et accumulation de capital comme facteurs de réussite.....	14
II. Productivité dans l'industrie de l'extraction d'or : exploration, innovation et survie.....	19
III. Avenir de l'extraction de diamants au Canada.....	23
Partie deux : Résumé des tendances de la productivité dans les industries de l'énergie.....	28
I. Productivité dans l'industrie de la production d'électricité.....	28
II. Productivité dans l'industrie de l'extraction pétrolière et gazière – effets des prix à la production et croissance par la technologie.....	33
Partie trois : Résumé des tendances de la productivité dans les industries des produits forestiers.....	41
I. Productivité dans l'industrie de l'exploitation et des services forestiers...	41
II. Productivité dans l'industrie des produits du bois.....	46
III. Productivité dans l'industrie du papier et des produits connexes.....	50
Partie quatre : Sciences de la terre.....	56
I. Présentation des industries des sciences de la terre.....	56
II. Technologie et évolution des sciences de la terre.....	57
III. Incidence des sciences de la terre sur les industries de ressources naturelles.....	58
IV. Observations.....	60

Partie cinq : Synthèse des grandes leçons tirées de l'expérience de la productivité dans les industries de ressources naturelles à forte et à faible croissance de la productivité.....	61
I. Évaluation des résultats de productivité	61
II. Leçons tirées de l'expérience de la productivité dans certaines industries de ressources naturelles	63
III. Leviers des politiques pour une amélioration de la croissance de la productivité	67
Partie six : Conclusions	69

Rapport sur les tendances de la productivité dans certaines industries de ressources naturelles au Canada

Sommaire

Notre propos sera d'analyser la dynamique et les facteurs déterminants de la croissance de la productivité dans huit industries de ressources naturelles et dans l'ensemble du secteur au Canada. Ce rapport est basé sur une analyse détaillée effectuée par le Centre d'étude des niveaux de vie pour Ressources naturelles Canada. Nous résumerons la situation de chacune des industries en cause et ferons la synthèse des constatations sous forme de leçons applicables à tout le secteur des ressources naturelles.

La productivité est le facteur déterminant de l'augmentation du niveau de vie. Si la production par heure travaillée n'augmente pas, les revenus et les salaires des Canadiens ne peuvent progresser en valeur réelle. Toute future hausse des niveaux de vie dépend donc des gains de productivité. Les industries de ressources naturelles apportent une contribution marquée à la productivité globale de l'économie du pays. Dans ces industries au Canada en l'an 2000, la productivité moyenne du travail était de 194 % supérieure à la moyenne. La croissance de la productivité du travail à long terme a été près d'une fois et demie plus élevée dans le secteur des ressources naturelles. Pour que les niveaux de vie continuent à s'élever au Canada, il faut donc compter dans une large mesure sur la productivité des industries de ressources naturelles.

Dans ce secteur, la croissance de la productivité importe tout autant si on entend limiter l'augmentation des coûts unitaires et ainsi soutenir la compétitivité des industries canadiennes sur le marché mondial. Les données dont nous disposons semblent indiquer que, contrairement à certaines industries manufacturières, les industries canadiennes de ressources naturelles se sont assez bien tirées d'affaire pour la productivité du travail et sa croissance si on les compare à leur pendant à l'étranger. Dans les industries du bois et du papier, cette productivité a progressé plus rapidement au Canada qu'aux États-Unis depuis les années 1970, bien que son rythme de croissance soit en deça de celui de la Finlande. Dans les mines de charbon, la productivité du travail s'est accrue à une cadence bien plus vive au Canada qu'aux États-Unis depuis les années 1960. Précisons également que, dans les industries du bois et de l'extraction d'or, elle se situait à des niveaux plus élevés au Canada dans les années 1990.

Dans la démarche méthodologique que nous avons adoptée, la première étape a consisté à choisir des industries représentatives des trois secteurs de ressources naturelles, à savoir l'extraction de charbon, d'or et de diamant pour le secteur minier, la production pétrolière, gazière et électrique pour le secteur de l'énergie et l'ensemble du secteur forestier, soit l'exploitation et les services forestiers et la production de bois et de papier.

Nous avons soumis chacune de ces industries à des analyses détaillées, d'abord pour estimer les taux de progression de la productivité du travail et de la productivité

totale des facteurs, ensuite pour dégager les tendances propres aux déterminants probables de la productivité (intensité capitalistique, technologie, compétences, prix à la production, économies d'échelle, etc.) et enfin pour juger de l'importance de chacune de ces variables explicatives au tableau descriptif des résultats de productivité des diverses branches d'activité. Pour cette troisième étape de notre démarche analytique, il a fallu appliquer un cadre de comptabilité de croissance et procéder à une analyse économétrique dans le cas de certaines industries.

Nous avons étudié à fond les industries des sciences de la terre, bien que le manque de données sur la production et donc sur la productivité rende plus difficiles de telles analyses. Il reste qu'une de nos grandes conclusions est que ces industries ont joué un grand rôle dans les résultats de productivité obtenus par les autres industries de ressources naturelles.

En dernière étape de notre démarche méthodologique, nous avons rangé les industries visées dans deux catégories de forte et de faible croissance de la productivité, répartition dictée par le rendement de chaque industrie par rapport à celui de l'ensemble de l'économie pour ce qui est de la double croissance de la productivité du travail et de la productivité totale des facteurs dans les périodes 1961-2000 et 1989-2000. Si une branche d'activité a mieux fait que l'économie tout entière dans trois des quatre catégories constituées ou dans toutes, elle a été caractérisée comme industrie de forte croissance de la productivité. Cette définition a permis de ranger l'extraction de charbon, les produits du bois, ceux du papier et l'extraction d'or dans cette catégorie de haut rendement. Une industrie qui a moins bien fait que l'économie tout entière dans trois des catégories ou dans toutes a été par ailleurs rangée dans la catégorie de faible rendement. C'est ainsi que les industries de la production pétrolière, gazière et électrique ont été caractérisées comme industries de faible croissance de la productivité. L'industrie de l'exploitation et des services forestiers appartenait à une catégorie intermédiaire de croissance, ayant distancé toute l'économie dans deux catégories et ayant été distancée par elle dans les deux autres. Si nous avons retenu cette typologie, c'est pour dégager les facteurs de productivité communs aux industries des divers groupes. Le tableau synoptique qui suit illustre l'importance relative de ces facteurs.

Synthèse des grands facteurs de productivité du travail dans les industries canadiennes de ressources naturelles, 1961-2000					
	Prix réels à la production	Intensité capitalis-tique	Technologie et innovation	Capital humain	Autres facteurs
	Industries de ressources naturelles à haute croissance de la productivité				
Charbon	M	H	H	H	B
Bois	M	B	B	M	B
Papier	B	H	H	M	B
Or	M	H	H	M	H
	Industries de ressources naturelles à basse croissance de la productivité				
Pétrole et gaz	H	B	H	B	H
Électricité	B	H	B	M	B
	Industries de ressources naturelles à croissance moyenne de la productivité				
Exploitation et services forestiers	H	M	B	M	B
Légende :	H	indique que le facteur a été d'une grande importance dans les résultats de productivité du travail d'une industrie dans la période 1961-2000.			
	M	indique que le facteur a été d'une importance moyenne.			
	B	indique que le facteur n'a guère eu d'importance ou n'en a eu aucune.			

Voici les principaux facteurs de croissance de la productivité que dégage le présent rapport en ce qui concerne les industries de ressources naturelles :

- Ce qu'on appelle l'**intensification** ou l'**approfondissement du capital**, c'est-à-dire la progression du rapport capital-travail, est un facteur clé de croissance de la productivité du travail. La progression plus rapide à long terme de cette productivité dans les industries de ressources naturelles par rapport à la moyenne de toutes les industries peut s'expliquer par un rythme plus vif d'intensification du capital dans ces branches d'activité.
- Avec l'intensification du capital, le **progrès technologique** constitue le facteur premier de productivité du travail dans ces industries. Tel a été tout particulièrement le cas dans les années 1990 grâce à l'informatisation des procédés de production. Un aspect primordial de l'évolution technologique dans les industries de ressources naturelles est celui de l'**innovation en exploration et en mise en valeur**, laquelle a été concentrée dans les industries des sciences de la terre dont les services constitueront encore un apport de taille à l'élévation de la productivité du travail dans ces branches d'activité.
- Comme on recourt de plus en plus aux technologies de pointe et que la main-d'œuvre se déplace en conséquence des professions de cols bleus vers les

professions de cols blancs, le **capital humain** gagne sans cesse en importance pour la croissance de la productivité à long terme dans les industries de ressources naturelles.

- Les **tendances des prix** sont la clé de la compréhension de l'évolution de la productivité dans un grand nombre d'industries de ressources naturelles. En règle générale, des prix élevés à la production ont une incidence négative sur la productivité, puisqu'ils encouragent l'exploitation de gisements de piètre qualité et amènent des niveaux inférieurs de productivité par un effet de composition. De bas prix à la production ont en revanche une incidence positive sur la productivité par l'élimination des exploitations marginales.

Le tableau synoptique nous éclaire aussi sur les facteurs de productivité qui ont particulièrement joué dans les industries de ressources naturelles à forte et à faible croissance de la productivité.

- Dans trois des quatre industries de fort rendement en productivité du travail, l'intensification du capital et le progrès technologique ont eu une influence supérieure à la moyenne. Dans les trois industries de moyen et de faible rendement en revanche, l'influence de l'un et/ou l'autre de ces facteurs a été inférieure à la moyenne.
- Dans les industries à faible croissance de la productivité, l'apport de capital humain est généralement inférieur à la moyenne. Dans l'industrie à faible rendement du pétrole et du gaz, le nombre moyen d'années de scolarité des travailleurs s'accroît à un rythme nettement inférieur à celui qu'on peut observer dans l'ensemble de l'économie. Dans l'industrie à fort rendement des mines de charbon, le rythme de progression de la scolarisation de la main-d'œuvre se révèle bien supérieur à celui de l'économie tout entière.
- Il semblerait également que, dans les industries à faible croissance de la productivité, les tendances de cette dernière sont un peu plus sensibles aux prix à la production que dans les industries de fort rendement.

Voici d'autres conclusions :

- On peut relever une baisse significative du nombre d'accidents du travail, mortels ou non, dans les industries de ressources naturelles; il semble aussi y avoir eu diminution du tort causé à l'environnement par l'extraction des ressources naturelles. Voilà pourquoi les estimations habituelles de la productivité de ces industries, qui ne tiennent pas compte des tendances dans ces deux secteurs, se trouvent sans doute à sous-évaluer les gains généraux de productivité, mesurés sous l'angle sociétal ou social, qui ont été obtenus dans ces branches d'activité.

- Dans les provinces ou les territoires au peuplement clairsemé, le développement des industries de ressources naturelles peut grandement influencer sur le niveau et le taux de croissance de la productivité globale à cause de la grande valeur ajoutée par heure travaillée dans ces industries. Les progrès de la production pétrolière extracôtière à Terre-Neuve-et-Labrador et de l'exploitation diamantifère dans les Territoires du Nord-Ouest les ont porté aux niveaux supérieurs pour la croissance de la productivité ces dernières années parmi les provinces et les territoires du pays.
- Comme encouragement d'ordre économique et facteur déterminant de la santé financière d'une industrie, la rentabilité est plus importante que la productivité. Les deux phénomènes vont normalement de pair, la rentabilité s'élevant avec la productivité, du moins à court ou à moyen terme, c'est-à-dire avant que de nouvelles arrivées d'entreprises sur le marché n'aient pour effet d'abaisser les prix et les bénéfices. Dans les industries de ressources naturelles cependant, un choc des prix peut avoir des effets différenciés sur la rentabilité et la productivité. Ainsi, le choc des prix pétroliers de 1973 a élevé la rentabilité, mais abaissé la productivité en moyenne. Les entreprises dont la rentabilité se situait à des niveaux élevés étaient désormais enclines à exploiter des ressources de piètre qualité et de faible productivité.
- Le degré d'exposition au commerce avive les pressions concurrentielles et favorise la croissance de la productivité. Les industries canadiennes de ressources naturelles des trois secteurs de l'énergie, de l'extraction et des produits forestiers exportent le gros de leur production et entrent en concurrence avec les entreprises des autres pays sur les marchés internationaux. Dans leur cas, le degré d'exposition commerciale a toujours été élevé. Ce facteur a certes joué un rôle dans les niveaux et les taux de croissance élevés de la productivité des industries en question, mais il n'a rien d'un phénomène nouveau, contrairement à ce qui se passe dans certaines industries secondaires et tertiaires qui n'ont été que récemment exposées à la concurrence internationale.

Rapport sur les tendances de la productivité dans certaines industries de ressources naturelles au Canada

Introduction

I. Contexte

En décembre 2002, le Centre d'étude des niveaux de vie (CENV) a remis à Ressources naturelles Canada (RNCAN) un rapport sommaire sous le titre « Productivity Trends in National Resource Industries in Canada », document où il examinait les tendances et les facteurs déterminants de la productivité du travail et du capital et de la productivité totale des facteurs dans les 20 industries canadiennes du secteur des ressources naturelles de 1961 à l'an 2000. Dans le présent document, nous livrons une analyse plus approfondie des facteurs de croissance de la productivité du travail dans un sous-ensemble de ces industries, c'est-à-dire dans neuf branches d'activité s'occupant respectivement d'extraction de charbon, d'or et de diamant, de production d'électricité, de production pétrolière et gazière, d'exploitation et de services forestiers, de produits du bois, de produits du papier et de sciences de la terre¹.

Six grandes parties suivent l'introduction :

- la partie un résume nos constatations dans les industries choisies du secteur minier;
- la partie deux fait de même pour les industries choisies dans le secteur de l'énergie;
- la partie trois s'attache, elle, à certaines industries du secteur des produits forestiers;
- la partie quatre donne un aperçu des industries des sciences de la terre et de leur incidence sur les résultats de productivité des autres industries de ressources naturelles;

¹ Le CENV remercie RNCAN de son soutien financier pour ce projet de recherche et remercie les officiels de RNCAN de leurs commentaires sur les versions préliminaires du rapport. Le rapport représente une synthèse des études détaillées sur neuf industries préparé par le CENV pour RNCAN en février et mars 2004. Trois de ces études – sur les industries de l'extraction du charbon, de l'extraction d'or, et de l'extraction de diamants – sont publiées comme des rapport de recherche du CENV 2004-07 à 2004-09 respectivement et le reste sont disponible sur demande de info@csls.ca. Ce rapport utilise également deux études sur les tendances de la productivité dans le secteur des produits forestiers préparées en 2002 pour l'Association des produits forestiers du Canada et publiées comme rapport de recherche du CENV 2003-02a et 2003-02b. Un rapport d'ensemble sur 20 industries des ressources naturelles est disponible comme rapport de recherche du CENV 2003-01. Les données utilisées dans ce rapport ont été prises des études antérieures. La recherche a été dirigée par Andrew Sharpe, avec les apports de Olivier Guilbaud, Dmitry Kabrelyan, Kirsten Robertson, Jeremy Smith and Lesley Taylor.

- la partie cinq fait la synthèse des constatations pour l'ensemble des branches d'activité examinées et, en matière de politiques, tire des leçons pour une meilleure croissance de la productivité dans l'ensemble des industries de ressources naturelles;
- la partie six résume et conclut.

II. Méthodologie

Dans la démarche méthodologique adoptée dans le présent rapport, notre premier pas a consisté à choisir des industries représentatives des trois secteurs de ressources naturelles. L'extraction de charbon, d'or et de diamant a été choisie pour le secteur minier, la production pétrolière, gazière et électrique pour le secteur de l'énergie et l'exploitation et les services forestiers, le bois et le papier pour le secteur forestier dont ils forment la totalité. Bien qu'il nous ait été impossible d'examiner les tendances de la productivité dans les industries des sciences de la terre par manque de données sur la production et donc sur la productivité, il sera question de l'incidence de l'activité géoscientifique sur la productivité des industries de ressources naturelles.

Nous avons ensuite soumis chaque industrie à des analyses de détail, d'abord pour estimer les taux de progression de la productivité du travail et de la productivité totale des facteurs, ensuite pour dégager les tendances propres à des facteurs déterminants probables de la productivité comme l'intensité en capital, la technologie, les compétences, les prix à la production et les économies d'échelle et enfin pour juger de l'importance de chacune de ces variables explicatives dans la productivité globale des diverses branches d'activité. Pour la troisième étape de nos analyses, il a fallu tant appliquer un cadre de comptabilité de croissance qu'effectuer une analyse économétrique dans le cas de certaines industries.

En dernière étape, nous avons rangé les industries dans deux catégories de forte et de faible croissance de la productivité. Nous nous sommes reportés à cette fin au rendement de chaque industrie par rapport à celui de l'économie tout entière pour la double croissance de la productivité du travail et de la productivité totale des facteurs dans les périodes 1961-2000 et 1989-2000. Si l'industrie avait mieux fait que toute l'économie dans trois des quatre catégories ou dans toutes, elle était caractérisée comme industrie à forte croissance de la productivité. Si elle avait moins bien fait que l'économie tout entière dans trois des catégories ou toutes, elle était caractérisée comme industrie à faible croissance de la productivité. Si elle distançait toute l'économie dans deux catégories et était distancée par elle dans les deux autres, elle était caractérisée comme industrie à croissance intermédiaire de la productivité. Avec cette répartition, nous voulions cerner les caractéristiques et les facteurs de productivité propres aux industries des divers groupes.

Le tableau 1 range les sept industries pour lesquelles nous disposons de données de productivité à long terme dans les groupes de forte et de faible croissance. Les branches d'activité étudiées se divisent en nombre à peu près égal entre les secteurs de production amont (extraction) et aval (transformation).

Mentionnons au lecteur deux aspects méthodologiques de la démarche analytique qui sous-tend l'énoncé de nos conclusions. D'abord, nous avons calculé les taux de croissance pour des périodes cycliquement neutres correspondant à un cycle économique entier. À court terme, les tendances de la productivité subissent l'influence du cycle économique. Pour réduire les fluctuations cycliques au minimum, nous avons calculé les taux de progression entre les années de crête de cycle. On sait que les crêtes et les creux de cycle varient selon les industries, mais que ceux d'un grand nombre d'industries de ressources naturelles suivent de près ceux de l'ensemble des industries. Ajoutons qu'une même datation de cycle économique à l'échelle des industries facilite les comparaisons entre branches d'activité. Pour nous, les années 1960, 1970, 1980 et 1990 correspondent donc aux périodes 1961-1973, 1973-1981, 1981-1989 et 1989-2000. Nous avons réparti la décennie 1990 en deux périodes 1989-1995 et 1995-2000, et ce, parce que les résultats de productivité d'un certain nombre d'industries accusent de nettes différences avant et après 1995 et que ces différences ne paraissent pas liées au cycle économique. Nous avons exprimé tous les taux de croissance en taux annuels moyens composés.

En second lieu, nous procédons aux fins de l'analyse à une décomposition de comptabilité de croissance pour chiffrer les apports respectifs de diverses variables à l'élévation de la productivité du travail. Plus précisément, nous supposons que la valeur réelle ajoutée par une industrie vient du capital et du travail et que les apports de tous les autres facteurs sont appréhendés par la mesure de la productivité totale des facteurs. Dans un tel cadre de comptabilité de croissance, la croissance de la productivité du travail comprend le double apport de l'intensification du capital et de la progression de la productivité totale des facteurs. Cette progression fait aussi l'objet d'une interprétation très large, car elle traduit l'influence d'un grand nombre de facteurs : progrès technologique, évolution de l'utilisation de produits intermédiaires, variation de la qualité du travail et du capital, accroissement des économies d'échelle, innovation en organisation, évolution de l'utilisation des capacités, etc. Avec toute cette batterie d'explications des tendances de la productivité totale des facteurs, les économistes parlent souvent de cette variable comme d'une « mesure de notre ignorance ». Nous calculons l'apport de l'intensification du capital à la croissance de la productivité du travail en multipliant les taux de progression du rapport capital-travail par la part du capital dans la valeur totale ajoutée.

III. Importance de la productivité

La productivité est le facteur clé d'élévation des niveaux de vie. Si la production par heure travaillée n'augmente pas, les revenus et les salaires des Canadiens ne peuvent

progresser en valeur réelle. L'élévation future de nos niveaux de vie dépend donc des gains de productivité.

Tableau 1 : Productivité du travail et productivité totale des facteurs dans certaines industries de ressources naturelles (croissance annuelle moyenne)

Industrie	Productivité du travail		Productivité totale des facteurs		Croissance de la productivité
	1961-2000	1989-2000	1961-2000	1989-2000	
Charbon	7,2	7,4	3,7	6,1	Haute
Électricité	2,3	1,0	0,7	-0,8	Basse
Or	2,4	5,7	-0,9	3,0	Haute
Exploitation et services forestiers	2,3	0,1	1,9	0,3	Moyenne
Pétrole et gaz	-0,9	4,9	-1,9	-0,7	Basse
Papier	2,3	4,0	1,1	3,0	Haute
Bois	2,7	1,3	2,1	0,9	Haute
Moyenne de l'économie	1,8	1,1	1,2	0,7	

Légende :

indique que la productivité a plus progressé dans cette industrie que dans toute l'économie.

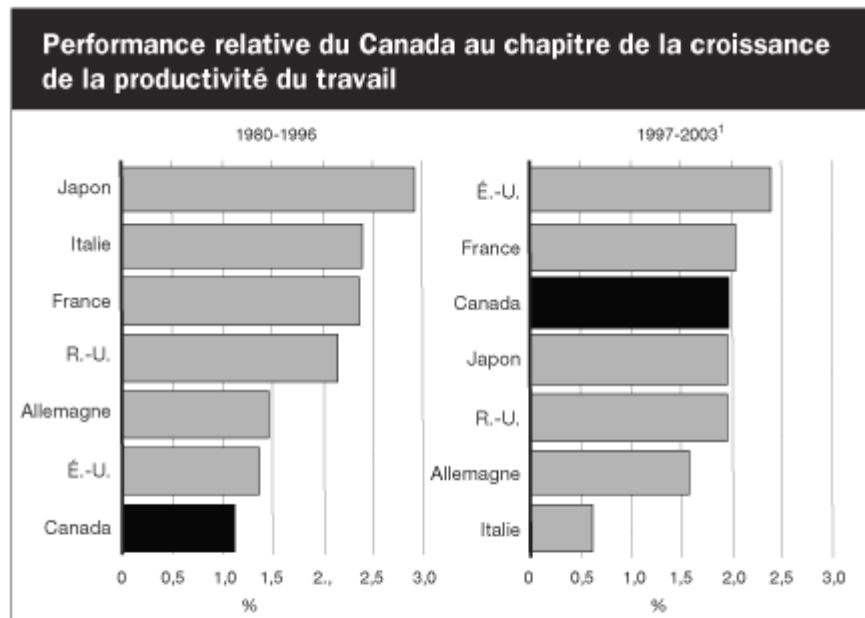
indique que la productivité a moins progressé dans cette industrie que dans toute l'économie.

Les industries de ressources naturelles apportent une contribution marquée à la productivité globale de l'économie canadienne. En l'an 2000, la productivité moyenne du travail (valeur réelle ajoutée par heure travaillée) dans les industries canadiennes de ressources naturelles a été de 194 % supérieure à celle de toute l'économie ou à la moyenne de toutes les industries. Le taux de progression de la productivité du travail à long terme a été une fois et demie plus élevé dans le secteur des ressources naturelles que dans l'ensemble de l'économie en moyenne. Ainsi, la constante progression des niveaux de vie au Canada dépend dans une large mesure de la productivité des industries de ressources naturelles.

Le Canada a vu la productivité globale du travail croître plus rapidement après 1996. La figure 1, qui est tirée du budget fédéral de 2004, illustre cette accélération et l'amélioration de la situation du Canada au classement des pays membres du G-7 pour la croissance de la productivité. C'est dans la même période que la productivité du travail a progressé plus vite dans un certain nombre d'industries de ressources naturelles, et

notamment dans celles de l'extraction de charbon et d'or, de l'exploitation forestière et des produits du bois. Dans les industries du pétrole et du gaz et des produits du papier, il n'y a pas eu d'accélération, mais la croissance de la productivité du travail a été supérieure à la moyenne. Quant à l'industrie du diamant où cette productivité est extraordinairement élevée, elle est entrée en activité au Canada en 1998. Comme grand facteur d'amélioration de la productivité du travail à l'échelle de l'économie dans la seconde moitié des années 1990, on a reconnu les gains de diffusion et d'utilisation des technologies de l'information et des communications. Dans les industries de ressources naturelles, ce phénomène a pris la forme d'un mouvement général d'informatisation des procédés de production. Ces industries ont joué un grand rôle dans une diffusion plus large des nouvelles technologies et dans l'accélération de la croissance de la productivité au pays après 1996.

Figure 1



Nota – La productivité du travail est mesurée selon le PIB par heure travaillée. Les taux indiqués sont des taux de croissance annuelle composés¹.

¹ Les données pour 2003 sont des chiffres préliminaires pour le Canada et les États-Unis. Dans le cas des autres pays, il s'agit de projections de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

Sources : Europe et Japon : *Perspectives économiques de l'OCDE*, n° 74 (décembre 2003);

Canada : Statistique Canada, *Enquête sur l'activité (heures) et Comptes nationaux des revenus et dépenses (PIB)*;

États-Unis : données non publiées (heures) de la Labor Productivity and Cost Division du Bureau of Labor Statistics et National Income and Product Accounts (PIB)

Source : ministère fédéral des Finances, Plan budgétaire 2004, p. 311.

Il importe que la productivité s'accroisse dans les industries de ressources naturelles pour que les coûts unitaires restent à de bas niveaux et que les industries canadiennes conservent leur compétitivité sur le marché mondial. Les données internationales limitées dont nous disposons semblent indiquer que les industries canadiennes du secteur des ressources naturelles s'en sont raisonnablement bien tirées à comparer à leurs concurrents de l'étranger pour les niveaux et les taux de croissance de la

productivité. Dans les industries tant du bois que du papier, la productivité du travail s'est élevée plus rapidement au Canada qu'aux États-Unis depuis les années 1970, bien qu'à un rythme moins élevé que celui de la Finlande. Depuis les années 1960, la productivité des mines de charbon a progressé bien plus rapidement au Canada qu'aux États-Unis. Mentionnons enfin que, dans les industries du bois et de l'extraction d'or, la productivité du travail s'est située à des niveaux plus élevés dans le premier de ces pays que dans le second dans les années 1990.

En 2003, l'OCDE a rendu publique une importante étude sur les sources de croissance économique. Elle avait tenté d'y chiffrer l'incidence de diverses variables sur la productivité et les niveaux de vie – évalués à l'aune du PIB par habitant – d'après les résultats d'une analyse de régression de l'expérience vécue par 21 pays membres de l'OCDE. La figure 2, qui est tirée d'un article de Peter Nicholson dans la livraison de l'automne 2003 de l'*Observateur international de la productivité* publié par le Centre d'étude des niveaux de vie, en résume les grandes conclusions.

Voici ce qu'impliquent ces résultats pour la croissance du PIB par habitant compte tenu des éléments types d'évolution des facteurs de productivité dans les années 1980 et 1990 dans les pays membres de l'OCDE.

- la croissance du capital humain a ajouté de 6 à 10 points à celle du PIB par habitant;
- l'intensification de l'activité de R-D dans les entreprises a été d'un apport relativement modeste de 1,2 point à la croissance du PIB par habitant;
- l'accroissement de l'exposition commerciale a ajouté 4 points à cette même croissance;
- en ce qui concerne la part de l'investissement dans le PIB, on constate que, comme aucune tendance ne se dégage des données, ce facteur n'a apporté aucune contribution en valeur nette à la croissance du PIB par habitant;
- l'alourdissement du fardeau fiscal a retranché 1 point environ à la croissance du PIB par habitant;
- l'atténuation de l'inflation a ajouté, elle, 2 points environ à cette même croissance;
- la moindre variabilité de l'inflation a enfin ajouté 1,5 point environ à la croissance du PIB par habitant.

Figure 2 - Quantification de certains facteurs clés de croissance*
Incidence sur le niveau du PIB par habitant dans un scénario de stabilité

Facteur déterminant	Définition	Variation	Incidence	Variation type dans les années 1980 et 1990
Capital humain	Nombre moyen d'années de scolarité	+ 1 an	4 % - 7 %	+ 1,5 ans dans le G-7
Capital matériel	Investissement non résidentiel privé en proportion du PIB	+ 1 point	1,3 %	Variable
R-D	R-D des entreprises en proportion du PIB	+ 0,1 point	> 1,2 %	Environ 0,1 point
Exposition commerciale	Moyenne des exportations-importations en proportion du PIB	+ 10 points	4 %	Environ 10 points
Fardeau fiscal	Recettes gouvernementales en proportion du PIB	+ 1 point	(0,6 %) - (0,7 %)	Environ 1,5 point
Niveau d'inflation	Déflation de la consommation finale	- 1 point	0,4 % - 5 %	Environ 4 points
Variabilité de l'inflation	Écart-type	- 1 point	2 %	Environ 2/3 point

* Chiffres tirés d'une analyse de régression pour 21 pays membres de l'OCDE dans la période 1971-1998.

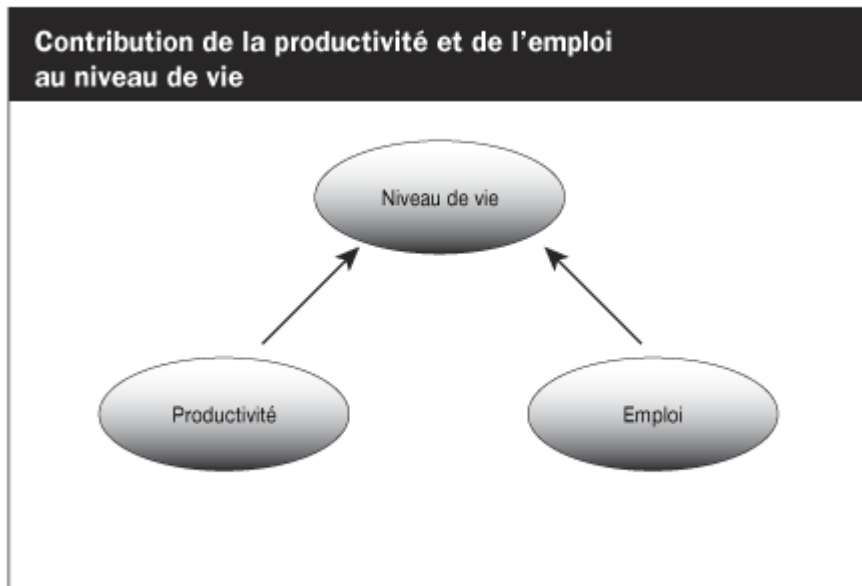
Source : Nicholson, Peter J., « De la croissance : Rendement et perspectives économiques à long terme au Canada », *Observateur international de la productivité*, numéro 7, automne 2003.

L'addition des estimations d'incidence des sept facteurs donne un apport net total de 14 à 18 points, ce qui représente une partie importante de la croissance effective du PIB par habitant de 1980 à l'an 2000. Le facteur jugé le plus important était l'intensification du capital et de l'exposition commerciale avec bien plus de la moitié de la croissance du PIB déterminée par l'ensemble des facteurs énumérés.

IV. Principales conclusions du rapport

Les conclusions du présent rapport confirment en grande partie la justesse des données émanant de l'OCDE. Les grands facteurs de croissance de la productivité du travail que dégage le rapport pour les industries canadiennes de ressources naturelles sont ceux de la technologie, du caractère capitalistique et des compétences. Les industries de ressources naturelles à forte croissance de la productivité excellent généralement dans chacun de ces domaines et les industries où cette croissance est plus faible présentent des lacunes dans au moins un de ces mêmes domaines. Il semblerait en outre que les premières réussissent fort bien d'ordinaire à exploiter les éléments d'interaction de ces grands facteurs. Ainsi, les progrès de la scolarisation de la main-d'œuvre déterminent la croissance de la productivité en accroissant la qualité des services des travailleurs, mais aussi parce que la montée de l'instruction est complémentaire par rapport à des technologies de pointe qui exigent une main-d'œuvre hautement qualifiée.

La figure 3, qui est tirée du budget fédéral de 2004, illustre l'importance des facteurs de croissance de la productivité que représentent les compétences, la technologie et le capital et fait voir les liens qui unissent ces facteurs.

Figure 3

Source : ministère fédéral des Finances, Plan budgétaire 2004, p. 319.

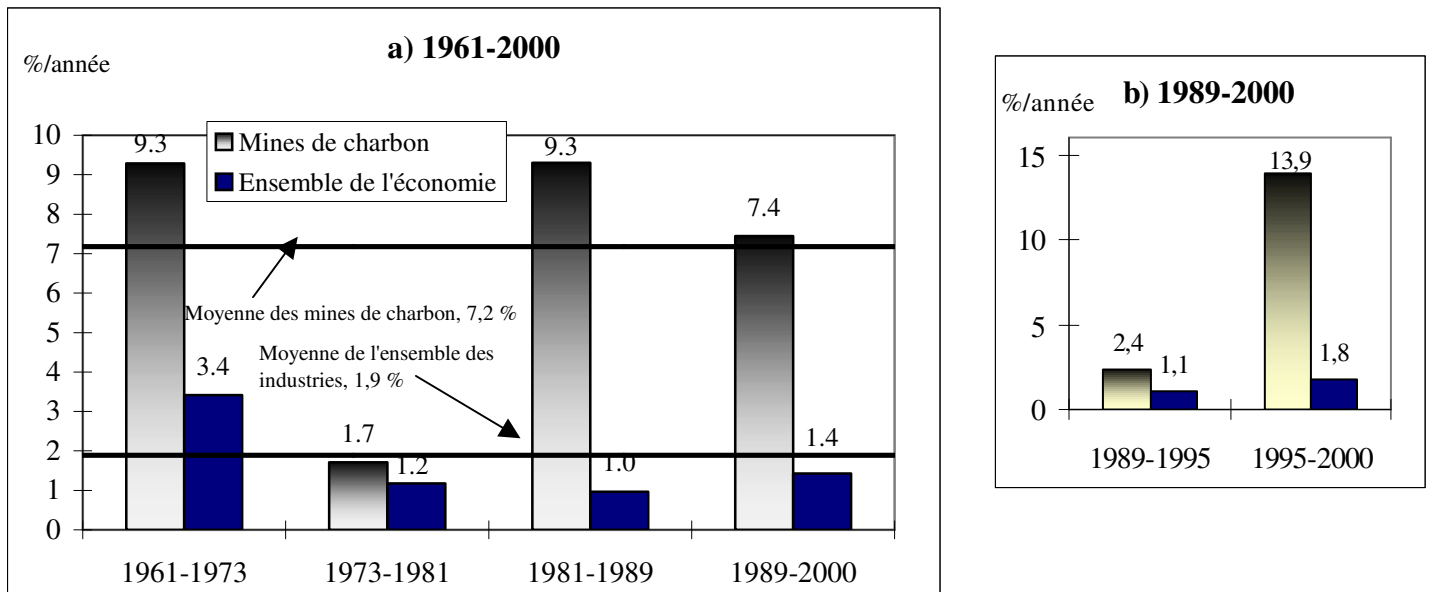
Outre ces trois facteurs de croissance dans les industries de ressources naturelles, le rapport mentionne les prix à la production et les techniques avancées d'exploration comme facteurs de poids dans un grand nombre des branches d'activité en question. Pour la plupart, ces techniques d'avant-garde en exploration viennent des industries des sciences de la terre à vocation technologique.

Partie un : Résumé des tendances de la productivité dans les industries minières

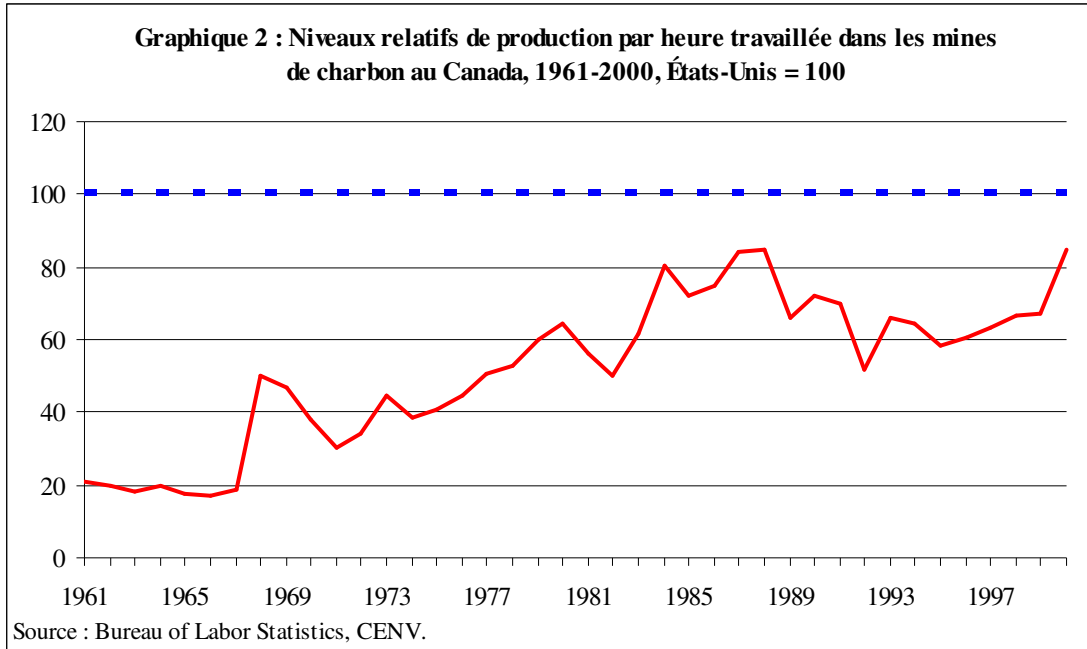
I. Productivité dans l'industrie minière canadienne du charbon : innovation et accumulation de capital comme facteurs de réussite

Les mines de charbon ont une incidence directe modeste mais non négligeable sur l'économie et l'emploi au Canada. Cette industrie a figuré pour 0,15 % du PIB en l'an 2000 contre seulement 0,07 % en 1961. La part des mines de charbon dans l'emploi global au pays est en décroissance depuis 40 ans, étant passée de 0,17 % à 0,04 %. Au Canada, leur niveau de productivité du travail est un peu moins élevé qu'aux États-Unis, mais cette productivité croît à un rythme bien plus rapide au Canada.

Graphique 1 : Croissance de la productivité du travail dans les mines de charbon et l'ensemble de l'économie au Canada



Au Canada, l'industrie de l'extraction du charbon arbore une feuille de route exceptionnelle sur le plan de la croissance de la productivité du travail; de 1961 à 2000, la production par heure travaillée s'y est élevée à un taux annuel moyen de 7,2 % (graphique 1). Ce rendement extrêmement solide a refermé l'écart entre le Canada et les États-Unis dans cette branche d'activité. Dans l'industrie de l'extraction du charbon, le niveau de la productivité du travail au Canada en 1961 était seulement 21 % de celle des États-Unis. Par 2000, l'écart a été beaucoup réduit, et le niveau relative était de 85 % (graphique 2).



A. Tendances et facteurs déterminants de la productivité

1. Années 1960 – forte intensification du capital

De 1961 à 1973, la valeur réelle ajoutée par heure travaillée a progressé à un taux annuel moyen de 9,3 % dans les mines de charbon, excédant ainsi largement la moyenne de 3,4 % de l'ensemble des industries. Cet écart de croissance a permis à l'industrie de l'extraction du charbon d'élever ses niveaux de productivité par rapport à la moyenne de toute l'économie, ceux-ci passant de 44 % en 1961 à 85 % en 1973.

Dans la même période, l'intensification du capital (augmentation du stock de capital par heure travaillée) a rapidement progressé à un rythme de 15,8 % par an. Elle a donc rendu compte de la presque totalité (96 %) de la croissance de la productivité du travail dans les années 1960.

Les facteurs de forte intensification du capital dans cette période semblent avoir surtout été l'adoption de nouveaux procédés de production dans les mines souterraines de charbon alors en exploitation et l'utilisation croissante de transporteurs automatiques et de gros véhicules.

2. Années 1970 – demande de charbon en progression et conflits de travail

Dans presque toutes les industries, les années 1970 (la période 1973-1981) n'ont guère connu de croissance de la productivité et les mines de charbon n'ont pas fait exception à la règle. Après l'impressionnante feuille de route des années 1960, le taux de progression de la production par heure travaillée est tombé à 1,7 % seulement par an, tout

en dépassant toujours quelque peu le taux correspondant (1,2 % seulement par an) de croissance de la productivité du travail dans l'ensemble de l'économie.

Plusieurs facteurs ont amorti cette croissance dans les mines de charbon dans la décennie 1970. Le plus important a été le fort renchérissement du charbon après 1973. Avec le choc des prix pétroliers cette année-là, les producteurs ont été fortement enclins à remplacer le pétrole par le charbon autant que possible. Cette demande en progression a rendu rentable l'exploitation de gisements houillers de moindre qualité, puisque le marché était plus disposé à payer le charbon plus cher. Comme à ces exploitations marginales il fallait plus de main-d'œuvre pour une même quantité d'extraction, la productivité du travail a diminué en conséquence dans toute l'industrie.

Il y a eu deux autres chocs dans les années 1970, mais on n'en comprend pas parfaitement les effets sur la productivité. Ce sont les conflits de travail et l'incidence négative qu'a temporairement eue la réglementation de la sécurité du travail et de l'environnement sur la productivité.

3. Années 1980 – prix en décroissance et passage incessant à l'exploitation de surface

Dans la période 1981-1989, on est revenu au taux annuel de 9,3 % de croissance de la production par heure travaillée des années 1960. À l'échelle de l'économie, la « production horaire » s'est élevée de 1,0 % seulement par an dans la même période.

Ce n'est pas le facteur de l'intensification du capital qui aurait déterminé ce redressement impressionnant du taux de croissance de la productivité du travail. De 1973 à 1981, la progression du rapport capital-travail a présenté un maigre taux annuel de 1,5 %, moins du dixième du taux annuel moyen de la période 1961-1973. La croissance a légèrement repris dans la période 1981-1989, mais pour s'établir à seulement 2,5 % par an et ainsi rendre compte d'une modeste tranche de 15 % de la croissance de la production par heure travaillée.

Deux effets de composition seraient intervenus dans la forte croissance de la productivité des mines de charbon dans les années 1980. Il y aurait d'abord les fortes baisses du prix réel du charbon après les chocs des prix pétroliers des années 1970, ce qui aurait fait délaissier les gisements de moindre qualité. Comme il faut moins d'efforts pour extraire une quantité donnée de charbon des gisements plus riches, il y a un effet positif sur la productivité moyenne de toute l'industrie.

Il y a ensuite eu l'effet de composition de la proportion moindre de toute la production canadienne de charbon qui venait des mines souterraines de la Nouvelle-Écosse. En général, on extrait bien plus de charbon par travailleur dans les mines à ciel ouvert que dans les mines souterraines, et ce, parce que les contraintes d'ordre géologique sont habituellement bien moindres dans les mines de surface en matière d'échelle d'exploitation. C'est ainsi que, à mesure que les mines à ciel ouvert de l'ouest du pays, qui avaient une productivité supérieure, portaient plus haut leur part de toute la

production canadienne de charbon, la productivité s'est élevée en moyenne dans toute l'industrie.

4. Années 1990 – croissance par la technologie

Dans la période 1989-2000, les taux de progression de la production par heure travaillée dans les mines de charbon se sont situés à un niveau élevé de 7,4 % par an comparativement à 1,4 % dans l'ensemble de l'économie. De tels taux s'expliquent par une croissance plus faible de 2,4 % en valeur annuelle de 1989 à 1995 après la récession du début de la décennie 1990 et par une croissance incroyable de 13,9 % en moyenne annuelle de 1995 à 2000.

Le prix réel du charbon a constamment été en décroissance dans les années 1990, d'où de nouveaux passages à des gisements de qualité supérieure, mais le moteur de l'impressionnante montée de la productivité observée dans cette décennie a été la technologie. L'informatisation a fait un grand pas en avant dans bien des exploitations minières dans la seconde moitié des années 1990, rendant ainsi compte de l'exceptionnelle croissance de la productivité constatée après 1995. Grâce à ces investissements en systèmes informatiques, on a désormais été capable de concevoir et d'appliquer des stratégies d'extraction optimales.

5. Autres facteurs de croissance de la productivité dans les mines de charbon

Trois autres caractéristiques de l'industrie canadienne de l'extraction du charbon expliquent l'excellente feuille de route des mines de charbon sur le plan de la croissance de la productivité :

- Cette industrie dispose d'une main-d'œuvre très instruite. Le nombre moyen d'années de scolarité en 2001 était de 14,0 dans les mines de charbon et de 13,5 à l'échelle de l'économie. Depuis 1976 où ce nombre moyen était de 10,9, le gain a été de 3,1 ans dans cette même industrie et de 1,6 an seulement dans l'ensemble de l'économie. Dans les mines de charbon, on relevait aussi une forte proportion de travailleurs titulaires d'un certificat ou d'un diplôme d'études postsecondaires.
- Les travailleurs des mines de charbon reçoivent une forte rémunération si on les compare à l'ensemble des travailleurs, ce qui incite vivement les entreprises à remplacer le travail par le capital. La rémunération horaire moyenne était en l'an 2000 d'environ 62 % plus élevée dans l'industrie du charbon que dans toute l'économie en moyenne.
- On note aussi une diminution remarquable du nombre d'accidents du travail causant des pertes d'heures travaillées dans les mines de charbon, cet indicateur étant tombé de 25,6 à 3,1 pour 100 travailleurs de 1982 à 2002. Cette dernière année, la fréquence globale des accidents du travail a été de 2,2 pour 100 travailleurs à l'échelle de l'économie.

B. Conséquences sur le plan des politiques

Les résultats de productivité impressionnants de l'industrie de l'extraction du charbon pendant le plus clair des quatre dernières décennies font voir l'importance de trois facteurs. Il y a d'abord le progrès technologique. Dans le cas de l'industrie du charbon, celui-ci aurait surtout pris la forme de nouveau capital, s'incarnant tout particulièrement dans le parc de systèmes informatiques des années 1990. Il y a aussi le prix du charbon qui influe sur la productivité en déterminant la qualité minimale des gisements exploitables en toute rentabilité. Les bas prix font fermer les mines à faible productivité, ce qui a pour effet d'élever la productivité moyenne de l'industrie. Il y a enfin le facteur du caractère capitaliste ou de l'intensification du capital. Dans les mines à ciel ouvert en particulier où il existe moins de contraintes d'échelle d'exploitation, on a grandement intérêt sur le plan de la productivité à investir dans un parc mieux garni de gros véhicules, car la quantité de charbon que peut extraire un nombre donné de travailleurs s'accroît considérablement.

Plusieurs conséquences découlent de ces observations sur le plan des politiques :

- On devrait inciter les exploitations minières à investir dans les dernières technologies disponibles et à tirer parti des possibilités d'informatisation des procédés d'extraction.
- On devrait encourager les grandes exploitations pour des rendements d'échelle croissants, surtout s'il s'agit d'utiliser les engins de havage les plus lourds et les véhicules de transport de grande capacité disponibles. En d'autres termes, l'intensification du capital permet d'exploiter à plus grande échelle et l'un et l'autre de ces facteurs qui favorisent la croissance de la productivité.
- Lorsque le prix du charbon est en décroissance, on ne devrait pas empêcher les entreprises de faible rendement de fermer leurs portes en leur venant en aide. Les gains de productivité pour la société si on laisse les mines moins productives cesser toute activité pourraient l'emporter sur les coûts que représente la perte de quelques emplois assurés par ces mines.

Mentionnons enfin brièvement deux autres facteurs de productivité, à savoir le délaissement des exploitations souterraines et le rôle de l'exploration dans les gains de productivité par la découverte de gisements plus riches.

II. Productivité dans l'industrie canadienne de l'extraction d'or : exploration, innovation et survie

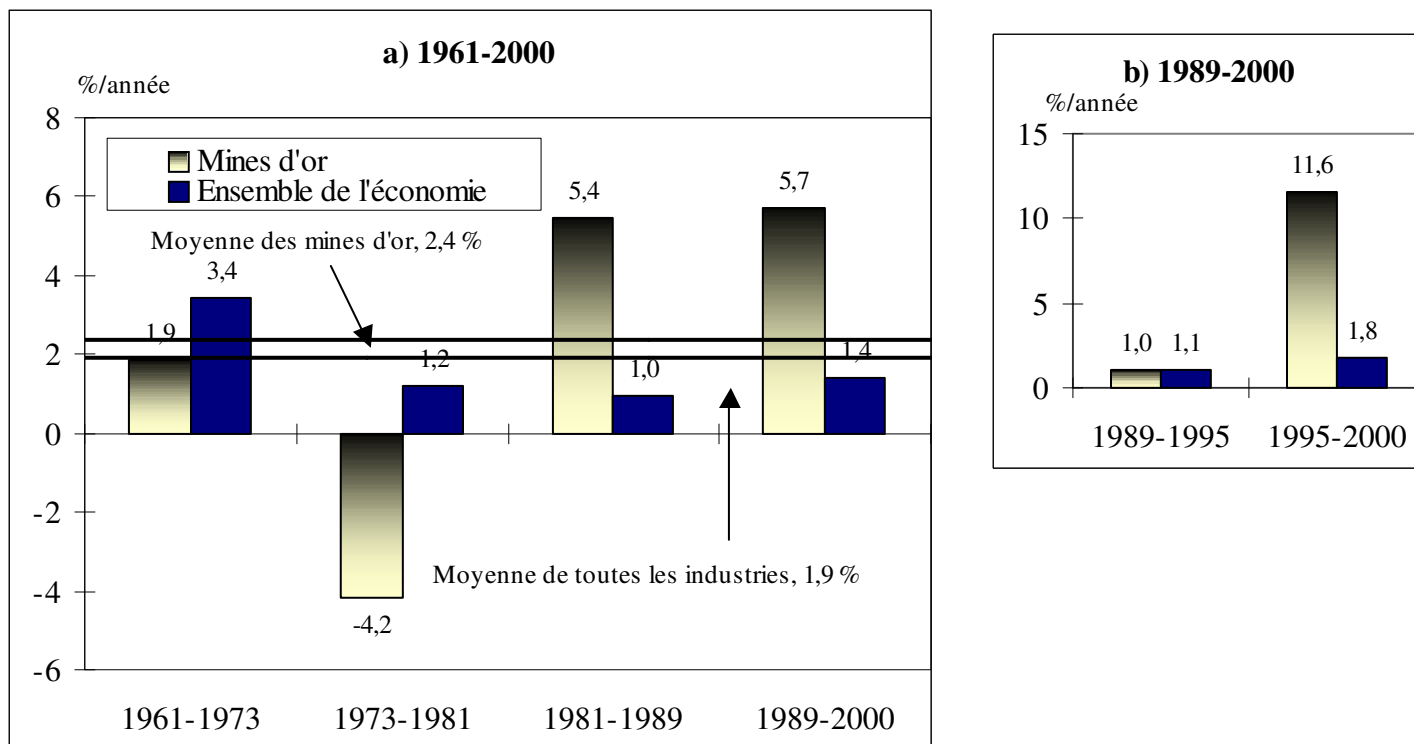
A. Tendances et facteurs déterminants de la productivité

L'extraction de l'or a une incidence directe modeste mais non négligeable sur l'économie et l'emploi au Canada. Cette industrie a figuré pour 0,15 % dans la production totale du pays en l'an 2000, alors que sa part s'établissait à 0,64 % en 1961. La part des mines d'or dans l'emploi global au pays a aussi décliné au cours des 40 dernières années, tombant de 0,26 % à 0,05 %. Ce n'est pas dire cependant que l'industrie de l'extraction d'or est généralement en perte de vitesse. Après avoir diminué en valeur absolue tout au long des années 1960 et 1970, la productivité y a plus que quadruplé dans les années 1980 et a présenté des taux modérés de progression dans les années 1990.

Les mines d'or sont disséminées sur le territoire canadien. Il y a une concentration en Ontario et au Québec, mais on trouve aussi de ces mines en Colombie-Britannique, au Manitoba, dans les Territoires du Nord-Ouest, au Yukon, au Nunavut, à Terre-Neuve-et-Labrador et en Saskatchewan. Le Canada est un chef de file dans le monde pour les exploitations aurifères. En l'an 2000, il était quatrième en importance avec environ 5,8 % de la production mondiale, n'étant devancé que par l'Afrique du Sud, les États-Unis et l'Australie. Dans les mines d'or, la productivité du travail a été plus élevée cette année-là au Canada qu'aux États-Unis, mais elle croissait un peu plus vite aux États-Unis.

Dans toute la période 1961-2000, la croissance de la productivité du travail dans l'industrie canadienne de l'extraction d'or a été supérieure à la moyenne. Cette tendance à long terme nous masque cependant des valeurs très élevées de progression dans les années 1980 et 1990, qui contrastent vivement avec des valeurs inférieures à la moyenne dans les années 1960 et 1970. Le graphique 3 présente les taux de progression de la productivité du travail dans les mines d'or et à l'échelle de l'économie depuis les années 1960 au Canada.

Graphique 3 : Croissance de la productivité du travail dans les mines d'or et à l'échelle de l'économie au Canada



1. Années 1960 – forte intensification du capital, mais teneurs aurifères en décroissance

De 1961 à 1973, la valeur réelle ajoutée par les mines d'or a diminué de 7,4 % par an, mais ce phénomène s'est accompagné d'un large accroissement du stock de capital et le rapport capital-travail (l'intensité en capital) s'est élevé à un rythme annuel impressionnant de 17,4 % dans la même période. Que des investissements aussi abondants n'aient pu accroître la production semble nous indiquer que le rendement aurifère par tonne de minerai extrait a été faible et décroissant. Si les réserves avaient été d'une meilleure qualité dans cette période, un tel approfondissement du capital aurait apporté des gains de productivité du travail bien supérieurs au taux annuel de progression constaté de 1,9 %.

2. Années 1970 – production en constante décroissance

La valeur réelle ajoutée par les mines d'or a continué à fléchir dans les années 1970, perdant 5,0 % par an de 1973 à 1981; il y avait toujours une forte intensification du capital, le rythme annuel de progression atteignant le niveau de 4,4 %. Contrairement à ce qui s'était passé dans les années 1960, la production par heure travaillée a accusé d'amples baisses de l'ordre de 4,2 % par an, d'où l'impression que, dans les mines établies, les teneurs continuaient à se dégrader dans cette période. Des

travaux d'exploration se sont sans doute faits dans ces années, mais ils n'ont tout simplement pas suffi à faire découvrir des gisements plus riches.

La différence entre les années 1960 et 1970 tient à ce que le prix réel de l'or ait été pour ainsi dire stable dans les années 1960, mais qu'il se soit largement élevé dans les années 1970 (taux de progression de 10,7 % de 1973 à 1981). D'ordinaire, un renchérissement aussi net du produit inciterait à ouvrir plus de mines, les hauts prix assurant la rentabilité de l'exploitation de gisements de moindre qualité. La décroissance générale de l'industrie de l'extraction d'or au Canada dans les années 1970 témoigne cependant de l'incapacité relative de ces fortes majorations de prix à soutenir la rentabilité des mines en exploitation. Si les prix ne s'étaient pas élevés, l'industrie canadienne se serait donc peut-être effondrée dans la décennie 1970.

3. Années 1980 – nouvelles découvertes et redressement rapide

Si la valeur réelle ajoutée par les mines d'or a diminué dans les années 1960 et 1970, la production a remonté au contraire à un incroyable rythme annuel de 17,3 % de 1981 à 1989. On a aussi observé une croissance impressionnante de la productivité du travail, soit une valeur de 5,4 % par an. Ce redressement est en partie attribuable à un effet de composition, c'est-à-dire à un délaissement des gisements plus pauvres à cause de la baisse des cours de l'or dans les années 1980, mais le fait que la production ait si considérablement progressé implique que d'autres facteurs sont entrés en jeu.

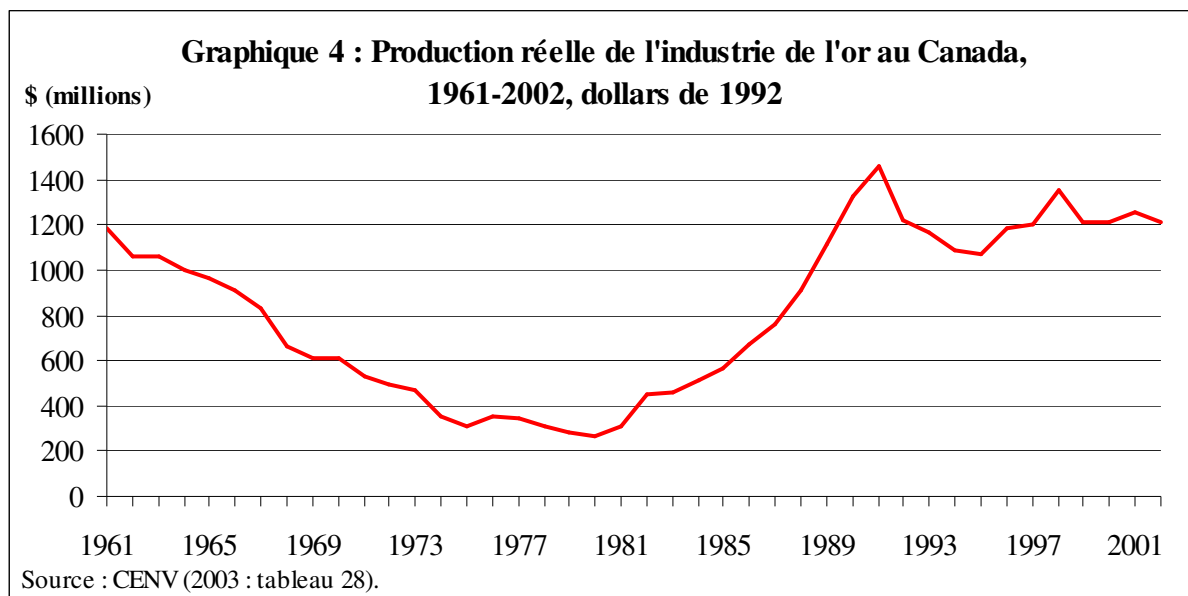
Il ne semble cependant pas que l'intensification du capital ait joué comme facteur prédominant dans cette relance. Le stock de capital s'est accru de 2,6 % seulement par an au cours de la période, et on a relevé un taux annuel de désintensification du capital de 7,8 %. Ce recul n'a pas nui à la croissance de la productivité du travail dans les mines d'or, puisqu'il restait à utiliser une si grande partie disponible du capital accumulé dans les années 1960 et 1970. On peut toutefois penser que, si un même capital a donné autant de production en plus dans les années 1980 par rapport aux périodes antérieures, les teneurs disponibles ont dû aussi s'accroître nettement dans cette période. C'est ce qu'indique la forte augmentation de la production canadienne d'or dans la décennie 1980 (voir le graphique 4).

La relance des mines d'or peut donc être mise au compte de l'éventuel succès des travaux d'exploration des années 1970 sur le plan de la découverte de gisements de meilleure qualité. Un autre facteur de redressement qui serait intervenu à titre secondaire et dont il est plus amplement question dans le rapport principal est l'évolution possible de l'organisation du travail au début de la décennie 1980.

4. Années 1990 – croissance par la technologie

Dans la période 1989-2000, il y a eu un ample mouvement de croissance de la productivité du travail et d'intensification du capital dans l'industrie canadienne de l'extraction d'or. Plusieurs facteurs ont largement fait monter la productivité dans la décennie 1990, dont le premier en importance est probablement la technologie. Le

mouvement d'informatisation a été soutenu dans un grand nombre d'exploitations minières dans la seconde moitié de cette décennie, rendant ainsi compte des taux impressionnants de progression de la productivité qui ont été observés après 1995. Plusieurs nouveautés comme les concasseurs en mine et les transporteurs automatiques améliorés sont apparues vers la fin des années 1980 et au début des années 1990.



5. Autres facteurs de croissance de la productivité dans les mines d'or

Trois autres caractéristiques ont contribué aux bons résultats de productivité de l'industrie canadienne de l'extraction d'or :

- Les mines d'or disposent d'une main-d'œuvre bien scolarisée. Le nombre moyen d'années de scolarité en 2001 a été de 13,0 dans ces mines et de 13,5 à l'échelle de l'économie. Les mines métalliques comptaient aussi une forte proportion de travailleurs titulaires d'un certificat ou d'un diplôme d'études postsecondaires.
- Les travailleurs des mines d'or sont aussi bien rémunérés si on les compare à l'ensemble des travailleurs, ce qui incite fortement les entreprises à remplacer le travail par le capital. En l'an 2000, la rémunération horaire moyenne était d'environ 73 % plus élevée dans les mines d'or que dans l'ensemble de l'économie.
- On a observé une diminution remarquable du nombre d'accidents du travail causant des pertes d'heures travaillées dans les mines métalliques, cet indicateur étant tombé de 8,7 à 2,2 pour 100 travailleurs de 1982 à 2002. Cette dernière année, les accidents du travail ont été d'une fréquence équivalente dans l'industrie de l'extraction d'or et dans l'économie tout entière.

B. Conséquences sur le plan des politiques

Les différences marquées de résultats de productivité depuis quatre décennies dans cette industrie font voir l'importance de trois facteurs de productivité. Il y a d'abord l'exploration qui joue un rôle primordial non seulement en garantissant la survie de l'industrie par la découverte de gisements, mais aussi en haussant la productivité par la mise au jour de gisements plus riches et plus accessibles. Il y a ensuite le progrès technologique, soit la formation de capital ou encore des changements intangibles (par exemple, des règles du travail pour une organisation plus efficiente de la production). Un tel progrès est de nature à accroître tant la quantité de minerai susceptible d'être extraite que le rendement aurifère pour une même quantité de minerai. Il y a enfin comme facteur le prix de l'or qui influe sur la productivité en déterminant la qualité minimale du minerai extractible en toute rentabilité. Les bas prix causent l'élimination des mines à faible productivité, d'où des gains de productivité moyenne pour l'industrie.

Plusieurs conséquences découlent de ces observations sur le plan des politiques :

- on devrait encourager l'exploration pour la découverte de gisements d'or plus nombreux et plus riches;
- on devrait inciter les exploitations minières à investir dans les dernières technologies disponibles;
- lorsque le prix de l'or est en décroissance, l'aide de l'État est sans doute nécessaire à la survie de l'industrie; si le fléchissement des prix est temporaire et qu'il existe de nouvelles technologies qui n'ont pas encore été adoptées, cette aide peut être très avantageuse en permettant de futurs gains de productivité, ce qui s'est sûrement produit dans les années 1980 après le quasi-effondrement de l'industrie de l'or dans les années 1970.

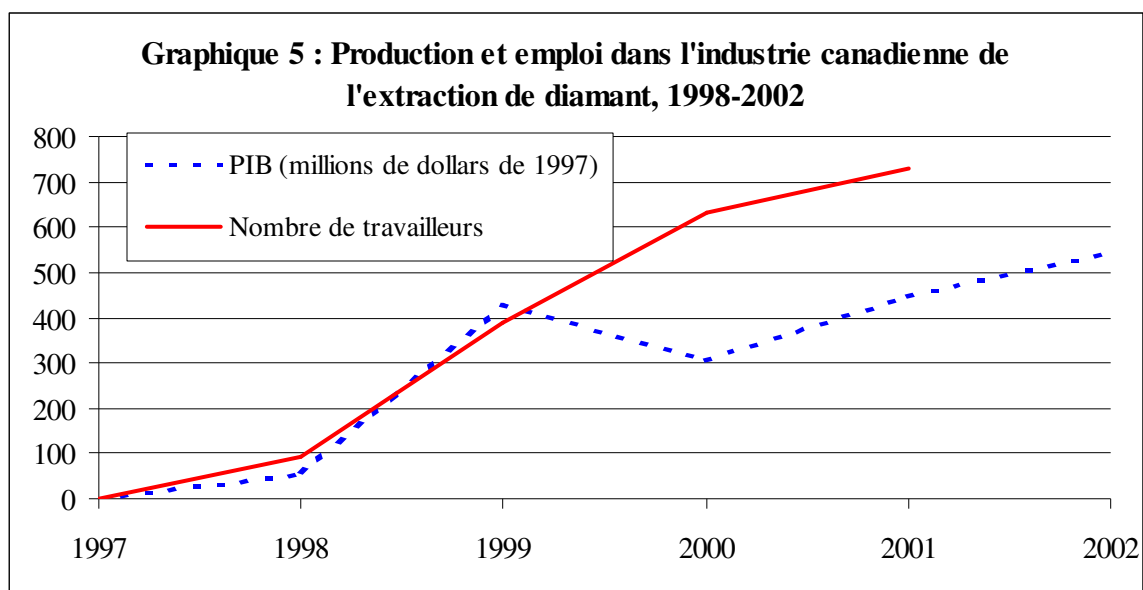
III. Avenir de l'extraction de diamants au Canada

A. Montée des mines de diamant au Canada

Dans les six ans qui ont suivi la première mesure de mise en exploitation de gisements de diamant au Canada, l'industrie de l'extraction du diamant a offert un remarquable potentiel de croissance. À l'heure actuelle, on compte deux mines en exploitation au pays. La mine Ekati est en service depuis l'automne de 1998 et la mine Diavik, depuis 2003. De 1997 à 2002, la valeur ajoutée par l'extraction du diamant est passée de zéro à près de 550 millions (graphique 5) et sa part de la production globale au Canada a été de 0,05 % en 2002. L'exploitation diamantifère a figuré pour 19,9 % dans toute la production réelle des Territoires du Nord-Ouest cette même année, ce qui représente un apport phénoménal si on considère que cette industrie n'existait tout simplement pas cinq ans auparavant. Des travaux d'exploration et d'aménagement de

mines de diamant sont en cours dans plusieurs provinces. Le nombre de travailleurs des mines de diamant est passé au pays de zéro en 1997 à 93 en 1998, première année de production. En 2001, on dénombrait 731 travailleurs dans cette industrie.

Cette même année, la valeur de la production canadienne de diamant brut d'extraction se situait à un peu plus de 5 % de la valeur de la production mondiale. Cette production a nettement augmenté depuis et, en 2003, la part canadienne de la valeur de la production mondiale pourrait avoir fait un bond à 15 %. Ainsi, le Canada serait troisième en importance dans le monde, derrière le Botswana et la Russie seulement et devant l'Afrique du Sud, l'Angola et la Namibie.



Il importe aussi de noter la qualité des diamants canadiens. Le prix moyen au carat du diamant brut, où se retrouvent des facteurs de qualité comme la taille, la couleur et la limpidité, a valu au Canada le troisième rang dans le monde en 2002, notre pays n'étant devancé à cet égard que par la Namibie et l'Angola.

Il n'y a pas que l'emploi direct et la production par l'extraction en cours et ce que promet sur ce plan la poursuite de fructueux travaux d'exploration et de mise en valeur, puisque les mines de diamant ont aussi un certain nombre de retombées économiques :

- emplois qui se créent dans les activités d'exploration et de mise en valeur;
- services miniers des sociétés de construction et d'approvisionnement de chantier, par exemple;
- taille et polissage de pierres brutes;
- fabrication et vente au détail de produits de joaillerie.

Deux autres avantages procurés par cette revitalisation récente de l'industrie diamantifère au Canada sont de meilleures recettes de l'État et des postes rémunérateurs dans des régions où les possibilités d'emploi sont habituellement restreintes, plus particulièrement au profit des peuples autochtones.

Le gouvernement fédéral a droit à des redevances sur les activités d'extraction dans les territoires et les gouvernements provinciaux obtiendront le même avantage lorsqu'on commencera à extraire du diamant sur leur territoire. Ajoutons que les recettes tirées de l'imposition du revenu des particuliers et des sociétés augmentent lorsque se créent des entreprises et des emplois. Les rentrées fiscales en question pourraient être investies dans les collectivités nordiques qui participent à l'exploitation des mines de diamant ou dans d'autres programmes qui favorisent le progrès socioéconomique.

Les emplois bien rémunérés des mines de diamant peuvent représenter un bienfait pour les collectivités septentrionales, où les emplois sont rares quelle qu'en soit la nature et où ceux qui existent exigent des compétences bien particulières et obligent habituellement à faire venir des travailleurs d'autres provinces. Pour que cette création d'emplois profite au Nord, on a le défi de veiller à ce que les habitants de la région y aient accès. On est porté à croire qu'on y est parvenu jusqu'ici dans cette région. Dans les mines Ekati et Diavik, les Autochtones, chez qui le chômage sévit habituellement sévèrement, occupent environ le tiers de tous les emplois.

De 1998 à 2001, le taux annuel de croissance de la productivité du travail s'est établi à 2,9 % dans les mines de diamant. Ce sont les seules années pour lesquelles nous disposons de données; celles-ci portent seulement sur la mine Ekati, qui était la seule exploitation en place dans cette période. Le taux est à comparer à un taux annuel de progression de 1,5 % seulement à l'échelle de l'économie.

Ce qui impressionne encore plus que la croissance de la productivité dans les mines de diamant, c'est le niveau de cette productivité. Dans l'industrie de l'extraction de diamant, la production par heure travaillée a été de 274,24 \$ (dollars constants de 1997) en 2001. C'est 7,6 fois la production moyenne de 36,33 \$ à l'échelle de l'économie. C'est une industrie où les niveaux de productivité sont très hauts, ce qui s'explique, bien sûr, par la forte rente économique que commande l'extraction du diamant et le caractère capitalistique des exploitations.

Si on considère le niveau supérieur à la moyenne de productivité du travail dans ces mines et les perspectives d'expansion de l'activité diamantifère à mesure que s'ouvriront de nouvelles mines, on peut s'attendre à ce que, dans l'ensemble de l'industrie minière, la croissance de la productivité du travail s'accélère ces prochaines années par un effet de composition (l'industrie du diamant qui jouit d'une forte productivité continuant à gagner en importance). Les premières estimations d'un exercice grossier de simulation semblent indiquer que, de 2001 à 2006, le taux annuel moyen de progression de la productivité du travail dans tout le secteur minier (avec les mines de

diamant) sera de 1 à 2 points plus élevé que si l'industrie de l'extraction du diamant n'avait pas existé².

B. Politiques proposées susceptibles de favoriser la croissance future de l'industrie canadienne de l'extraction de diamant

La voie la plus sûre pour qui entend assurer le maintien et la progression de l'activité diamantifère est celle des encouragements à l'exploration et à la mise en valeur. Pour faire naître les exploitations diamantifères qui existent aujourd'hui au pays, il a fallu solliciter des capitaux des grandes sociétés minières internationales pour l'aménagement minier et le respect des rigoureuses exigences d'échantillonnage qu'expriment les investisseurs. Comme les exploitations qui ont vu le jour montrent bien que le Canada dispose de réserves de diamants qui se distinguent par leur richesse et leur grande qualité, on a peut-être grandement intérêt pour l'avenir à soutenir les jeunes sociétés qui en sont pour l'instant aux premiers stades de développement pour que le Canada reste propriétaire des sols exploitables dans une plus grande proportion.

On peut penser qu'il est possible d'accroître encore dans les mines de diamant une productivité du travail qui se situe déjà à des niveaux extrêmement élevés. L'extraction exige des travailleurs un certain degré de compétence si on veut que l'outillage informatisé et lourd soit utilisé en toute efficacité. Comme les mines de diamant en exploitation ou en chantier sont éloignées au Canada, il pourrait être difficile d'attirer une telle main-d'œuvre qualifiée.

Sur le plan plus général de la politique sociale, il ressort que l'activité diamantifère dans les régions septentrionales du pays est une grande occasion d'aider au développement de ces régions et de réduire les inégalités entre le Nord et les autres régions canadiennes. Cette aide pourrait être source de retombées économiques et sociales à l'échelle du pays et sûrement pour les collectivités septentrionales mêmes, dont

² On trouvera tous les détails sur cet exercice de simulation dans l'étude de l'industrie de l'extraction du diamant que prépare le CENV pour RNCAN. Disons en quelques mots que nous y sommes allés d'hypothèses au sujet de la croissance de la production et de la productivité dans cette industrie et dans l'ensemble de l'industrie minière sans l'industrie du diamant pour la période 2001-2006. Nous avons ensuite combiné ces hypothèses pour estimer la croissance de la production et de la productivité dans l'industrie minière avec l'industrie du diamant pour cette même période. Plus la croissance posée de la production s'élevait dans l'industrie du diamant, plus s'élevait aussi la croissance calculée de la productivité dans l'ensemble de l'industrie minière. Comme hypothèse à la base de l'exercice de simulation qui a fait estimer une incidence de l'ordre de 2 points, il y avait une production des mines canadiennes de diamant qui passerait du simple au quadruple de 2001 à 2006. Pour une incidence estimée de l'ordre de 1 point, la production des mines de diamant serait plus élevée de 2,5 fois seulement en 2006 qu'en 2001. Des statistiques provisoires relatives à la production minérale en 2003, qui viennent de la Division des minéraux et des métaux de RNCAN, et des données fragmentaires de prévision des augmentations de production et des ouvertures de mines indiqueraient que la première de nos hypothèses pêche peut-être un peu par optimisme, mais que la seconde est des plus « prudentes ». Ce que fait généralement valoir cette simulation, c'est que l'industrie de l'extraction du diamant présente un très haut degré de productivité du travail et que, par conséquent, toute croissance sur ce plan dans les mines de diamant aura une incidence positive sur le rythme de croissance de cette même productivité à l'échelle de l'industrie minière.

certaines ont déjà vu leur qualité de vie s'accroître nettement à cause des emplois créés dans les mines de diamant.

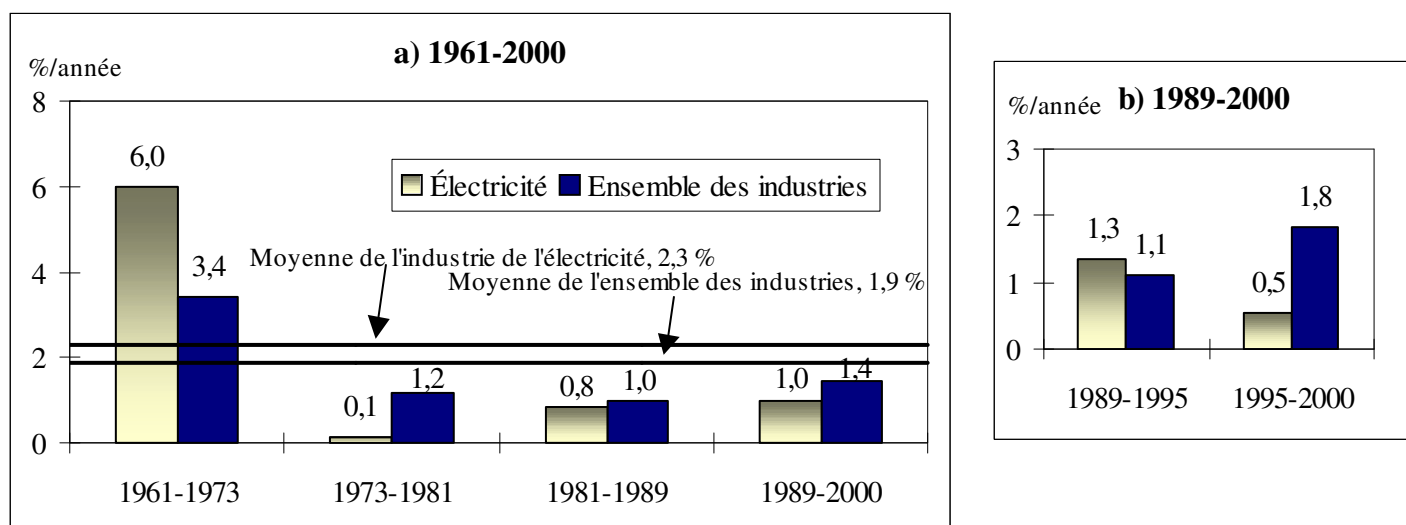
L'aide de l'État pourrait aussi faciliter le développement des activités en aval de l'extraction de diamant au Canada. L'embauchage de maîtres-tailleurs de pierres par les entreprises canadiennes de taille et de polissage de diamants, les investissements dans le transfert des compétences de ces spécialistes de la taille du diamant aux autres travailleurs et la création de marques de distinction pour le diamant canadien sont autant de facteurs qui témoignent du désir de faire naître une marque pancanadienne reconnue et respectée. Les sociétés qui commercialisent les diamants d'Ekati et de Diavik ont déjà tout mis en œuvre pour faire valoir le caractère unique de leur marque en faisant bien voir les qualités inégalées de couleur et de limpidité des pierres produites. Aber Diamond Mines, société copropriétaire de la mine Diavik, a recherché des contrats d'exclusivité de vente au détail pour recevoir une plus grande partie du produit élevé des ventes au détail de produits de joaillerie. L'investissement dans l'établissement futur de la marque canadienne est des plus prometteurs en permettant de garder une plus grande proportion de la rente économique liée à cette marque de distinction au Canada.

Partie deux : Résumé des tendances de la productivité dans les industries de l'énergie

I. Productivité dans l'industrie canadienne de la production d'électricité

La production d'électricité tient une place essentielle dans l'économie canadienne et la production réelle de cette industrie a constitué 2,6 % du PIB en l'an 2000. C'est néanmoins une branche d'activité qui, depuis le milieu des années 1980, a vu son importance relative décroître dans l'économie du pays. Dans cette section, nous nous attacherons aux facteurs de croissance de la productivité en production d'électricité au Canada de 1961 à l'an 2000 en regardant tout particulièrement ce qui s'est passé dans les années 1990. L'industrie de la production d'électricité est formée d'un grand nombre d'éléments définis par le mode de production, mais le manque de données de production pour une caractérisation si fine de cette branche d'activité nous empêche de consacrer une analyse de productivité à chaque industrie constitutive. Notre analyse portera donc sur le secteur tout entier.

Graphique 6 : Croissance de la productivité du travail dans l'industrie de la production d'électricité et dans l'ensemble de l'économie au Canada



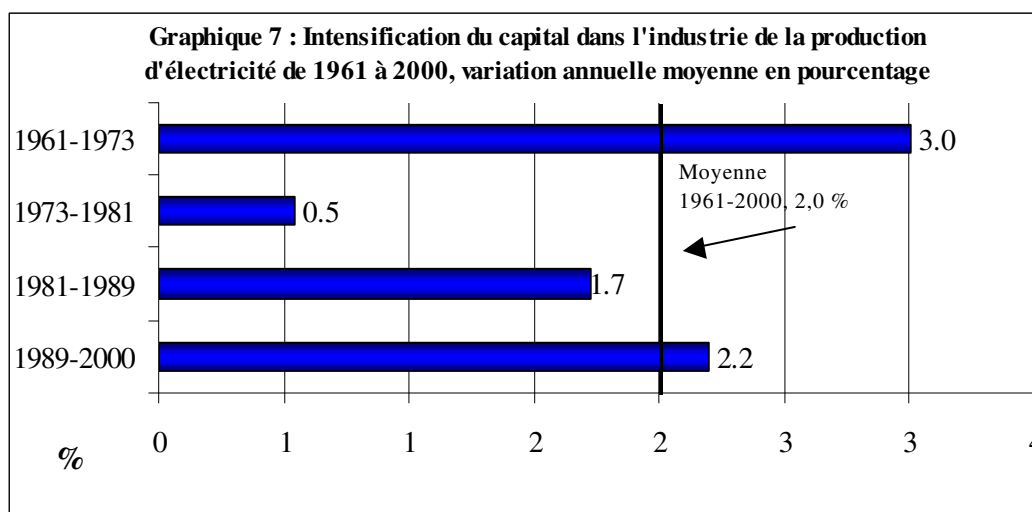
Le niveau de production par heure travaillée dans l'industrie de la production d'électricité dépasse nettement la moyenne de toutes les industries, ce qui s'explique par le caractère extrêmement capitalistique de cette production. En revanche, la croissance de la productivité du travail a été médiocre dans cette branche d'activité. Le fait le plus marquant sur le plan de la productivité y a été le vaste mouvement de ralentissement de la croissance de la productivité du travail après les années 1960. C'est ainsi que, après 1973, le taux de progression est tombé sous la moyenne de l'ensemble des industries. Le graphique 6 montre le fort recul qu'a marqué l'industrie de la production d'électricité sur le plan de la croissance de la productivité du travail.

A. Tendances et facteurs déterminants de la productivité

1. Années 1960 – forte intensification du capital et rendements croissants d'échelle

La productivité du travail, c'est-à-dire la production par heure travaillée, est la mesure la plus courante de la productivité d'une industrie. Dans l'industrie de la production d'électricité, le rythme de croissance de la productivité du travail a été près du double de celui de l'économie tout entière de 1961 à 1973, la cadence ayant été de 6,0 % en moyenne annuelle.

On peut considérer cette croissance sous l'angle des apports respectifs de l'intensité capitaliste (stock de capital par heure travaillée) et de la productivité totale des facteurs ou PTF (qui est la croissance de la productivité du travail qui n'est pas due à une intensification du capital par heure travaillée).



Les années 1960 ont été une période de grand enrichissement du stock de capital dans l'industrie de l'électricité. Le taux annuel global d'intensification du capital y a été de 3,0 % tout au long de ces années. Cet accroissement du capital a rendu compte de presque la moitié (41 %) de la croissance de la productivité du travail dans cette décennie. Le graphique 7 illustre cette intensification, qui s'est accompagnée d'une montée de la productivité du travail.

D'autres facteurs, dont tient compte la mesure PTF, expliquent le reste de la croissance (59 %) de cette même productivité dans cette période. Le graphique 8 décrit la progression dans chaque décennie depuis 1961 de la productivité totale des facteurs dans l'industrie de la production d'électricité. Le facteur qui a le plus joué est sans doute celui des économies d'échelle de l'outillage de production. Il y a aussi eu de hauts taux d'utilisation des capacités qui sont généralement liés à une forte croissance de la productivité par des rendements croissants et l'étalement des frais généraux.

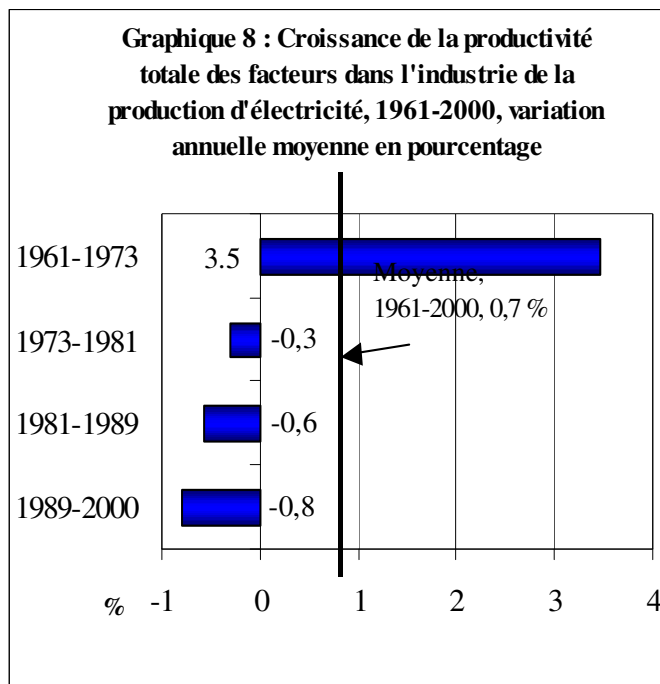
L'accroissement de l'exploitation des capacités de 1961 à 1973 pourrait avoir concouru à cette élévation rapide de la productivité.

2. Années 1970 – obstacles d'ordre technologique et perte d'intensification du capital

Le reste de la décennie 1970 (1973-1981) a été une période de grand ralentissement de la croissance pour l'industrie de l'électricité, la progression de la productivité se situant à 0,1 % en valeur annuelle. Après l'impressionnante feuille de route de cette branche d'activité dans les années 1960, on traversait donc une période de stagnation relative.

En moyenne annuelle, le taux d'intensification du capital a décliné dans l'industrie de la production d'électricité de 3,0 % dans les années 1960 à 0,6 % dans les années 1970 (graphique 7). Une grande proportion du stock de capital de cette industrie (70 % en 2002) est sous forme d'ouvrages d'ingénierie, et c'est justement cet élément qui a causé la perte d'intensification après 1973. Le taux d'intensification du capital a été en décroissance, mais il a continué dans cette décennie à apporter une contribution positive à la productivité du travail.

Si la croissance de cette productivité a ralenti dans l'industrie de l'électricité, c'est à cause de valeurs négatives de croissance de la productivité totale des facteurs dans cette même décennie. L'explication en est sans doute l'importante évolution de la technologie de production d'électricité à la fin des années 1960 et au début des années 1970.



de la décennie 1970.

Il y a des indications selon lesquelles une nouvelle technologie répandue, celle de la chaudière « supercritique », souffrait de sérieux défauts, lesquels ont occasionné un surcroît de réparations et de pannes, d'où une diminution de la production en valeur réelle. Pour faire face à ces travaux d'entretien inattendus, il a fallu ajouter des équipes d'entretien et de réparation dans la plupart des centrales. Ainsi, cette multiplication des travailleurs affectés à des activités qui n'étaient pas directement liées à la production pourrait en partie expliquer le fort ralentissement de la croissance de la productivité du travail après les premières années

Il y a aussi eu une interaction du capital humain et de la productivité de l'industrie par des effets d'apprentissage sur le tas et d'accumulation de compétences. On a observé un décalage entre l'adoption de la technologie de pointe et le succès de son implantation, ce qui a fait que les techniciens et les gestionnaires des centrales ont dû traverser une période d'adaptation par l'apprentissage. Cet effet de décalage est difficile à chiffrer, mais des données fragmentaires semblent indiquer que, au début des années 1970, l'évolution technologique a fait décroître la productivité chez les travailleurs contraints à une telle adaptation.

3. Années 1980 – faible croissance de la production

Les années 1980 (1981-1989) ont été une autre période de faibles résultats de productivité pour l'industrie de l'électricité. En moyenne annuelle, le taux de progression a été de 0,8 % dans cette décennie, ce qui est moins que le taux correspondant de 1,1 % à l'échelle de l'économie du pays. L'élévation de la production réelle dans cette industrie avait été supérieure à celle de toute l'économie dans les années 1960 et 1970, mais cette fois elle a été inférieure à la moyenne. Cette croissance plus lente a probablement concouru à la faiblesse de la croissance de la productivité au cours de cette décennie.

Dans cette période, le taux d'intensification du capital a quitté ses niveaux plus bas des années 1970 pour parvenir à des niveaux supérieurs à ceux de toute l'économie. Ce gain s'est traduit par un relèvement modeste du taux de progression de la productivité globale de l'industrie par rapport à la situation des années 1970.

4. Années 1990 – réglementation de l'environnement, réparations et restructuration

Les années 1990 ont été une autre période de piètre rendement de l'industrie de l'électricité et de valeurs inférieures à la moyenne pour la croissance de la productivité du travail, de la production réelle et de l'emploi.

Après 1989, c'est dans le secteur de l'électricité que l'intensification du capital a été la plus forte depuis les années 1960 avec un taux de 2,2 % par an. À la différence des années 1960 cependant, on n'a pas constaté que cette croissance s'accompagnait d'une hausse de la productivité du travail. On est porté à croire que les dépenses en stock de capital de la décennie 1990 n'ont pu contribuer à cette productivité, ayant pour objet le respect de la réglementation de l'environnement et la réparation ou la modernisation de l'outillage. Des dépenses de ce genre n'ont guère d'incidence sur la production du secteur et, par conséquent, sur les résultats de productivité. On peut également penser que les centrales pourraient avoir moins investi en technologies nouvelles plus efficaces de production d'électricité, facteur possible de décroissance de la productivité sectorielle.

Notons en particulier que les problèmes d'exploitation qui se sont posés dans certaines centrales nucléaires plus vieilles (Pickering A et Bruce A) ont amené l'Ontario Power Generation à entreprendre dans les années 1990 un vaste programme de modernisation. Les réparations en question pourraient avoir contribué à l'ample

progression du capital par heure travaillée de 1989 à l'an 2000 sans que la productivité globale de cette industrie s'en trouve améliorée outre mesure.

Les dépenses en modernisation d'outillage pourraient avoir été en partie imposées par une réglementation plus présente de l'environnement qui exigeait une mise à niveau du stock de capital en fonction des nouvelles normes de rendement énoncées.

Dans le cadre de la présente analyse, nous avons souvent considéré la réglementation de l'environnement comme un frein à la croissance de la productivité, parce qu'elle est source de coûts pour les entreprises. Une façon de jauger l'incidence de la réglementation sur l'industrie de la production d'électricité est d'examiner les tendances des dépenses de réparation d'outillage de l'industrie dans le contexte de la lutte à la pollution. En réaction au renforcement de la réglementation de l'environnement au début des années 1990, les dépenses antipollution de l'industrie de l'électricité ont culminé en valeur nominale en 1992. Les dépenses de cette industrie sont allées en majeure partie aux procédés employés « au point de rejet », ce qui corrobore les données que nous avons déjà présentées au sujet des dépenses de modernisation du stock de capital.

B. Conclusions et conséquences sur le plan des politiques

On constate que, en moyenne, l'industrie de la production d'électricité a eu des résultats de productivité un peu supérieurs à ceux de l'économie tout entière du pays de 1961 à l'an 2000, mais que cela tient dans une large mesure à l'extrême progression de la productivité dans cette industrie dans les années 1960. À cette décennie 1960 ont succédé trois décennies de stagnation relative, le taux de progression de la productivité du travail étant resté sous le niveau annuel de 1,0 % tout au long des années 1970, 1980 et 1990.

L'industrie de l'électricité est une des plus intensives en capital. Au Canada, les centrales hydroélectriques et nucléaires assurent une grande partie de toute l'alimentation en électricité et leur structure exige des immobilisations massives avant toute production. Il semblerait que les grands investissements en stock de capital des années 1960 ont initialement eu pour effet de précipiter la croissance de la productivité du travail dans cette décennie, mais que, dès les années 1970, des pertes d'intensification du capital et des problèmes d'outillage ont ralenti cette croissance dans l'industrie. On devrait songer à une amélioration continue de la qualité du stock de capital matériel et à des encouragements à la recherche-développement portant sur des technologies plus avancées, plus efficaces et peut-être plus « propres » de production d'électricité si on entend s'assurer que le stock de capital matériel restera d'une grande qualité.

Il semble que le gros de la progression des immobilisations dans les années 1990 ait été en outillage de lutte à la pollution et en travaux de modernisation de centrales nucléaires vieillissantes, deux investissements qui n'ont guère agi sur la production (jusqu'ici du moins). Ainsi, ce double accroissement du stock de capital et de l'intensité capitaliste n'a guère joué sur le plan de la productivité.

Aspect important, des estimations courantes de la productivité de l'industrie de l'électricité comme celles que nous avons produites aux fins de cette étude représentent sans doute des sous-estimations des gains de productivité d'un point de vue social. L'enrichissement du stock de capital antipollution est un coût pour l'entreprise, mais l'analyse ne tient pas compte des avantages d'une plus grande qualité de l'environnement grâce aux mesures prises par l'industrie. Les centrales thermiques sont une des plus grandes sources nationales d'émissions polluantes, aussi ne faut-il pas négliger ce qu'apportent les mesures antipollution de cette industrie comme relèvements de la qualité de l'environnement.

L'abondance du capital de production d'électricité exige que les centrales disposent d'assez de techniciens et de travailleurs qualifiés pour appliquer les technologies, anciennes et nouvelles, en toute efficacité. Selon les données dont nous disposons, l'apprentissage sur le tas et l'accumulation des connaissances sont d'une grande importance dans cette industrie et les politiques devraient être conçues pour qu'on soit sûr de ne pas manquer de travailleurs compétents. Comme les technologies antipollution et les nouveaux plans d'aménagement de centrales et d'outillage abonderont par suite du resserrement des normes environnementales, on devra sans doute prévoir des compléments de formation pour tous les travailleurs de l'industrie.

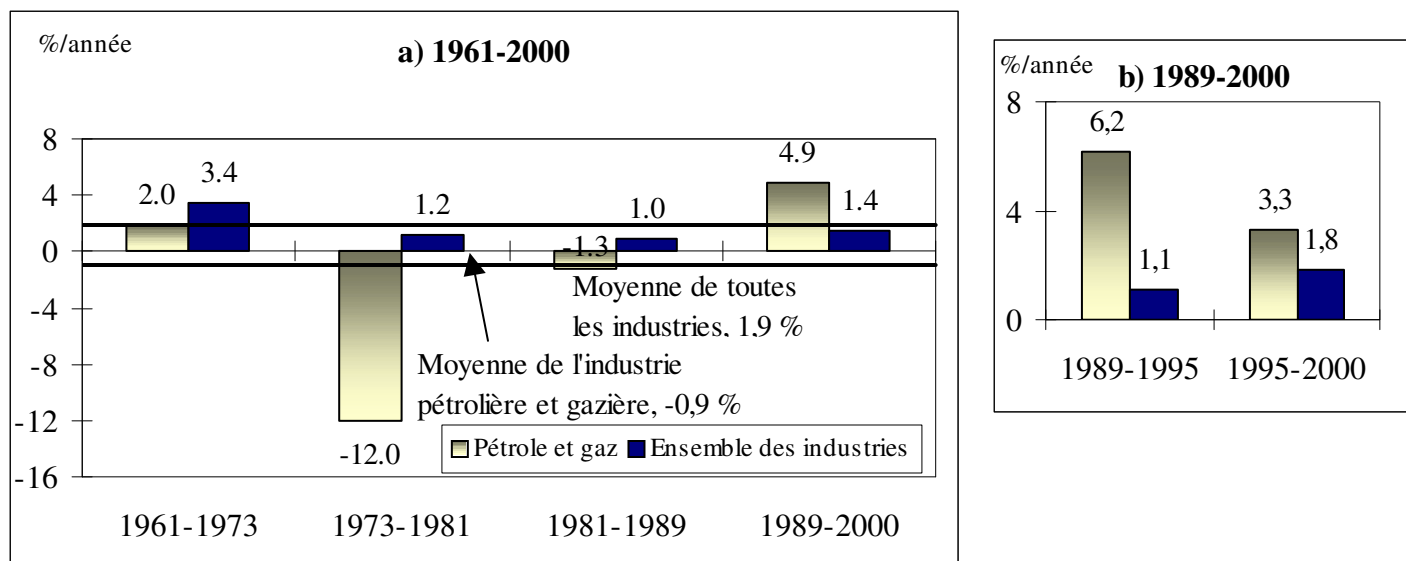
Il convient de noter que, si les prix de certains apports énergétiques en production d'électricité comme le pétrole et le gaz ont été extrêmement instables, cette instabilité ne s'est pas nécessairement traduite par d'amples fluctuations des tarifs d'électricité. Cette stabilité est largement à mettre au compte des régimes réglementaires provinciaux qui sont intervenus pour restreindre les mouvements des prix de la production électrique. Il est possible que ces régimes et les mesures de gel des prix n'aient guère incité les producteurs d'électricité à abaisser leurs prix de revient ni à investir dans du nouvel outillage. La plupart des initiatives lancées en matière de déréglementation et de restructuration ont été vues comme un encouragement à l'efficacité pour l'industrie de la production d'électricité. À mesure que de nouvelles données deviendront disponibles, on devrait pousser la recherche au sujet de l'incidence des mesures de déréglementation sur la production.

II. Productivité dans l'industrie canadienne de l'extraction pétrolière et gazière – effets des prix à la production et croissance par la technologie

L'industrie de l'extraction pétrolière et gazière tient une grande place dans l'économie canadienne et, en l'an 2000, sa production réelle constituait 2,0 % du PIB total du pays. Bien qu'ayant une production proportionnellement importante, elle emploie relativement peu de travailleurs, puisque, cette même année, elle rendait compte de 0,2 % seulement de l'emploi global au Canada. Sa production étant d'une grande valeur, le niveau de production par heure travaillée y a été bien supérieur à la moyenne de toutes les industries de 1961 à 2000, *déculplant* presque cette moyenne. Il reste que, sur le plan de la productivité du travail, la croissance y a été médiocre, notamment dans les années 1970 et

au début des années 1980. Dans la décennie 1990 cependant, l'industrie s'est redressée sur ce plan. Le graphique 9 illustre l'évolution des résultats de productivité du travail dans l'industrie pétrolière et gazière.

Graphique 9 : Croissance de la productivité du travail dans l'industrie de l'extraction pétrolière et gazière et dans l'ensemble de l'économie au Canada



A. Tendances et facteurs déterminants de la productivité

1. Années 1960 – production et emploi en progression

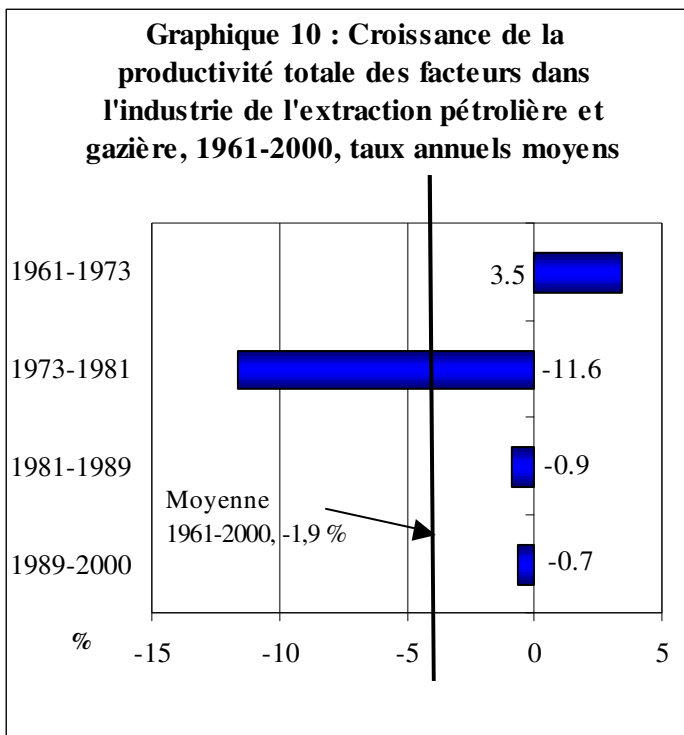
De 1961 à 1973, l'industrie pétrolière et gazière a vu sa production croître à un rythme très rapide de 11,4 % par an, devançant ainsi de loin l'ensemble des industries où le taux correspondant s'établissait à 5,8 %. L'emploi y a également progressé à une cadence extrêmement vive dans la décennie 1960 et, en moyenne annuelle, il s'est élevé de plus de 9 %. Dans un contexte de croissance de la production, le nombre d'heures travaillées a aussi connu une vive accélération, contrepoids à l'effet de la croissance de la production sur le plan de la productivité du travail. Voilà pourquoi le taux de progression de la productivité a été moins élevé dans l'industrie pétrolière et gazière que dans toute l'économie avec des valeurs respectives de 2,0 % et de 3,4 % en moyenne annuelle.

On peut décomposer la croissance de la productivité du travail en apports de l'intensité capitaliste (stock de capital par heure travaillée) et de la productivité totale des facteurs ou PTF (gains de productivité du travail qui ne tiennent pas à un accroissement du capital par heure travaillée). Dans les années 1960, il y a eu une désintensification du capital dans cette industrie avec une valeur négative de 1,6 % par an et une intensification à l'échelle de l'économie avec une valeur bien supérieure de +2,3 %. Comme la productivité du travail subit l'influence de la quantité de capital à la

disposition de chaque travailleur, cette perte d'intensité semble avoir nui à cette productivité dans l'industrie pétrolière et gazière des années 1960.

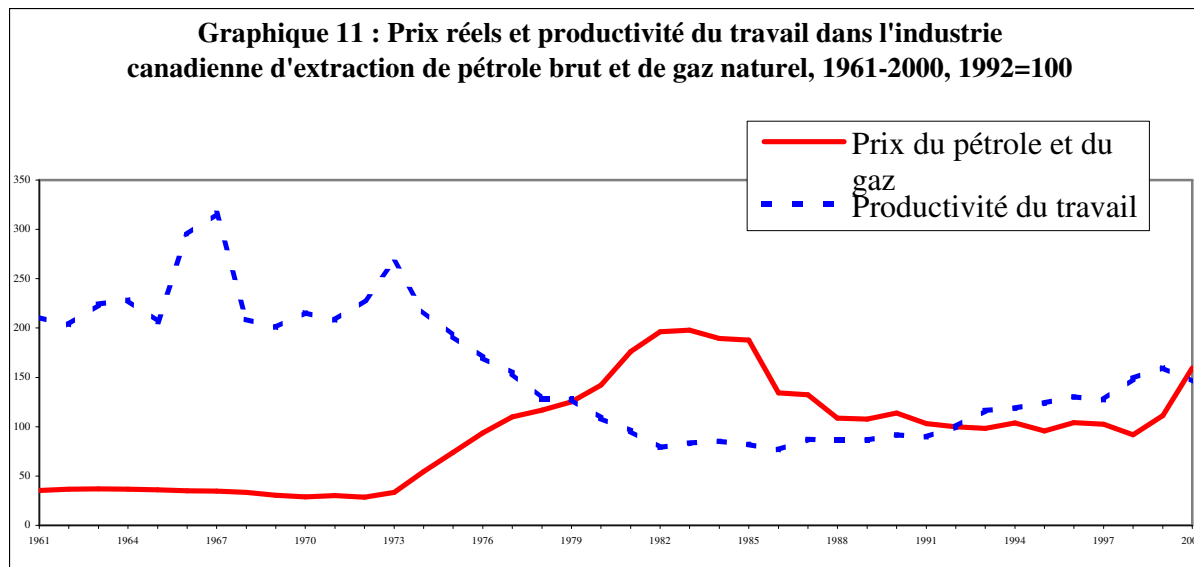
2. Années 1970 – effets de prix : emploi en croissance et production en décroissance

Après le premier choc pétrolier, l'industrie du pétrole et du gaz est entrée dans une période de vaste recul de la productivité du travail. Dans le reste de la décennie 1970 (période 1973-1981), les valeurs de croissance de la productivité ont été négatives, s'établissant en moyenne à -12,0 % par an. En revanche, le taux de croissance de la productivité a été, en moyenne annuelle, de +1,2 % tout au long de cette période à l'échelle de l'économie.



La décroissance de la productivité du travail et de la production réelle de l'industrie est en majeure partie imputable aux effets de l'augmentation considérable des cours pétroliers après 1973. Ces effets se remarquent dans l'ample baisse de régime de croissance de la productivité totale des facteurs dans cette décennie, aspect qui ressort le plus du graphique 10. En général, les tendances des prix semblent avoir largement agi sur la productivité de l'industrie du pétrole et du gaz. Le graphique 11 décrit les mouvements des prix réels du pétrole et du gaz et de la productivité du travail dans cette industrie. On peut nettement voir le fort rapport inverse entre les deux régimes de variation.

La rentabilité est d'une extrême importance comme aiguillon de l'activité économique dans le secteur du pétrole et du gaz, les hausses de bénéfices réalisés et prévus déterminant les travaux tant d'exploration que de mise en valeur. L'élévation des prix dans les années 1970 et 1980 a eu un effet de composition défavorable sur cette industrie, les puits auparavant peu rentables devenant économiquement exploitables. Cet effet de composition se retrouve dans le fléchissement de la croissance de la productivité totale des facteurs au cours de la décennie.



Bien que les activités d'exploration et de mise en valeur se soient multipliées après 1973, l'industrie est entrée dans une période de baisses de production en valeur réelle avec des valeurs moyennes de croissance de -4,5 % par an de 1973 à 1981. La décroissance de la production réelle est dans une large mesure une conséquence de la moindre disponibilité de réserves de qualité économiquement exploitables. Avec des sources d'une qualité inférieure, il faut un surcroît d'efforts et d'immobilisations pour l'extraction pétrolière et gazière, ce qui abaisse les niveaux de productivité de toute l'industrie. L'extension de la production aggrave cet effet en accroissant le rythme de décroissance des réserves de qualité se prêtant à une exploitation à bon marché. Notons en particulier que les stocks de pétrole brut classique ont culminé au Canada en 1969 pour ensuite rétrécir, indice que, faute de nouvelles technologies extractives, les coûts de mise en valeur se sont probablement alourdis tout au long des années 1970.

Dans les années 1970 et 1980, la croissance de l'emploi a été très rapide dans l'industrie avec des taux annuels respectifs de progression de 9,5 % et 9,3 %, car la haute valeur marchande du pétrole et du gaz a rendu économiquement rentable la mobilisation d'un plus grand nombre de travailleurs, même pour d'infimes hausses de production. Le résultat en a peut-être été le grand nombre d'embauchages de travailleurs peu qualifiés dans la décennie, d'où une progression de la scolarisation bien inférieure à la moyenne de l'ensemble des industries. C'est un recul des compétences qui pourrait avoir freiné à son tour la croissance de la productivité totale des facteurs dans l'industrie dans l'une et l'autre de ces décennies.

3. Années 1980 – persistance des effets de prix

Les années 1980 (période 1981-1989) ont été une autre période de décroissance de la productivité de l'industrie du pétrole et du gaz, mais à un rythme moins prononcé que celui des années 1970. Les valeurs annuelles moyennes de croissance ont été de -1,3 % dans cette décennie, alors qu'elles s'établissaient à près de 1,0 % à l'échelle de

l'économie. Nombreux sont les effets négatifs du fort renchérissement du pétrole et du gaz dans les années 1970 qui se sont encore fait sentir au début des années 1980 à mesure que les prix continuaient à monter.

Sur le plan de la production, l'industrie s'est redressée dans les années 1980. Le taux d'accroissement de la production a été de 2,8 % par an dans cette période; c'est près de la moyenne de l'ensemble des industries. La productivité du travail a aussi été favorisée par un ralentissement de la croissance de l'emploi dans la période. La véritable chute des cours pétroliers et gaziers après 1986 semble avoir principalement été à l'origine de ce léger redressement.

4. Années 1990 – croissance par l'intensification du capital et la technologie

Dans les années 1990, le taux de progression de la productivité du travail a été porté dans l'industrie pétrolière et gazière à un niveau bien supérieur à celui de toute l'économie du pays. Les valeurs de croissance de la production par heure travaillée ont été positives et élevées (4,9 % par an) tout au long de ces années. Pour la croissance de la production réelle, l'industrie a en effet dépassé l'économie canadienne tout entière dans les années 1990 avec des valeurs respectives de 2,5 % et 2,3 % de 1989 à 2000.

Dans cette même décennie, l'intensification du capital a joué un rôle extrêmement marquant dans la forte progression de la productivité du travail dans l'industrie pétrolière et gazière :

- L'apport positif à cette croissance est en majeure partie attribuable à un essor du capital technique et, dans une moindre mesure, de la composante de l'outillage³. L'intensité capitaliste de cette industrie a été portée à un niveau de presque *six fois* supérieur à la moyenne de l'ensemble des industries dans cette décennie.
- On a intégré les nouvelles technologies en grand nombre – avec leurs effets prononcés sur la productivité – au capital technique acquis par l'industrie pétrolière et gazière dans les années 1990.

Il est impossible de distinguer les apports respectifs à la croissance de la productivité de l'intensification du capital et de l'innovation technologique, mais les données des publications de l'industrie semblent indiquer que les nouvelles technologies sont largement responsables du redressement de la productivité du secteur. Les nouvelles technologies qui se sont répandues tout au long des années 1990 ont facilité une meilleure récupération de ressources des gisements tant nouveaux qu'anciens. Ces technologies de pointe coûtaient plus cher que les techniques plus classiques, mais la production permise

³ Le stock de capital appartient à trois catégories. Dans l'industrie du pétrole et du gaz, il est proportionnellement le plus important (proportion de presque 95 % en 2002) dans la catégorie du capital technique; les catégories des constructions et de l'outillage regroupent les 5 % qui restent. Le capital technique est donc d'une extrême importance dans cette industrie où les dépenses en forages d'exploration et d'aménagement, en installations de production, en projets de surrécupération et en établissements de traitement du gaz naturel figurent toutes dans la catégorie du capital technique. La catégorie de l'outillage comprend l'outillage qui ne fait pas partie du capital technique.

par des nouveautés comme les puits horizontaux était généralement bien supérieure à celle qui était réalisée par les applications plus classiques. Les gains de production paraissent avoir compensé les hausses de facteurs de production en ce qui concerne la productivité du travail.

Un autre effet de l'adoption de technologies de pointe dans l'industrie a été l'infléchissement de l'emploi en faveur des travailleurs plus scolarisés. Tout au long des années 1990 (période 1989-2001), le taux annuel moyen de progression de la scolarisation a été le plus élevé depuis le milieu des années 1970 dans l'industrie pétrolière et gazière. Comme des niveaux supérieurs de capital humain peuvent avoir une incidence positive sur la productivité du travail, cet aspect a aussi eu un effet de stimulation sur les résultats de productivité dans les années 1990.

Les déficits grandissants de réserves pétrolières et gazières dans les décennies précédentes ont pu être l'aiguillon de la quête de nouvelles technologies d'aide à l'exploitation des réserves non classiques. Les stocks de pétrole brut non classique ont acquis de plus en plus d'importance dans l'industrie canadienne vers la fin des années 1980 et dans les années 1990⁴. La mise au point des nouvelles technologies qui ont permis d'exploiter des réserves aussi riches que les gisements de sables pétrolifères a largement regarni les stocks de réserves extractibles au Canada. De coûteuses technologies d'avant-garde sont mises au service de l'extraction de pétrole brut non classique, activité qui exige le recours à une main-d'œuvre hautement qualifiée.

B. Conclusions et conséquences sur le plan des politiques

L'industrie canadienne du pétrole et du gaz a présenté une feuille de route très médiocre pour la croissance de la productivité du travail pendant la majeure partie de la période 1961-2000, mais le redressement a été remarquable dans les années 1990. Voici ce qui semble se dégager de l'analyse que livre le présent rapport :

- En général, le régime de croissance de la PTF a été ce qui a *contribué avant tout* au mouvement de décroissance de la productivité du travail tout au long de la période 1961-2000. Si la PTF a évolué en baisse, c'est en grande partie à cause des effets de prix élevés sur les décisions de production qui se sont prises dans cette industrie. L'effet de composition de l'industrie lié à l'exploitation de puits de très faible productivité a mené à deux décennies de piètres résultats de productivité.
- Dans les années 1990, l'intensification du capital a joué un rôle extrêmement important dans l'ample progression de la productivité du travail dans l'industrie du pétrole et du gaz. Les apports positifs à cette croissance tiennent en majeure partie à l'intensification du capital technique du secteur.

⁴ Le pétrole brut non classique comprend le bitume brut extrait par les techniques de récupération in situ et le brut de synthèse tiré du bitume brut extrait par récupération in situ ou par les techniques d'exploitation des sables pétrolifères.

Les résultats de productivité ont laissé à désirer dans cette industrie, mais le renchérissement des produits et une rente économique ont porté l'emploi et la rentabilité à de hauts niveaux avec pour résultat une élévation des revenus réels après 1973.

Dans les années 1990, la productivité s'est redressée dans l'industrie. Le moteur en a été l'intensification du capital auquel ont été intégrées plusieurs nouvelles technologies conçues au cours des 10 ou 15 dernières années. L'investissement en capital qui a reflété ce progrès technologique, joint à la présence de travailleurs qualifiés qui est essentielle à la bonne application des technologies, a fait que la croissance de la productivité a été supérieure à la moyenne tout au long de la décennie. Une telle croissance est particulièrement encourageante, car elle ne semblait pas liée aux prix comme dans le gros des mouvements de la productivité de cette industrie au cours des décennies précédentes.

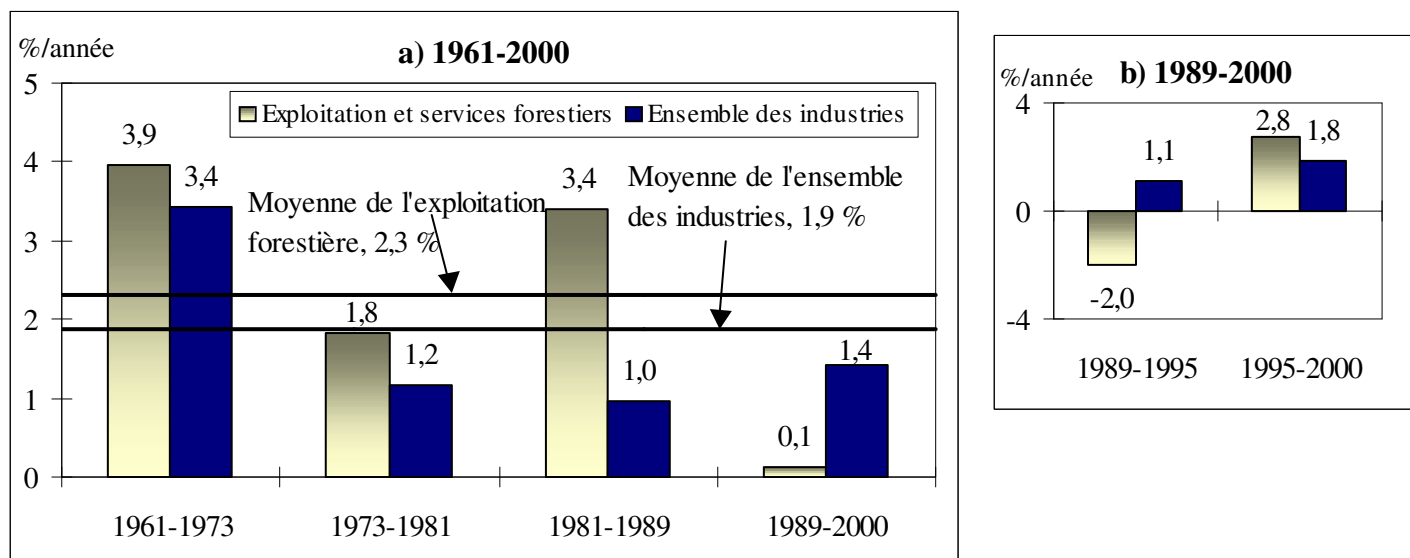
S'il s'avère possible de maintenir cette tendance positive de la productivité par de nouveaux efforts d'application ou de conception de nouvelles technologies d'exploration et de mise en valeur, un brillant avenir attend peut-être l'industrie du pétrole et du gaz naturel sur le plan de la croissance de la productivité. La valeur en dollars courants de la production par heure travaillée est bien plus élevée dans l'industrie pétrolière et gazière que dans toute l'économie en moyenne, ce qui indique bien les riches possibilités qui s'offrent au secteur d'améliorer le revenu réel des Canadiens. Si on considère les nouveaux plans d'exploitation des sables pétrolifères de l'Alberta et d'autres réserves non classiques, on peut s'attendre à ce que la contribution qu'apporte l'industrie à l'économie et à la productivité globale du pays demeure importante. Il faudra continuer à faire de la recherche à mesure que se manifesteront tous les effets des technologies sur l'industrie.

Partie trois : Résumé des tendances de la productivité dans les industries des produits forestiers

I. Productivité dans l'industrie canadienne de l'exploitation et des services forestiers

L'industrie canadienne de l'exploitation et des services forestiers perd constamment de son importance relative depuis 1961, cette importance étant mesurée par la part sectorielle de l'emploi et de la production réelle. Malgré cette tendance, ce secteur a connu jusqu'en 1989 une croissance de la productivité du travail supérieure à la moyenne, mais depuis le mouvement a ralenti. En fait, ce qu'il faut avant tout expliquer dans ce mouvement de la productivité, c'est son ralentissement dans les années 1990.

Graphique 12 : Croissance de la productivité du travail dans l'industrie de l'exploitation et des services forestiers et dans l'ensemble de l'économie au Canada



A. Tendances et facteurs déterminants de la productivité

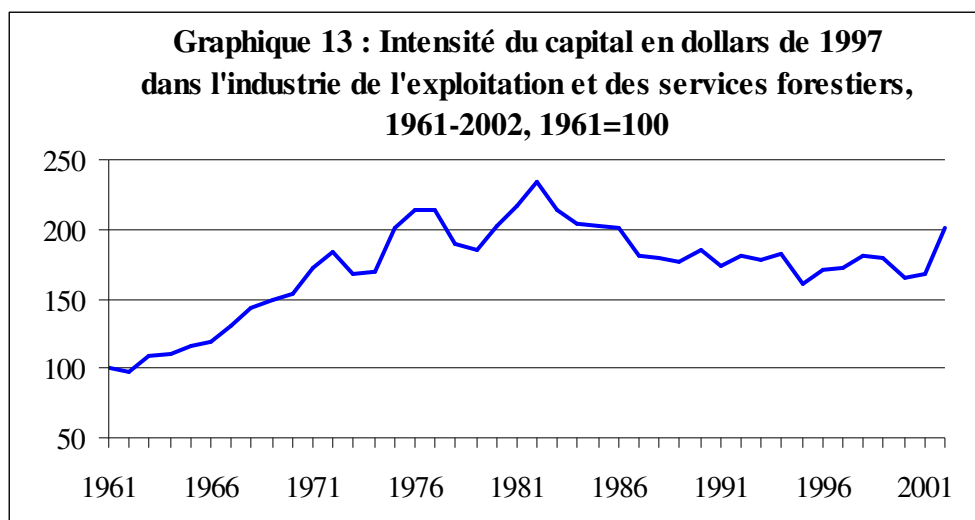
1. Années 1960 – vive croissance de la productivité du travail par la productivité totale des facteurs et l'intensification du capital

Dans les années 1960 (1961-1973), le taux de progression de la production par heure travaillée s'est situé au niveau élevé de 3,9 % en moyenne annuelle dans l'industrie canadienne de l'exploitation et des services forestiers, dépassant le taux d'ensemble des industries canadiennes qui s'établissait à 3,4 % (graphique 12). L'intensification du

capital a figuré pour 38 % dans la croissance de la productivité du travail et la productivité totale des facteurs⁵ (PTF), pour 62 % ou le reste.

2. Années 1970 – croissance plus lente mais toujours supérieure à la normale de la productivité du travail

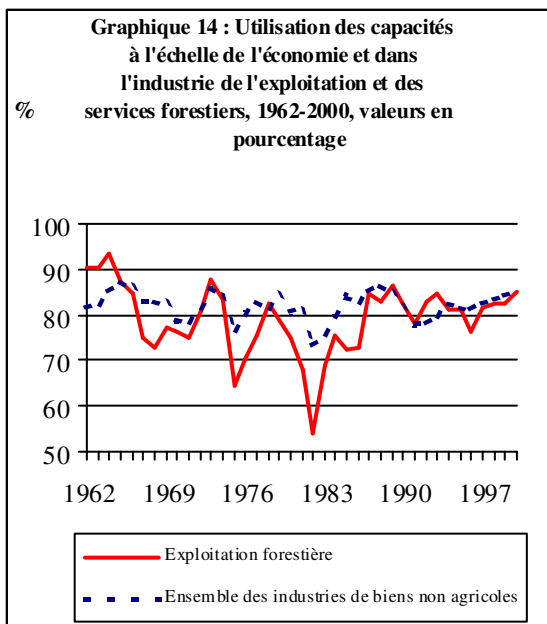
Comme on a pu l'observer dans presque toutes les branches d'activité, la croissance de la productivité du travail a ralenti après 1973 dans l'industrie de l'exploitation et des services forestiers, présentant de 1973 à 1981 un taux annuel moyen de 1,8 %, toujours plus élevé que la moyenne de l'ensemble des industries (1,2 %). Ce ralentissement tenait à un accroissement plus lent tant de l'intensité du capital que de la productivité totale des facteurs. Il serait aussi imputable en partie à un net fléchissement de l'utilisation des capacités entre les crêtes cycliques de 1973 et 1981.



3. Années 1980 – regain de croissance de la productivité du travail par un accroissement plus rapide de la productivité totale des facteurs

Il y a eu regain de croissance de la productivité du travail après 1981, cet indicateur progressant à un taux annuel moyen de 3,4 % de 1981 à 1989. C'est un rythme bien supérieur à la moyenne de 1,0 % de l'ensemble des industries. Le moteur de cette évolution a été la productivité totale des facteurs, dont le taux de progression a monté de 0,8 % à 4,3 % de 1973 à 1981 pour ainsi être à l'origine de tout le regain de productivité du travail. En réalité, les valeurs d'accroissement du stock de capital et du caractère capitaliste ont été négatives dans cette période, et donc les valeurs de leur contribution à la croissance de la productivité du travail (graphique 13). Si la productivité totale des facteurs a si fermement évolué en hausse, c'est peut-être à cause des grands éléments d'innovation technologique qui ont vu le jour, mais sans s'incarner dans le stock de

⁵ Dans le cadre de la présente analyse, la PTF est l'ensemble des facteurs autres que l'intensification du capital qui influent sur la croissance de la productivité du travail.



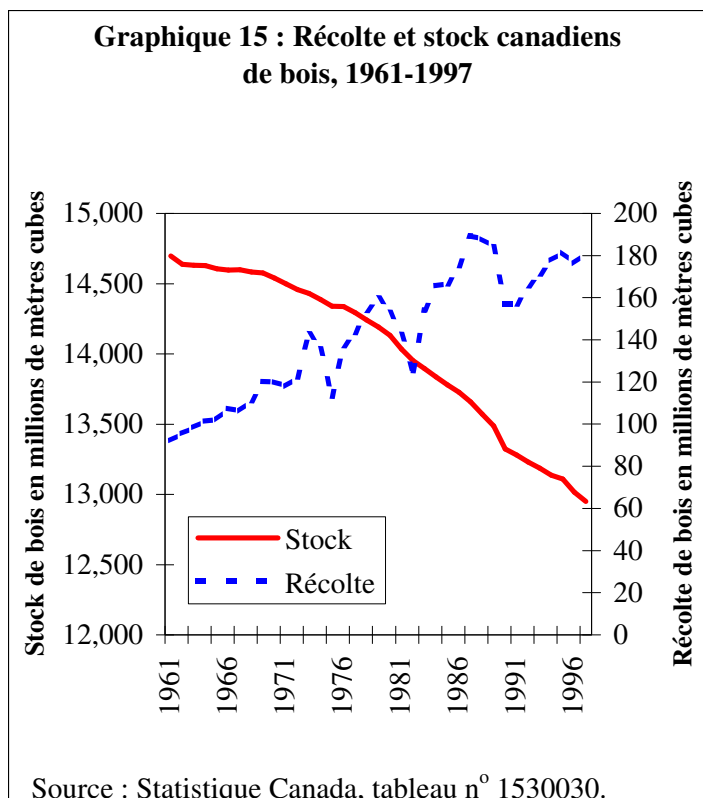
capital. Des publications sectorielles, il paraît ressortir que, dans les années 1980, on a su contenir les prix de revient dans l'ensemble en adoptant des nouveautés propres à faire faire des économies de main-d'œuvre comme le débardage par câble des arbres abattus (ce qu'on a appelé le débardage à pince). Il se pourrait également qu'une meilleure utilisation des capacités entre les crêtes cycliques de 1981 et 1989 ait favorisé cette remontée de la productivité (graphique 14).

4. Années 1990 – disparition des gains de productivité

Après des gains de productivité supérieurs à la moyenne dans les années 1960, 1970 et 1980, les progrès sur ce plan ont pour ainsi dire brillé par leur absence dans les années 1990 dans l'industrie canadienne de l'exploitation et des services forestiers. De 1989 à 2000, la production par heure travaillée a offert un maigre gain de 0,1 % comparativement à 3,2 % de 1961 à 1989. Cette perte de croissance de la productivité du travail s'explique à la fois par une augmentation plus lente de la productivité totale des facteurs et par une perte d'intensification du capital.

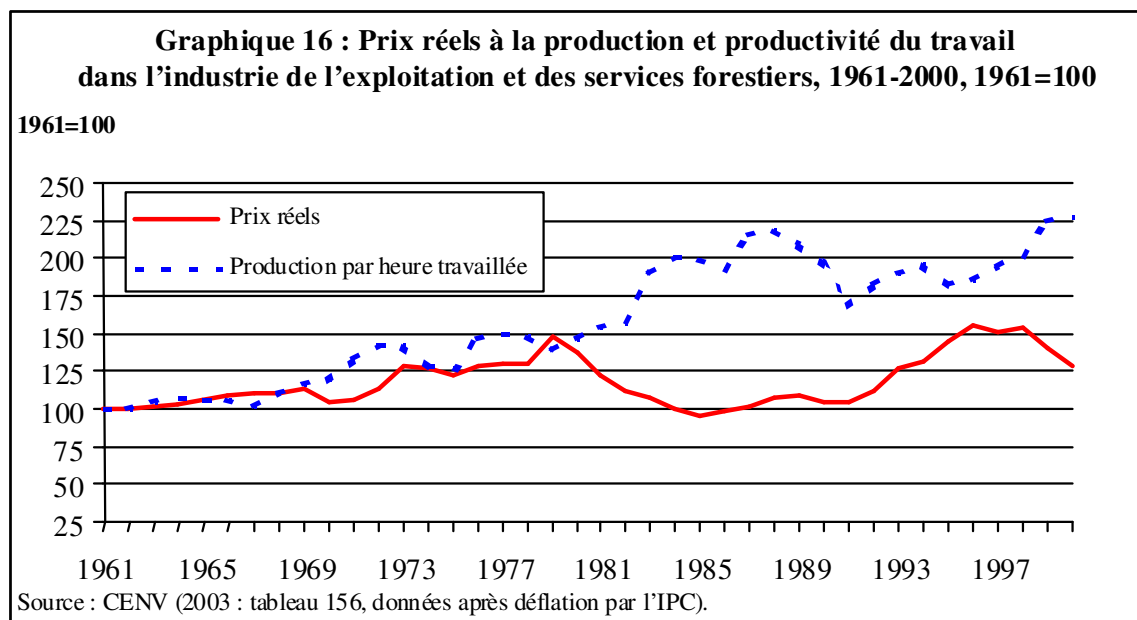
Par rapport à la période 1961-1989, le taux d'intensification du capital est tombé en moyenne annuelle de 2,1 % à 0,6 % et le taux de progression de la productivité totale des facteurs, de 2,5 % à 0,3 %. Ainsi, des proportions approximatives de 70 % et 30 % de la baisse de 3,1 points du régime de croissance de la productivité du travail de 1961-1989 à 1989-2000 sont respectivement imputables à un mouvement plus lent de croissance de la PTF et d'intensification du capital.

Après 1989, d'autres facteurs ont probablement contribué à ce recul dans l'industrie de l'exploitation forestière. Ils auraient agi sur la croissance de la PTF et, de ce fait, sur la productivité du travail.



- Le stock de capital naturel a décliné dans l'industrie de l'exploitation et des services forestiers, alors que la production évoluait en hausse (graphique 15). Les réserves forestières excèdent toujours la production de plusieurs ordres de grandeur, mais une grande partie de l'industrie récolte le stock de croissance secondaire, qui est habituellement d'un moindre rendement en volume. Les lieux de récolte sont de plus en plus inaccessibles à la partie de l'industrie qui abat toujours les vieilles forêts. Les coûts s'alourdissent donc pour l'industrie.

- L'application d'une réglementation plus écologique de l'exploitation et des services forestiers dans les années 1990 pourrait alors avoir gêné la croissance de la productivité. Comme exemples, on peut mentionner l'imposition dans les années 1990 de normes plus élevées pour les chemins de débardage en Colombie-Britannique, ce qui a eu pour effet de limiter le recours aux techniques de débardage à pince qui font économiser de la main-d'œuvre, ou encore les mesures prises par le législateur qui restreignent la récolte dans les aires voisines, ce qui force les gens à abattre les arbres dans les régions plus éloignées, d'où un surcroît de coûts et une moindre productivité du travail. La mesure du fardeau créé par ces mesures de réglementation est difficile et contestée. Il faudra pousser la recherche sur cette hypothèse avant de tirer des conclusions.
- De 1989 à 1997, le prix réel de la production forestière a augmenté de 4,8 % par an. C'est là un taux très élevé. Une telle évolution pourrait avoir amené les gens à exploiter des ressources forestières de piètre qualité à un coût supérieur avec les conséquences négatives qui s'ensuivent sur la productivité du travail et la productivité totale des facteurs (graphique 16).



B. Conclusions

Le taux de progression de la productivité a été plus élevé dans l'industrie canadienne de l'exploitation et des services forestiers que dans l'ensemble des industries en moyenne jusqu'en 1989, mais depuis lors il est bien inférieur à la moyenne. Le ralentissement de la croissance de la PTF et de l'intensification du capital dans cette industrie après 1989 s'expliquerait par le marasme économique de la première moitié des années 1990. C'est de 1989 à 1995 que le tableau des gains de productivité du travail, de PTF et d'intensité du capital a été particulièrement sombre. Depuis 1995, les résultats se sont nettement améliorés pour ces trois indicateurs.

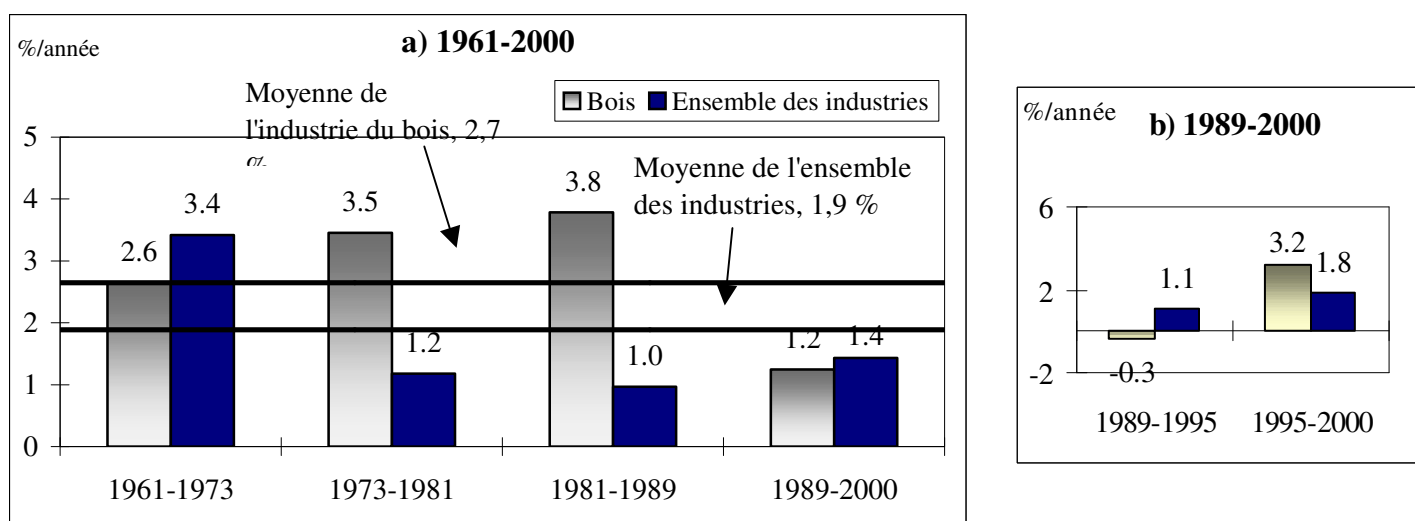
Un autre facteur qui a pu concourir au ralentissement de la croissance de la productivité du travail dans cette même industrie après 1989 est l'essor des prix forestiers. De 1989 à 1997, le prix réel de la production du secteur s'est accru à un rythme annuel moyen précipité, ce qui pourrait avoir amené les gens à exploiter à plus grands frais des ressources forestières de piètre qualité et à ainsi nuire à la productivité.

Une dernière hypothèse qui expliquerait le ralentissement est peut-être que la multiplication et le resserrement des règlements sur l'environnement après 1989 ont gêné la croissance de la productivité, mais il est fort difficile de vérifier l'importance du fardeau de la réglementation et d'en estimer l'incidence sur la productivité. Ajoutons que les mesures de productivité où on tient compte de l'amélioration de l'environnement peuvent différer des mesures habituelles où l'aspect de la réglementation environnementale est absent. Il faudra un complément de recherche sur cette question.

II. Productivité dans l'industrie canadienne des produits du bois

L'industrie canadienne des produits du bois présente une feuille de route inégale depuis 1961 en matière de croissance de la productivité du travail. Celle-ci a crû à un rythme bien supérieur à celui de toute l'économie du pays dans les années 1970 et 1980 avant de connaître un fort ralentissement dans les années 1990. Le fait marquant au tableau des gains de productivité de cette industrie est donc la baisse de régime de croissance de la productivité après 1989. De 1961 à 1989, le taux annuel moyen de progression de la productivité du travail s'est établi à 3,2 % et, de 1989 à 2000, à 1,2 % seulement, ce qui représente une perte de deux points (graphique 17).

Graphique 17 : Croissance de la productivité du travail dans l'industrie du bois et dans l'ensemble de l'économie au Canada

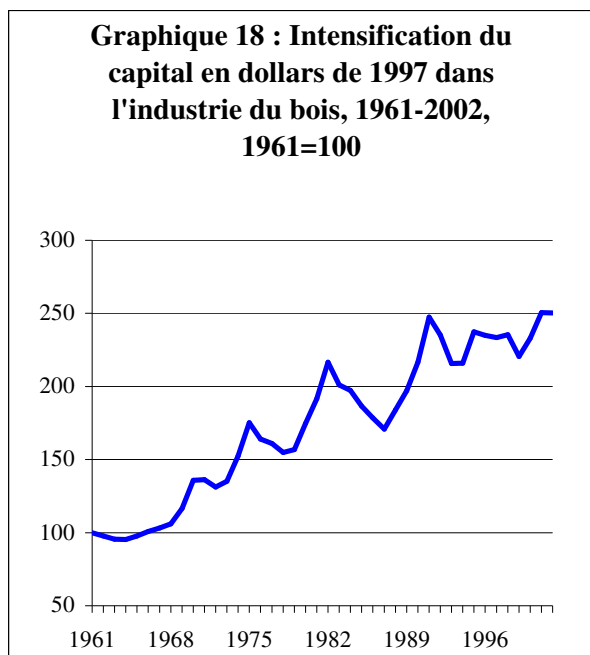


A. Tendances et facteurs déterminants de la productivité

1. Années 1960 – Vive croissance de la production et de l'emploi, mais gains de productivité inférieurs à la moyenne

De 1961 à 1973, la productivité du travail a augmenté dans l'industrie du bois au rythme annuel de 2,6 %, taux inférieur à celui de toute l'économie du pays (3,4 %). Dans cette période, le taux de progression de la production a été le plus élevé avec une valeur de 5,1 % par an. L'emploi a aussi augmenté à une cadence particulièrement vive de 1961 à 1973 (2,7 % par an), constituant ainsi un contrepoids partiel à la production sur le plan de la croissance de la productivité du travail.

Dans le secteur des produits du bois, le stock de capital s'est accru très rapidement de 1961 à 1973, son taux annuel moyen de progression s'établissant à 5,0 %. Par suite d'une vive croissance de l'emploi, le capital s'est intensifié à un



rythme annuel plus lent de 2,5 % (graphique 18). Les éléments d'analyse que nous livrons dans le présent rapport semblent indiquer que, si l'enrichissement du capital par heure travaillée a stimulé la croissance de la productivité du travail, son effet n'a pas été prononcé, intervenant pour seulement 22 % dans cette progression. À 2,1 %, le taux annuel d'accroissement de la productivité totale des facteurs explique le reste du mouvement, soit 78 %.

2. Années 1970 – regain de croissance de la productivité du travail

La croissance de la productivité du travail s'est accélérée, passant à une valeur annuelle de 3,5 % de 1973 à 1981 et dépassant de loin la croissance correspondante (1,2 % par an) à l'échelle de l'économie. La croissance de la production a ralenti nettement à 2,5 % par an par rapport à la situation des années 1960. L'emploi a un peu régressé (-0,1 % par an) dans la période 1973-1981.

Le taux de progression du stock de capital a diminué à 3,5 % par an de 1973 à 1981. À cause de la décroissance de l'emploi, le taux annuel d'intensification du capital a été élevé (4,5 %). L'approfondissement du capital rend compte de 30 % de la croissance de la productivité du travail et, avec un taux de 2,4 %, la hausse de la productivité totale des facteurs explique le reste, soit 70 %.

3. Années 1980 – maintien du haut régime de croissance de la productivité du travail malgré un ralentissement de l'intensification du capital

La croissance de la productivité du travail a pris son rythme le plus rapide de la période 1961-2000 à 3,8 % dans les années 1980; c'est près du quadruple de la moyenne de 1,0 % de l'ensemble des industries. À 5,4 %, la croissance de la production réelle a été vive dans les années 1980, doublant presque le taux moyen de 2,9 % pour l'ensemble de l'économie. Il y a eu regain de croissance de l'emploi en moyenne annuelle à 0,7 % de 1981 à 1989.

La progression du stock de capital a encore ralenti à 1,9 % de 1981 à 1989. C'est un taux bien inférieur au taux annuel de 2,9 % de toute l'économie du pays.

L'intensification du capital a été extrêmement lente (0,4 % par an) et, par conséquent, ce facteur n'a rendu compte que de 2 % de la croissance de la productivité du travail. Le taux d'accroissement de la productivité totale des facteurs a été de 3,7 % par an. Il s'est trouvé à l'origine de presque toute la progression de la productivité du travail.

4. Années 1990 – ralentissement de la croissance de la productivité du travail

Dans les années 1990, la croissance de la production par heure travaillée dans l'industrie des produits du bois a été bien plus faible que dans les années 1970 et 1980, se situant en moyenne au bas niveau de 1,2 % par an. Ces résultats médiocres étaient toutefois concentrés dans la première moitié de la décennie (taux annuel moyen de -0,3 %). Le taux de croissance a remonté à 3,2 % de 1995 à 2000. Dans la décennie 1990, le taux d'accroissement de la production réelle a été proche de la moyenne de toute l'économie du pays, mais la production s'était en fait contractée dans la première moitié de la décennie (-0,9 % de 1989 à 1995) avant de se redresser et d'atteindre un taux annuel moyen considérable de 6,6 % de 1995 à 2000.

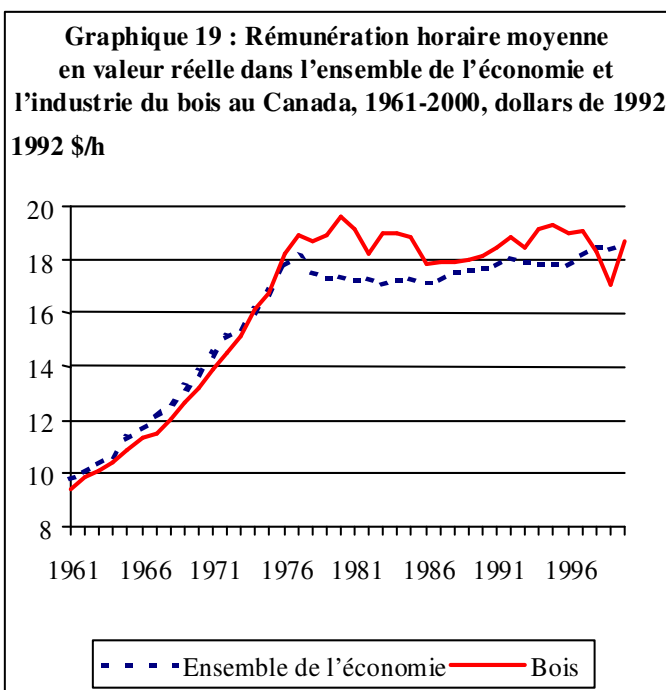
Le taux annuel moyen de progression de l'emploi s'est établi à 1,2 % de 1989 à 2000. Il correspondait presque à celui de toute l'économie. L'emploi a particulièrement augmenté dans la seconde moitié des années 1990, prenant un rythme annuel moyen de 3,2 %. Il avait fléchi dans la première moitié.

Le taux d'enrichissement du stock de capital s'est quelque peu amélioré dans les années 1990, passant à 2,8 % par an. Cela devait amener un taux d'intensification du capital de 1,5 % par an, mais ce facteur rendait toujours compte de 28 % de la croissance de la productivité du travail en raison de la faiblesse de cet indicateur. À 0,9 %, le taux annuel de progression de la productivité totale des facteurs a fait le reste (72 %).

Les éléments d'analyse que livre notre rapport semblent indiquer que la baisse de régime de croissance de la productivité du travail dans l'industrie des produits du bois entre les périodes 1961-1989 et 1989-2000 est en majeure partie (66 %) à mettre au compte d'une croissance plus lente de la productivité totale des facteurs, le reste (34 %) s'expliquant par une intensification plus lente du capital.

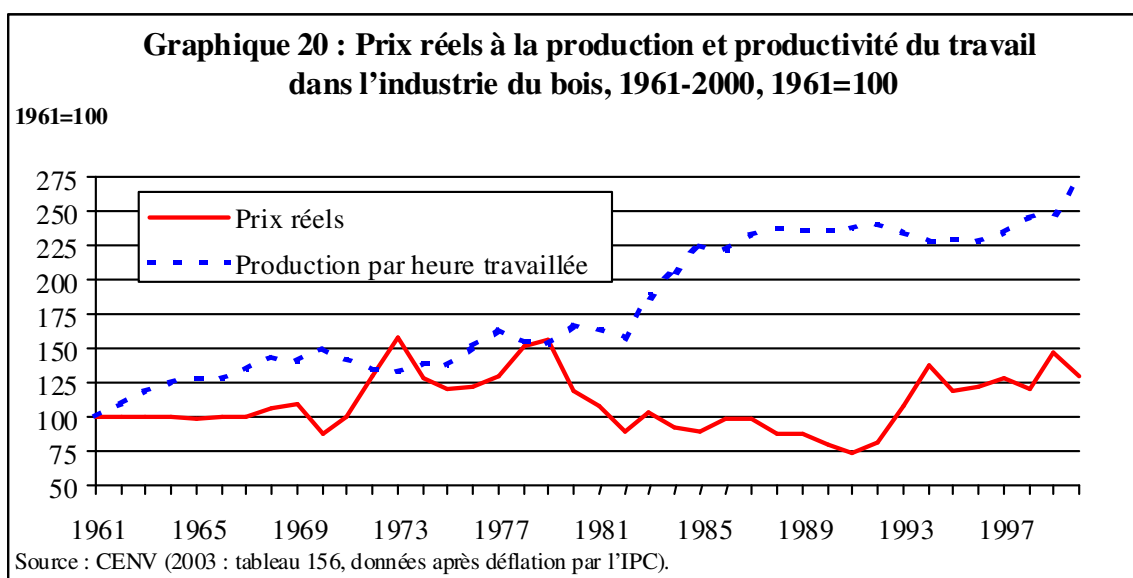
Outre le caractère capitaliste de la production, plusieurs facteurs ont contribué à la perte de croissance de la productivité du travail dans l'industrie des produits du bois après 1989.

- Dans les années 1980, le taux annuel de progression des salaires réels est tombé à 0,8 % dans cette industrie (graphique 19). Il a un peu remonté dans les années 1990, mais sans revenir au niveau de 1981. En principe, le fléchissement du taux de progression du rapport capital-travail dans les années 1990 pourrait s'expliquer par une baisse du prix du travail, d'où une moindre incitation pour les entrepreneurs à remplacer le travail par le capital et donc aussi une croissance plus lente de la productivité du travail.



- Le taux d'accroissement du nombre moyen d'années de scolarité a été plus élevé de 1976 à 1989 dans l'industrie des produits du bois que dans toute l'économie du pays. L'accumulation de capital humain a probablement constitué une grande source de gains de productivité dans cette industrie de 1976 à 1989. Après 1989 toutefois, le fléchissement de la productivité n'a pas été dû à un ralentissement de cette accumulation. Le taux de progression de la scolarisation moyenne de la main-d'œuvre dans ce secteur n'a pas été bien différent de ce qu'il avait été dans la période 1976-1989.

- De 1961 à 1989, le prix réel des produits du bois a décliné à un taux annuel moyen de 0,7 %. En revanche, il a crû de 1989 à 2000 à une cadence extrêmement rapide de 3,7 % par an. Cette évolution favorable des prix pourrait avoir rendu rentable une production de faible productivité et de fort coût et mené à une croissance plus lente de la productivité du travail (graphique 20).



- Le rythme du mouvement d'évolution technologique et d'innovation pourrait aussi avoir joué comme facteur dans la croissance de la productivité. Une hypothèse

explicative est que l'innovation technologique en produits du bois en général et l'évolution technologique qui ne s'incarne pas dans le stock de capital en particulier auraient pu nettement presser le pas dans les années 1960, 1970 et 1980, favorisant un solide régime de croissance de la productivité. Si la cadence de l'innovation technologique a ralenti après 1989, l'effet aurait pu en être un ralentissement de la croissance de la productivité. Il faudrait une analyse détaillée des tendances de cette innovation dans l'industrie des produits du bois pour confirmer ou infirmer cette hypothèse.

- Le nombre d'accidents du travail causant des pertes d'heures travaillées a remarquablement évolué en baisse dans cette industrie tout au long des années 1980. Les progrès en sécurité du travail pourraient avoir eu de grands bienfaits pour la productivité par des gains de moral et d'effort des travailleurs. L'avantage produit pourrait s'être effrité avant les années 1990.

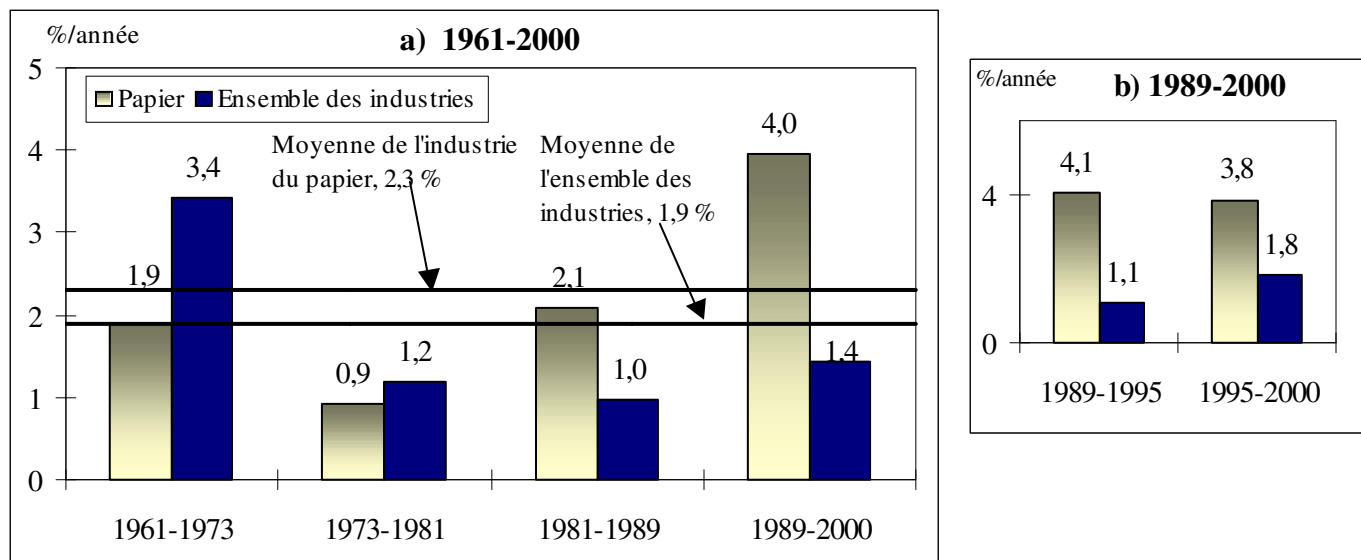
B. Conclusions

L'industrie canadienne des produits du bois a connu une faible croissance de la productivité du travail dans les années 1990 par rapport aux années 1960, 1970 et 1980. Le fléchissement de cette productivité a été de près de deux points des années 1980 aux années 1990. Pour le tiers environ, cette tendance a à voir avec une perte d'intensification du capital dans cette industrie et les deux tiers qui restent, avec d'autres facteurs en combinaison, dont le plus important a sans doute été la hausse des prix à la production après 1989.

III. Productivité dans l'industrie canadienne du papier et des produits connexes

L'industrie canadienne du papier et des produits connexes (ci-après appelée industrie du papier) a présenté de bons résultats depuis 1961 en matière de croissance de la productivité du travail. Notons en particulier que les années 1990 ont été une période de forte croissance avec un taux de progression presque *triple* de celui de toute l'économie du pays. La productivité a commencé à prendre véritablement son essor dans les années 1980; dans cette période, elle a été double de la moyenne de l'ensemble des industries. Avant 1981, elle avait été faible (graphique 21).

Graphique 21 : Croissance de la productivité du travail dans l'industrie du papier et des produits connexes et dans l'ensemble de l'économie au Canada



A. Tendances et facteurs déterminants de la productivité

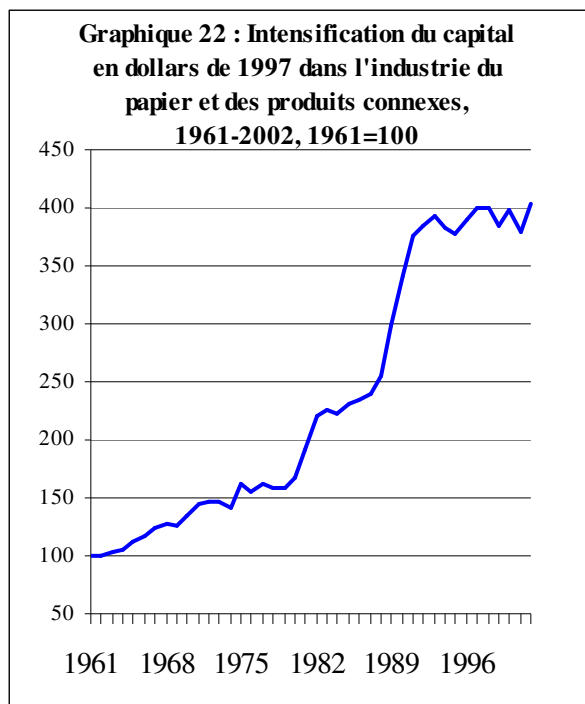
1. Années 1960 – taux inférieur à la moyenne d'accroissement de la productivité du travail dans un contexte d'approfondissement du capital et de croissance de la productivité totale des facteurs

De 1961 à 1973, la productivité du travail a progressé à un rythme annuel moyen de 1,9 % dans l'industrie du papier, taux bien inférieur à la moyenne de 3,4 % de l'ensemble des industries. C'est pendant cette période que la production réelle a progressé à son rythme le plus élevé, soit 3,8 %, un rythme qui est toutefois inférieur à la moyenne de 5,8 % de toute l'économie du pays.

Dans l'industrie du papier, le stock de capital s'est rapidement enrichi de 1961 à 1973, gagnant 5,1 % par an. C'est ainsi que le capital s'est intensifié à un taux annuel de 3,2 %; c'est presque un point de plus que le taux correspondant de toute l'économie. L'approfondissement du capital et la croissance de la productivité totale des facteurs (taux de progression de 0,8 %) sont respectivement responsables de 58 % et de 42 % de la montée de la productivité du travail.

2. Années 1970 – croissance très faible de la productivité du travail et prix élevé du papier

Dans les années 1970 (période 1973-1981), le taux annuel d'accroissement de la productivité du travail a fléchi à 0,9 %. La valeur relative de croissance de la production de l'industrie du papier a été la pire dans les années 1970, étant d'un maigre 0,4 % par an comparativement à un taux de 3,3 % pour toute l'économie du pays.



En réalité, le taux d'intensification du capital s'est redressé dans cette période, s'établissant à 3,5 % en moyenne annuelle et apportant 1,2 point à la croissance de la productivité du travail (graphique 22). C'est en fait un apport de 129 % à la croissance globale de la productivité du travail compte tenu de la faiblesse de cet indicateur. Il faut dire que, au cours de cette période, le taux de progression de la PTF a fléchi de 0,3 % par an.

Un grand facteur d'affaiblissement de la double croissance de la productivité du travail et de la productivité totale des facteurs a sans doute été un très ample renchérissement des produits du papier en valeur réelle (hausse de 3,7 % par an

pendant cette période). Ce contexte favorable des prix a fait que les exploitations marginales ont pu continuer, faisant descendre la productivité moyenne.

3. Années 1980 – redressement de la productivité du travail et intensification du capital

Il y a eu un regain de croissance de la productivité du travail dans les années 1980, le taux de progression se redressant à 2,1 % par an. De 1981 à 1989, la croissance de la production a été meilleure, se situant à un niveau annuel moyen de 1,4 %. Pendant ce temps, l'emploi régressait à un taux annuel moyen de 1,1 %.

L'accroissement du stock de capital a remonté à une valeur élevée de 5,0 % dans la période 1981-1989. Le taux de progression de l'intensité capitaliste a été de 5,7 % par an, bien supérieur au taux annuel moyen de 1,0 % pour l'ensemble des industries (graphique 22). La remontée de la productivité du travail dans cette industrie au cours des années 1980 s'explique presque entièrement par l'accroissement du capital par heure travaillée. Les éléments d'analyse que livre le présent rapport semblent indiquer que, dans une proportion de 94 %, les gains de productivité du travail de cette même décennie sont à mettre au compte de l'enrichissement du stock de capital par heure travaillée, surtout de la croissance de la composante de l'outillage. Le taux de progression de la productivité totale des facteurs a été très faible à 0,2 % par an.

4. Années 1990 – constante accélération de la croissance de la productivité du travail par une progression de la productivité totale des facteurs

Dans la période 1989-2000, le régime de croissance de la productivité du travail a été encore plus fort à 4,0 %. Même dans la première moitié des années 1990 où la demande était faible, la croissance de la productivité a été des plus vigoureuses (4,1 % par an en 1989-1995 contre 3,8 % en 1995-2000).

Dans la décennie 1990, le taux annuel de 2,1 % d'accroissement de la production n'était que légèrement dépassé par le taux moyen correspondant de 2,3 % de l'ensemble des industries. L'emploi a rétréci tout au long de ces années, régressant de 1989 à 2000 à un rythme annuel de 1,7 %. Il a continué à reculer même dans la seconde moitié de la décennie 1990, qui était pourtant une période de vive croissance économique.

Dans la décennie 1990, le stock de capital s'est enrichi à un rythme annuel moyen de 0,8 %; c'est bien moins que dans les périodes précédentes. Mais avec la décroissance de l'emploi et du nombre d'heures travaillées, le rapport capital-travail a encore progressé au rythme de 2,7 % par an. Si le caractère capitaliste avait été le grand facteur de croissance de la productivité du travail dans ces périodes, ce n'est cependant pas ce qu'on devait constater dans les années 1990. Les éléments d'analyse de notre rapport semblent indiquer que l'intensification du capital rend compte de 24 % seulement de ce gain de croissance de la productivité du travail. La hausse de la productivité totale des facteurs a apporté le reste, soit 76 %.

Ainsi, l'accélération de la croissance de la productivité du travail dans l'industrie des produits du papier après 1989 ne saurait s'expliquer par un mouvement plus vif d'intensification du capital et d'accroissement de la production. En fait, c'est précisément le contraire qui s'est produit. Entre les périodes considérées, la perte d'intensification du capital causée par une progression plus lente du rapport outillage-travail est venue réduire le taux d'accroissement de la productivité du travail. C'est l'accélération de la croissance de la productivité totale des facteurs (le taux annuel a monté de 0,3 % en 1961-1989 à 3,0 % en 1989-2000) qui explique entièrement le gain de croissance de la productivité du travail.

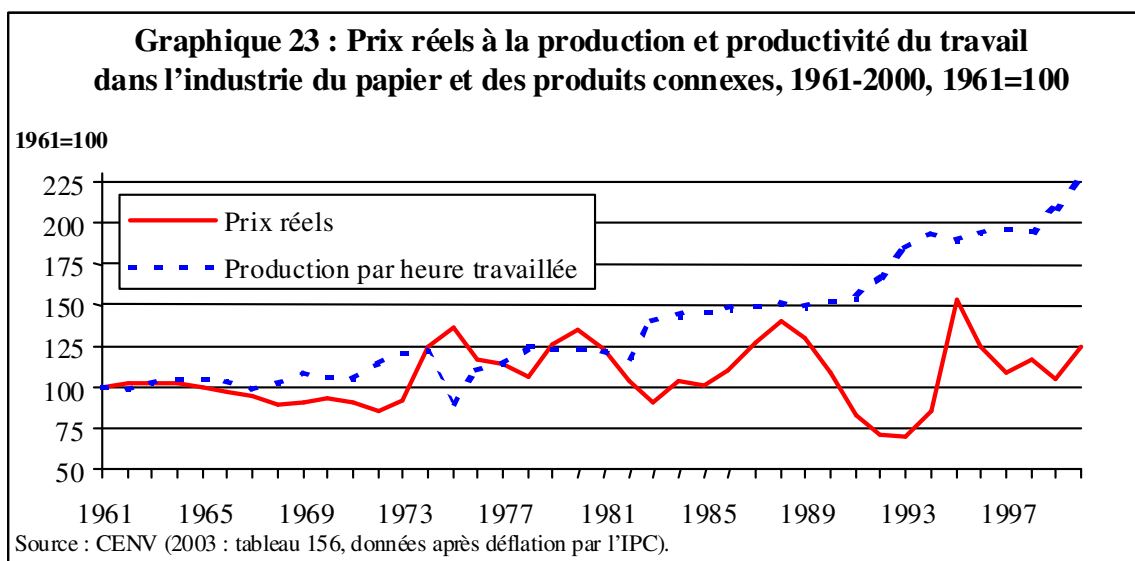
L'innovation et les progrès techniques qui s'incarnent dans de nouveaux biens d'équipement manifestent leurs effets sur la productivité et cette incidence est mesurée par le phénomène de l'intensification du capital. Cette intensification ne peut rendre compte de l'accélération de la croissance de la productivité après 1989 dans l'industrie des produits du papier, mais on peut fort bien penser qu'il y a eu d'autres types d'innovation technique qui expliquent surtout le fort régime de croissance observé dans les années 1990. Un exemple en est les percées scientifiques dans la technologie de réduction en pâte mécanique. Les scientifiques canadiens ont été à l'avant-garde de ces travaux de recherche, acquérant une meilleure compréhension des techniques de traitement pour la production d'une pâte de grande qualité et pour une exploitation optimale des essences forestières de moindre qualité. Un autre exemple d'innovation en

procédés est l'optimisation des procédés de fabrication qui semble avoir eu lieu dans les années 1990 et qui a permis d'abaisser les prix de revient.

5. Autres facteurs de maintien de la croissance de la productivité dans l'industrie du papier

Quatre autres caractéristiques de l'industrie canadienne du papier se sont révélées nécessaires à une croissance soutenue de la productivité, bien qu'elles ne puissent être considérées comme le moteur de cette croissance de 1961 à 2000.

- Sur le plan de la rémunération réelle, les travailleurs de l'industrie des produits du papier ont vu la croissance salariale atteindre des valeurs supérieures à la moyenne pendant cette période. Dans les années 1990, les salaires réels ont présenté un solide taux de croissance de 2,1 % par an, alors que la moyenne de l'ensemble des industries s'établissait à 0,5 %. De hauts salaires peuvent être un bienfait pour la productivité par leur encouragement à l'effort.
- Dans cette industrie, le taux d'accroissement du nombre moyen d'années de scolarité de la main-d'œuvre a été de 0,54 % par an de 1989 à 2000 comparativement à 0,46 % de 1976 à 1989. Un redressement de si faibles proportions ne suffit nettement pas à rendre compte du gain de croissance de la productivité du travail entre les périodes considérées, mais il est sûr que l'enrichissement du capital humain contribue à la montée de la productivité.
- Le prix réel du papier pourrait avoir eu une incidence sur la productivité du secteur. Dans les années 1990 (période 1989-2000) dans l'ensemble, il a diminué à un rythme annuel moyen de 0,4 % (graphique 23). On a assisté à un essor de la productivité au cours de cette période. Le prix réel du papier a été extrêmement instable dans les années 1980 et la productivité s'est améliorée dans cette période. Dans les années 1970, le prix réel s'est largement accru, progressant de près de 4 % par an, et c'est là que la croissance de la productivité a été la plus lente.



B. Conclusions

Le fait marquant au tableau des résultats de productivité du secteur des produits du papier est une accélération de la croissance de la productivité du travail après 1989. De 1961 à 1989, celle-ci a progressé à un rythme annuel moyen de 1,7 %. De 1989 à 2000, son taux d'accroissement s'est établi à 4,0 %, écart de 2,3 points. Les coups d'accélérateur des années 1990 contrastent vivement avec les coups de frein qui ont marqué la productivité dans les industries de l'exploitation et des services forestiers et des produits du bois. Il convient tout particulièrement de noter que c'est dans la première moitié des années 1990, c'est-à-dire dans une période de faiblesse de la demande, que la croissance de la productivité a été très vive dans l'industrie des produits du papier (les taux de progression ont respectivement été de 4,1 % et 3,8 % par an en 1989-1995 et 1995-2000).

Des trois branches d'activité qui forment le secteur des produits forestiers, c'est l'industrie des produits du papier qui présente de loin les plus hauts niveaux de productivité. En l'an 2000, sa production par heure travaillée était respectivement supérieure de 17 % et 79 % à celle des industries de l'exploitation et des services forestiers et des produits du bois.

De 1961 à 1989, l'intensification du capital est intervenue pour les quatre cinquièmes environ dans la croissance globale de la productivité du travail. Après 1989, il y a eu revirement, et le caractère capitalistique a perdu de son importance relative comme facteur dans cette croissance. Comme rien ne prouve que d'autres facteurs puissent expliquer ce gain de croissance après 1989 dans l'industrie canadienne du papier, il paraît raisonnable de conclure qu'un choc technologique favorable en est responsable dans une large mesure, bien qu'il soit difficile de trouver des indices directs qui prouveraient le fait. Il semblerait que l'innovation technologique, qui pour une large part ne se serait pas incarnée dans le stock de capital, a été le grand moteur de la croissance plus vive de la productivité du travail et de la productivité totale des facteurs dans l'industrie canadienne des produits du papier au cours de la décennie 1990.

Partie quatre : Sciences de la terre

I. Présentation des industries des sciences de la terre

Les industries des sciences de la terre apportent une contribution de plus en plus importante aux résultats de productivité d'un grand nombre d'industries de ressources naturelles. Il s'agit de l'industrie des services de géomatique et des industries géoscientifiques. Dans cette partie de notre rapport, nous examinerons les industries en croissance des sciences de la terre au Canada et mettrons en évidence un certain nombre d'éléments d'innovation technologique qui ont été mis au service de la croissance de la productivité dans les industries de ressources naturelles.

Les industries des sciences de la terre appuient aussi bien les travaux d'exploration que les activités de planification et de production dans un grand nombre d'industries de ressources naturelles. Elles sont une cheville ouvrière de la productivité dans ces industries, leurs services et leurs produits ayant pour double rôle d'enrichir leur stock de capital et de porter à de hauts niveaux la technologie qui y est employée.

Il y a malheureusement plusieurs lacunes de taille dans les données pouvant permettre de soumettre ce secteur à une analyse complète de productivité. Le plus souvent, les industries des sciences de la terre sont comprises dans de plus grands agrégats de secteurs ou d'activités dans les bases de données macroéconomiques, ce qui empêche toute étude détaillée et significative de la productivité du secteur. Ajoutons qu'il est généralement difficile de jauger la productivité des industries de services à cause des problèmes de mesure que pose l'estimation de la production réelle de celles-ci.

Le peu de données dont nous disposons peut servir à établir des estimations de production par heure travaillée pour l'ensemble des industries de services à vocation scientifique ou technique de 1997 à 2002 et pour les services de soutien de l'activité minière, pétrolière et gazière de 1987 à 2002. Ces deux secteurs exercent une activité en géomatique parmi bien d'autres services scientifiques et services de soutien de l'activité extractive. Voici ce que révèlent ces données :

- de 1997 à 2000, la production par heure travaillée des industries de services scientifiques et techniques a décliné de 2,8 % par an, passant de 29,15 \$ à 26,73 \$ de 1997 à 2000 (dollars constants de 1997). La productivité s'est légèrement redressée à 28,11 \$ en 2002, mais son taux d'accroissement est resté négatif (-0,7 % par an) au cours de la période 1997-2002;
- dans les activités de soutien de l'activité minière, pétrolière et gazière, la production par heure travaillée a progressé à un solide rythme annuel moyen de 3,6 % de 1989 à 2000, mais la productivité du travail a fortement évolué en baisse après l'an 2000 et, de 1989 à 2002, le taux annuel de progression s'est établi à 1,1 %.

L'utilité restreinte de l'examen de ces agrégats et les sérieux problèmes de mesure rendent difficile l'analyse de l'évolution de la productivité. Il vaut donc mieux s'attacher aux éléments plus généraux d'évolution dans les industries des sciences de la terre, ainsi qu'à l'importance de ces sciences pour les résultats de productivité des industries de ressources naturelles.

II. Technologie et évolution des sciences de la terre

Le manque de données sur la production et l'emploi complique toute mesure du développement du secteur des sciences de la terre. Des données émanant des agents de Ressources naturelles Canada font cependant voir la taille grandissante du secteur au Canada et à l'étranger. On a estimé à 30 milliards la valeur du marché international des produits et des services relevant des sciences de la terre, et ce marché progresse à un rythme de plus de 20 % par an. Le Canada y joue un grand rôle, étant un important fournisseur mondial de moyens technologiques comme les services de télédétection, les composants électroniques des stations de réception de signaux satellitaires et les systèmes de traitement d'imagerie. D'autres données indiquent que l'utilisation mondiale de logiciels SIG (systèmes d'information géographique) est en croissance exponentielle depuis 1980. Le développement des sciences de la terre depuis 10 ans nous paraît donc tout à fait remarquable.

Cette croissance qui se manifeste semble liée à trois événements d'importance. Premièrement, la technologie en général et une puissance informatique de calcul de plus en plus répandue en particulier ont fait de rapides progrès tout au long des années 1990. Comme les prix ont radicalement baissé, on a plus de facilité aujourd'hui à utiliser des services géoscientifiques de grande puissance dans les entreprises ou chez les travailleurs.

Deuxièmement, autre fruit de l'évolution technologique, il existe de nouveaux progiciels conçus pour fonctionner avec les systèmes d'exploitation reconnus, si bien qu'il est désormais possible de mettre séparément à niveau les logiciels et le matériel. Il s'ensuit des gains de productivité par une moindre durée de l'apprentissage, puisque le matériel employé (micro-ordinateurs) est standard malgré la diversité des applications logicielles.

Troisièmement, la baisse du prix du pétrole au début des années 1990 et, dans une moindre mesure, la diminution progressive des prix d'un grand nombre d'autres produits de base tout au long des années 1980 et 1990 semblent avoir amené les entreprises à exiger un très grand rendement des travaux d'exploration. Contrairement à ce qui se passe en période de prix élevés où l'activité d'exploration est normalement très intense parce que l'exploitation de presque tout gisement est nettement avantageuse, les périodes de bas prix incitent les gestionnaires à réduire les coûts en exploitant les seuls gisements les plus productifs et en rendant leur exploitation plus efficiente.

Dans les années 1990, on a ainsi délaissé les techniques traditionnelles d'exploration pour se tourner vers les techniques géoscientifiques, ce qui a exigé des investissements dans de nouvelles technologies, l'acquisition de données géophysiques détaillées et une main-d'œuvre bien formée à l'application des technologies en question et à l'interprétation des données géophysiques. Ces techniques ont aussi été appliquées aux procédés d'extraction de ressources naturelles, car les données géophysiques permettaient de décrire avec plus de précision la richesse et l'emplacement des réserves. La période des bas prix pétroliers a donc contribué à la croissance rapide du secteur géoscientifique dans les années 1990. Maintenant que ce secteur est fermement établi et que les industries de ressources naturelles ne doutent plus des avantages des géosciences, les services géoscientifiques sont toujours de plus en plus en demande.

Un autre facteur qui aidera sûrement aussi à la future réussite du secteur des sciences de la terre est celui de la disponibilité croissante de données géophysiques de détail. En géomatique, les travailleurs peuvent passer jusqu'à 60 % de leur temps à chercher de bonnes données. Ce travail se trouve probablement bien allégé depuis quelques années grâce aux efforts de Géomatique Canada et de la Commission géologique du Canada en vue de réaliser des levés et d'en rendre les résultats disponibles, et aussi grâce à la création de GéoConnexions et de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales. La disponibilité de ces données est de nature à nettement favoriser la croissance des sciences de la terre, qui ont à leur tour une grande incidence sur la croissance de la productivité dans les industries de ressources naturelles par une meilleure productivité des activités d'exploration et d'extraction.

III. Incidence des sciences de la terre sur les industries de ressources naturelles

A. Activité minière

Aux stades de l'exploration et de la mise en valeur de l'activité minière, la technologie géoscientifique trouve son application principale dans la réalisation de cartes détaillées et d'une résolution sans cesse plus fine des formations rocheuses et des gisements dans les entrailles de la terre. Notons en particulier que le recours aux données sismiques et électromagnétiques et au géoradar pour le repérage souterrain des gisements, l'évaluation des teneurs métalliques ou la découverte de pierres gemmes et de diamants peut être largement avantageux si on entend choisir les gîtes les plus productifs à exploiter. L'avenir des applications de la technologie géoscientifique résidera dans un affinement et un perfectionnement permanents de ces techniques de manière à réduire tant les coûts que les incertitudes de l'extraction et de la production. Les SIG tridimensionnels, qui sont de plus en plus répandus, servent à planifier l'extraction et facilitent la planification minière.

B. Pétrole brut et gaz naturel

L'industrie du pétrole et du gaz naturel compte sur l'innovation technologique pour répondre à la demande prévue de nouvelles ressources pétrolières et gazières. Des données fragmentaires en provenance de cette industrie révèlent que les récents progrès considérables de la technologie qu'elle emploie se situent au cœur même de la révolution de la productivité qui s'y est opérée dans les années 1990.

La sismologie tridimensionnelle a été la plus importante conquête technologique dont elle ait bénéficié depuis 10 à 15 ans. Cette technologie sert à créer des images de grande qualité de la structure et des propriétés des couches rocheuses de subsurface. En matière de gains d'efficacité, ces images améliorées rendent les producteurs plus capables de découvrir de nouveaux gisements d'hydrocarbures, d'en établir les caractéristiques pour une exploitation optimale et de juger du meilleur mode de mise en valeur. Grâce à cette technologie, ils ont remarquablement réussi à découvrir des réserves et à les mettre en valeur, surtout en combinaison avec d'autres techniques comme celle du forage horizontal.

Dans la production pétrolière et gazière, l'intégration du facteur temps à la technologie d'imagerie tridimensionnelle s'est révélée avantageuse. La technologie quadridimensionnelle a permis aux exploitants de puits de suivre les caractéristiques des gisements dans le temps pour ainsi mieux comprendre l'incidence des forages sur les gîtes, prendre de meilleures décisions et gérer les réserves avec plus d'efficacité. L'application de technologies avancées de visualisation pour une représentation graphique des données des applications sismologiques en trois dimensions a facilité l'intégration des membres des équipes aux compétences et aux bagages divers. Dans une étude, on a estimé que la technologie tridimensionnelle avait permis de hausser les taux de réussite d'environ 20 % à 50 % et d'environ 70 % à 85 % aux deux étapes de l'exploration et de la mise en valeur du pétrole et du gaz.

En exploration extracôtière, les levés tridimensionnels et la technologie cartographique multifaisceau ont servi à cartographier les fonds marins du plateau Scotian. La réalisation de ces cartes est essentielle tant à la protection écologique de cette région qu'aux décisions de mise en valeur des réserves côtières et extracôtières chez les producteurs pétroliers et gaziers. L'information produite permet aux producteurs de trouver les meilleurs endroits pour leurs forages d'exploration et d'exploitation en ce qui concerne le potentiel extractif et les coûts d'aménagement. Elle les aide aussi à constater et à combattre les risques naturels.

C. Exploitation et services forestiers

Les sciences de la terre ont moins d'incidence sur le secteur forestier que sur les autres industries de ressources naturelles. Dans l'industrie forestière, les géomaticiens paraissent surtout aider les entreprises à atteindre leurs objectifs en matière environnementale, c'est-à-dire à nuire le moins possible en procédant à des coupes sélectives stratégiques, ainsi qu'à planifier des travaux efficaces de reboisement. La

technologie de télédétection et les systèmes d'information géographique sont des techniques géomatiques clés mises à la disposition des exploitants de la forêt.

IV. Grandes observations

Dans l'ensemble, un grand nombre d'industries de ressources naturelles au Canada chercheront à l'avenir à exploiter des réserves qui étaient auparavant technologiquement inexploitable, tout comme des réserves plus inaccessibles. Il y aura des tâches de plus en plus importantes de technologie géoscientifique qui pourront trouver leur place sur le terrain et livrer plus rapidement de précieux renseignements en région éloignée.

Les observations relatives à la généralisation de l'application des technologies des sciences de la terre sont la preuve indirecte, présentée à la section précédente, que cette industrie a été en croissance rapide dans les années 1990 et que le secteur a eu des retombées bienfaitantes sur les résultats de productivité des industries de ressources naturelles.

La période de bas prix du pétrole et d'autres ressources naturelles a suscité un climat où les producteurs primaires se sont mis en quête de méthodes plus efficaces, plus économiques et moins risquées tant d'exploration que de mise en valeur des ressources. La faiblesse des prix a donc contribué à la vive croissance des sciences de la terre dans les années 1990.

Un facteur clé de progression de la productivité dans les industries de ressources naturelles sera donc le maintien du développement des industries des sciences de la terre. Ce mouvement d'expansion aura encore pour moteur l'adoption de nouvelles technologies, jointe au recours à une main-d'œuvre qualifiée. On ne saurait faire fi de l'importance de disposer de techniciens compétents pour une utilisation efficace de ces technologies. Les efforts que consentent Géomatique Canada et la Commission géologique du Canada en vue de recueillir et de fournir des données détaillées en géophysique et dans les autres sciences de la terre (géochimie, télédétection, etc.) seront également un bienfait pour l'ensemble des industries des sciences de la terre et donc pour les industries de ressources naturelles en général.

Partie cinq : Synthèse des grandes leçons tirées de l'expérience de la productivité dans les industries de ressources naturelles à forte et à faible croissance de la productivité

I. Évaluation des résultats de productivité

Avant d'examiner les résultats de productivité des industries de ressources naturelles, il serait bon de préciser ce qu'on entend par ces résultats et de vérifier à cet égard le rendement en productivité de huit industries de ressources naturelles dont parle le présent rapport, à savoir les industries du charbon, de l'or, de l'électricité, du pétrole et du gaz, de l'exploitation et des services forestiers, du bois, du papier et du diamant (les données disponibles portent uniquement sur la période 1997-2001)⁶.

Les résultats de productivité appartiennent à trois catégories ou répondent à trois définitions. Il s'agit de la productivité du travail, de la productivité du capital et de la productivité totale des facteurs. Bien sûr, le constat des résultats dépend de l'année ou de la période retenue pour l'analyse. Voici les trois résultats considérés :

- niveaux (valeurs absolues) de productivité;
- taux de croissance de la productivité;
- variations des taux de croissance de la productivité entre des périodes clés.

Selon la première définition, toutes les industries de ressources naturelles visées sauf celle du bois ont présenté en l'an 2000 un niveau supérieur à la moyenne de productivité du travail, ce qui s'explique largement par une intensité capitaliste qui y est également supérieure à la moyenne.

Pour la plupart, les industries étudiées ont vu leur productivité s'élever plus que la moyenne. C'est ce qu'illustre plus loin le tableau 2 qui range les industries dans l'une ou l'autre des catégories de forte et de faible croissance de la productivité en fonction de leurs résultats de productivité du travail et de productivité totale des facteurs (par rapport à l'ensemble des industries) dans les périodes 1961-2000 et 1989-2000.

Voici ce que révèle le tableau 2 comme observations :

- Dans la période 1961-2000, six des sept industries choisies de ressources naturelles ont présenté un taux supérieur à la moyenne de croissance de la productivité du travail, mais dans la période plus récente 1989-2000, elles n'étaient plus que quatre à dépasser la moyenne de l'ensemble des industries.

⁶ Il est aussi question du secteur des sciences de la terre, mais nous ne disposons pas de données de productivité sur celui-ci.

- Dans la période 1961-2000, cinq des sept industries choisies de ressources naturelles ont présenté un taux de croissance de la productivité totale des facteurs supérieur à la moyenne; il n'y en avait plus que trois dans les années 1990.

Tableau 2 : Productivité du travail et productivité totale des facteurs dans certaines industries de ressources naturelles (croissance annuelle moyenne)

Industrie	Productivité du travail		Productivité totale des facteurs		Croissance de la productivité
	1961-2000	1989-2000	1961-2000	1989-2000	
Charbon	7,2	7,4	3,7	6,1	Haute
Électricité	2,3	1,0	0,7	-0,8	Basse
Or	2,4	5,7	-0,9	3,0	Haute
Exploitation et services forestiers	2,3	0,1	1,9	0,3	Moyenne
Pétrole et gaz	-0,9	4,9	-1,9	-0,7	Basse
Papier	2,3	4,0	1,1	3,0	Haute
Bois	2,7	1,3	2,1	0,9	Haute
Moyenne de l'économie	1,8	1,1	1,2	0,7	

Légende :

indique que la productivité a plus progressé dans cette industrie que dans toute l'économie.

indique que la productivité a moins progressé dans cette industrie que dans toute l'économie.

Comme on peut le voir au tableau 2, les industries d'extraction du charbon et de l'or, des produits du papier et du bois forment le groupe de forte croissance de la productivité pour les deux périodes et les deux mesures de la productivité. Le groupe de faible croissance comprend les industries de l'extraction pétrolière et gazière et de l'électricité. L'industrie de l'exploitation et des services forestiers occupe un rang intermédiaire entre les groupes de haute et de basse productivité. Cette typologie servira à l'analyse des facteurs de croissance de la productivité dans les sept industries choisies de ressources naturelles, le but étant de vérifier s'il y a des facteurs déterminants qui entrent en jeu dans les résultats d'un groupe de rendement en productivité.

II. Leçons tirées de l'expérience de la productivité dans certaines industries de ressources naturelles

Dans cette section, nous dégagerons un certain nombre de grandes constatations ou conclusions de notre analyse de la productivité.

A. Observations générales

- On observe une nette baisse des accidents du travail, mortels ou non, dans les industries de ressources naturelles; il semble y avoir aussi eu diminution du tort causé à l'environnement par l'extraction des ressources naturelles. Voilà pourquoi les estimations habituelles de la productivité des industries de ressources naturelles, où on ne tient pas compte des tendances dans ces deux domaines, se trouvent sans doute à sous-évaluer les gains de productivité plus généraux – mesurés d'un point de vue social – qui s'y font.
- Dans les provinces et les territoires peu peuplés, le développement des industries de ressources naturelles peut avoir une grande incidence sur les niveaux et les taux de croissance de la productivité globale à cause de la valeur élevée qu'ajoutent ces industries par heure travaillée. Ces dernières années, le développement de la production pétrolière au large des côtes à Terre-Neuve-et-Labrador et de l'industrie du diamant dans les Territoires du Nord-Ouest a porté ces deux secteurs de compétence dans le peloton de tête pour la croissance de la productivité parmi les provinces et les territoires du pays.
- Comme encouragement économique et facteur déterminant de la santé financière d'une industrie, la rentabilité est d'une plus grande importance que la productivité. Normalement, les deux concepts vont de pair, une plus grande productivité menant à une plus grande rentabilité, du moins à court terme, c'est-à-dire avant de nouvelles arrivées d'entreprises qui abaisseront les prix et les bénéfices. Il reste que, dans les industries de ressources naturelles, un choc des prix peut avoir des effets différenciés sur la rentabilité et la productivité. Ainsi, le choc des prix pétroliers de 1973 a augmenté la rentabilité, mais diminué la productivité. Les entreprises qui connaissaient de hauts niveaux de rentabilité étaient désormais enclines à exploiter des ressources de piètre qualité et de faible productivité.
- Dans l'étude de l'OCDE dont nous avons parlé dans notre introduction, on constate que l'exposition au commerce avive les pressions concurrentielles et favorise la croissance de la productivité. Les industries canadiennes de ressources naturelles, qu'elles appartiennent au secteur de l'énergie, à celui des mines ou au domaine des produits forestiers, exportent la majeure partie de leur production et font concurrence à leur pendant dans les autres pays sur le marché international. Elles ont donc toujours eu une large exposition au commerce. Si ce facteur a certes contribué à l'importance des niveaux et des taux de croissance de la productivité de ces industries, il n'a toutefois rien de nouveau contrairement à ce qu'on peut observer

dans certaines industries secondaires et tertiaires qui ne sont exposées que depuis peu à la concurrence internationale.

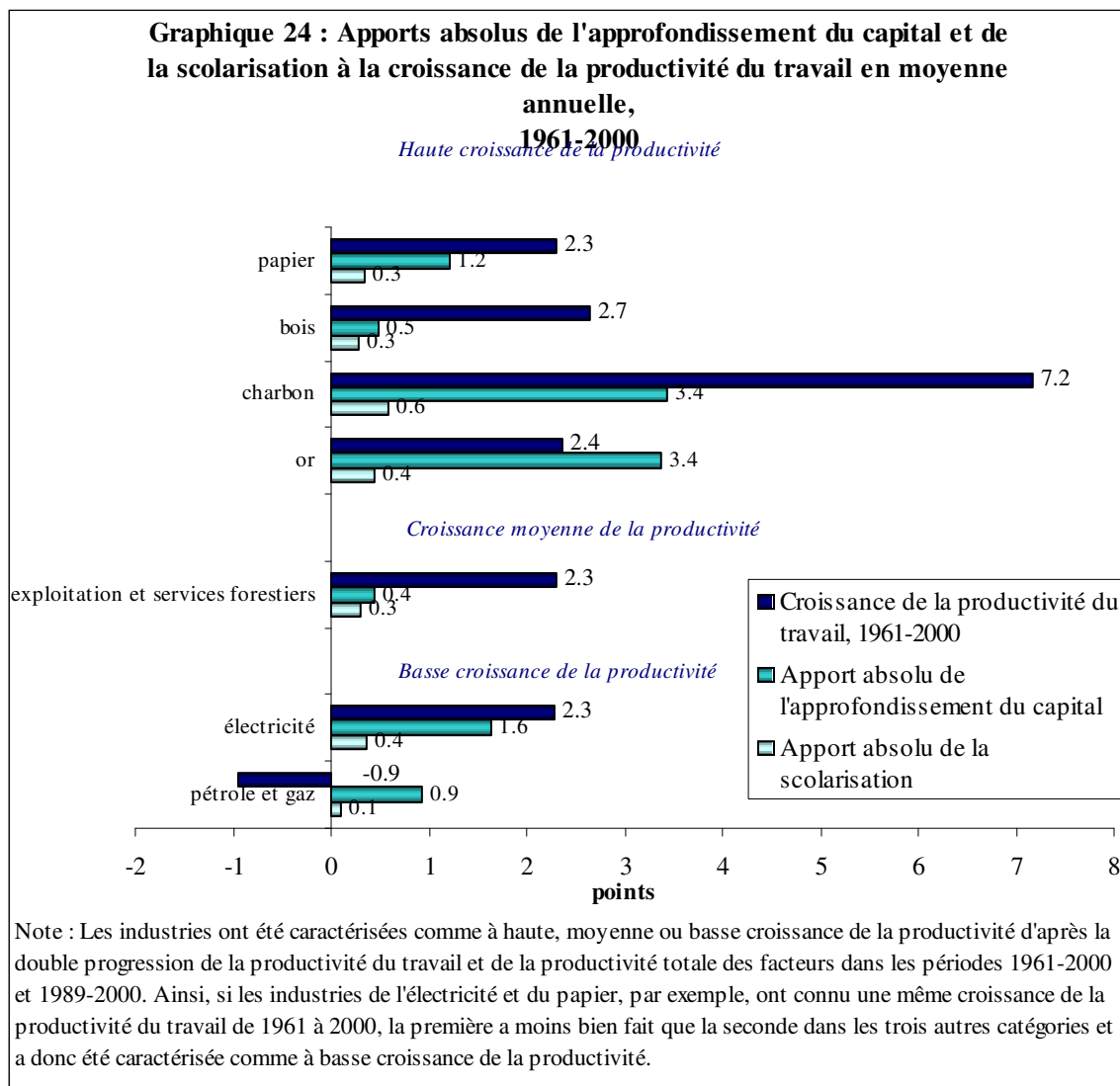
B. Observations sur les facteurs déterminants de la croissance de la productivité

Le tableau 3 illustre l'importance des principaux facteurs de productivité dans les industries de ressources naturelles visées. C'est une question que nous examinons plus en détail dans la suite de cet exposé.

Synthèse des principaux facteurs de productivité du travail dans les industries canadiennes de ressources naturelles, 1961-2000					
	Prix réels à la production	Intensité capitalis-tique	Technologie et innovation	Capital humain	Autres facteurs
	Industries de ressources naturelles à haute croissance de la productivité				
Charbon	M	H	H	H	B
Bois	M	B	B	M	B
Papier	B	H	H	M	B
Or	M	H	H	M	H
	Industries de ressources naturelles à basse croissance de la productivité				
Pétrole et gaz	H	B	H	B	H
Électricité	B	H	B	M	B
	Industries de ressources naturelles à croissance moyenne de la productivité				
Exploitation et services forestiers	H	M	B	M	B
<p>Légende : H indique que le facteur est d'une grande importance comme déterminant de la productivité du travail d'une industrie dans la période 1961-2000.</p> <p>M indique que le facteur est d'une importance moyenne.</p> <p>B indique que le facteur n'a guère d'importance ou n'en a pas du tout.</p>					

- L'intensification ou l'approfondissement du capital, c'est-à-dire l'augmentation du rapport capital-travail, est un facteur clé de croissance de la productivité du travail, bien que son incidence varie selon les branches d'activité et les périodes. Ainsi, le graphique 24 indique que, de 1961 à 2000, l'intensification du capital a rendu compte de toute la croissance de la productivité du travail dans l'industrie de l'or, mais du cinquième seulement dans l'industrie de l'exploitation et des services forestiers. Que la productivité du travail augmente plus vite à long terme dans les industries de ressources naturelles que dans l'ensemble des industries en moyenne peut s'expliquer par une intensification plus rapide du capital dans les premières. De 1961 à 2000,

l'apport absolu moyen de ce facteur à la croissance de la productivité du travail a été bien moindre dans le groupe de basse et de moyenne croissance de la productivité (1,0 point par an) que dans le groupe de haute productivité (1,9 point), ce qui confirme l'importance de l'intensité capitaliste comme moteur de la croissance de la productivité.



- Avec l'intensification du capital, le progrès technique est le facteur le plus important de productivité du travail dans les industries de ressources naturelles. Tel a été tout particulièrement le cas dans les années 1990 avec l'informatisation des procédés de production. Une des clés de l'évolution technologique dans ces industries est l'innovation dans les domaines de l'exploration et de la mise en valeur. Une telle innovation s'est trouvée concentrée dans les industries des sciences de la terre à vocation technologique, dont les services continueront à apporter une contribution de taille à la progression de la productivité du travail dans les industries de ressources naturelles.

- Comme on fait de plus en plus appel à des technologies perfectionnées et que les travailleurs passent en conséquence des professions de cols bleus aux professions de cols blancs, le capital humain gagne sans cesse en importance dans la croissance de la productivité à long terme dans ces mêmes industries. Le graphique 24 indique en outre quels sont les apports de la scolarisation à la croissance de la productivité du travail⁷. Dans chacune des industries étudiées, l'éducation apporte une contribution appréciable à cette croissance, mais dans tous les cas cet apport est inférieur à celui de l'intensification du capital. Il a été un peu plus important seulement dans les industries de forte croissance de la productivité que dans les industries de faible et de moyenne croissance (0,4 point par an contre 0,3). À noter cependant qu'il n'y a pas de mécanisme qui transforme automatiquement un gain de scolarité en un gain de productivité du travail. D'autres conditions doivent être réunies, notamment des structures appropriées d'incitation à l'investissement pour les entreprises.
- Les tendances des prix sont la clé de notre compréhension de l'évolution de la productivité dans nombre d'industries de ressources naturelles. En général, de hauts prix nuisent à la productivité en encourageant l'exploitation de gisements de piètre qualité et de moindre productivité, et ce, par un effet de composition. En revanche, de bas prix ont généralement un effet favorable en chassant de l'industrie les exploitations marginales.

Le tableau 3 nous éclaire aussi sur les facteurs de productivité qui ont tout particulièrement joué dans les industries de ressources naturelles de forte et de faible croissance de la productivité.

- Trois des quatre industries de forte croissance présentent des apports supérieurs à la moyenne du caractère capitaliste et de la technologie. Les trois industries de croissance moyenne et faible reçoivent, elles, des contributions inférieures à la moyenne de l'intensification du capital et/ou du progrès technologique.
- Les industries de faible croissance présentent en général des taux légèrement inférieurs à la moyenne pour le capital humain. Dans l'industrie de faible croissance du pétrole et du gaz, le nombre moyen d'années de scolarité des travailleurs s'est accru à un rythme nettement inférieur à celui de toute l'économie du pays. Le taux de progression a été nettement supérieur à celui de l'ensemble des industries dans l'industrie de forte croissance de la productivité que forment les mines de charbon.

⁷ Nous avons calculé les apports de la scolarisation à la croissance de la productivité du travail au graphique 24 en nous fondant sur une analyse économétrique des déterminants de la croissance de la productivité dans les pays membres de l'OCDE, exercice dont nous avons parlé dans notre introduction. Ces apports ne concordent pas strictement avec ceux de l'intensification du capital, puisqu'ils ont été calculés par des méthodes différentes. Les données de scolarité viennent de l'Enquête sur la population active de Statistique Canada et l'industrie des mines métalliques est dans ce cas une variable de substitution pour l'industrie des mines d'or. Comme des données de scolarité ne sont disponibles que pour la période postérieure à 1976, nous avons supposé que les taux annuels moyens de croissance des diverses industries de 1976 à 2000 valaient pour toute la période 1961-2000.

- Il semblerait également que les tendances de la productivité sont un peu plus sensibles aux prix à la production dans les industries de faible croissance que dans les industries de forte croissance.

III. Leviers des politiques pour une amélioration de la croissance de la productivité

La responsabilité de la croissance de la productivité incombe largement au secteur privé. Par leurs décisions d'investissement, d'adoption de nouvelles technologies et de formation de main-d'œuvre, les entreprises dictent le rythme de progression de la productivité dans leur industrie. Il reste que la politique publique peut aussi jouer un grand rôle en favorisant la productivité du secteur privé par son incidence sur le cadre où se prennent les décisions de ce secteur quant aux facteurs de productivité que représentent l'investissement, l'innovation et l'accumulation de capital humain.

Dans notre rapport par exemple, nous avons insisté sur l'importance de l'innovation technologique pour la croissance de la productivité dans les industries de ressources naturelles. La politique publique soutient l'innovation par l'aide financière aux travaux de R-D (tant par la fiscalité que par les subventions et les prêts) et par des programmes qui visent à faciliter la diffusion des nouvelles technologies. Le traitement fiscal de la R-D au Canada est généreux et n'explique sûrement pas la faiblesse relative des dépenses de R-D du secteur des entreprises. Celles-ci ont déjà intérêt à exploiter les dernières conquêtes technologiques dans leur domaine d'activité. Toutefois, l'information et la connaissance sont imparfaites et nombre de possibilités d'amélioration de la productivité peuvent rester inexploitées, surtout chez les petits entrepreneurs qui ne disposent pas des ressources voulues pour se tenir à la hauteur de l'évolution technologique. On peut faire valoir que le gouvernement a un grand rôle à jouer en renseignant l'industrie sur le progrès technologique. Des programmes en place comme le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) remplissent déjà cette fonction, mais on a peut-être intérêt sur le plan de la productivité à les renforcer et à les étendre.

Deux autres observations s'imposent au sujet des politiques :

- Un des objectifs de la politique des ressources naturelles dans les industries canadiennes est de promouvoir la valeur ajoutée par les activités qui s'exercent, plus particulièrement dans les régions périphériques, en aval de l'extraction des ressources naturelles. L'industrie du diamant est un exemple de la façon dont on a su utiliser le levier des politiques dans les Territoires du Nord-Ouest pour favoriser le développement d'activités à valeur ajoutée comme la taille et le polissage des diamants. Un facteur qui conditionne le succès relatif d'une telle politique est l'importante rente économique qui s'attache à l'extraction du diamant et qui confère au gouvernement une certaine influence sur l'industrie.

- Une grande caractéristique de toutes les industries est l'ample variation des niveaux de productivité selon les entreprises et les établissements d'une même industrie. Les effets de composition, c'est-à-dire les changements de répartition des entreprises de forte et de faible productivité dans une industrie, rendent compte en majeure partie de la croissance de la productivité qui s'y opère. Un moyen de bonifier cette croissance est de concevoir des politiques qui favorisent la diffusion de techniques d'optimalité en vue de relever la productivité des entreprises peu productives et donc de réduire les écarts de productivité au sein d'une industrie. Une autre façon est de cultiver des politiques qui incitent ou contraignent les entreprises de faible productivité à sortir de l'industrie, d'où un gain de productivité moyenne par cet effet de composition.

Partie six : Conclusions

Dans l'ensemble depuis 40 ans, les industries canadiennes de ressources naturelles ont généralement vu leur productivité du travail augmenter plus rapidement que dans les autres industries du pays. Tel a été invariablement le cas dans les quatre dernières décennies, y compris dans les années 1970 où la croissance de la productivité a plus ralenti encore dans les industries de ressources naturelles que dans l'ensemble de l'économie en moyenne. Dans le présent rapport, nous avons voulu dégager les facteurs à l'origine de l'impressionnante feuille de route en productivité du secteur des ressources naturelles au Canada.

Les grands facteurs de croissance de la productivité du travail que nous avons mentionnés dans le cas de ces industries sont ceux de la technologie, de l'intensité capitaliste et des compétences. Les industries de forte croissance de la productivité excellent habituellement pour chacun de ces aspects et les industries où la productivité croît plus lentement accusent un déficit pour au moins un de ces mêmes aspects. Il semblerait aussi que les industries de ressources naturelles où la productivité est supérieure réussissent fort bien en général à exploiter les éléments d'interaction de ces grands facteurs. Ainsi, le degré de scolarisation de la main-d'œuvre agit sur la croissance de la productivité en améliorant non seulement la qualité des services du travail, mais aussi en étant dans un rapport de complémentarité avec les technologies de pointe qui exigent pour leur application que les travailleurs soient hautement qualifiés.

Outre ces trois grands facteurs dans les industries de ressources naturelles, notre rapport considère les prix à la production et les techniques avancées d'exploration comme importants dans un grand nombre de ces industries. Pour la plupart, les techniques de pointe en exploration viennent des industries des sciences de la terre. Il semblerait que les tendances de la productivité sont un peu plus sensibles aux prix à la production dans les industries de faible croissance de la productivité que dans les industries de forte croissance. De hauts prix tendent à encourager l'exploitation des réserves de moindre qualité et donc à réduire en moyenne la productivité des exploitations. Il reste que les industries de ressources naturelles à forte croissance de la productivité se sont habituellement plus mises à l'heure de la technologie des sciences de la terre que les industries de faible croissance, animées du souci de découvrir des réserves plus riches et de les exploiter avec plus d'efficacité.

Notre rapport livre quatre autres observations au sujet de la productivité des industries étudiées :

- Il y a eu une importante diminution des accidents du travail, mortels ou non, dans les industries de ressources naturelles et il semble aussi y avoir eu une réduction du tort causé à l'environnement par l'extraction des ressources naturelles. La croissance de la productivité est donc, d'un point de vue social, probablement plus grande dans ces industries que ne le font voir les estimations classiques qui ne tiennent pas compte des tendances dans ce domaine.

- Dans les provinces et les territoires au peuplement clairsemé, le développement des industries de ressources naturelles peut avoir une grande incidence sur les niveaux et les taux de croissance de la productivité globale à cause de la haute valeur ajoutée par heure travaillée dans ces industries.
- Comme encouragement économique et facteur déterminant de la santé financière d'une industrie, la rentabilité a plus d'importance que la productivité. En période de prix élevés à la production, les entreprises peuvent ne pas être suffisamment enclines à rechercher des gains de productivité, leurs bénéfices pouvant être maximisés par l'exploitation de réserves de moindre qualité, d'où une perte de productivité moyenne.
- L'exposition au commerce avive les pressions concurrentielles et favorise la croissance de la productivité. Les industries canadiennes de ressources naturelles ont toujours été fortement exposées au commerce. Si ce facteur a certes contribué à l'importance des niveaux et des taux de progression de la productivité de ces industries, il n'a toutefois rien de nouveau contrairement à ce qu'on observe dans certaines industries secondaires et tertiaires qui ne sont exposées que depuis peu à la concurrence internationale.

Nous avons aussi fait de brèves propositions de politiques d'amélioration de la croissance de la productivité dans les industries de ressources naturelles. La responsabilité de cette croissance revient largement au secteur privé. Par leurs décisions d'investissement, d'adoption de nouvelles technologies et de formation de la main-d'œuvre, les entreprises dictent le rythme de progression de la productivité dans leur industrie, mais la politique publique peut aussi jouer un grand rôle en favorisant la productivité du secteur privé par son incidence sur le cadre où s'y prennent les décisions quant aux facteurs de productivité que représentent l'investissement, l'innovation et l'accumulation de capital humain.

En particulier,

- Un allègement général de la fiscalité des entreprises peut avoir un effet d'amélioration de la productivité en encourageant l'investissement. De récentes initiatives fédérales visent à rendre le traitement fiscal de l'industrie du pétrole et du gaz plus comparable à celui des autres industries de ressources naturelles.
- Il est possible d'encourager l'activité de recherche-développement en prévoyant des encouragements fiscaux et des subventions de recherche et en favorisant la diffusion de l'information sur le progrès technologique grâce à des programmes comme le Programme d'aide à la recherche industrielle.
- Un bon moyen d'assurer une offre suffisante de travailleurs qualifiés est la promotion et le soutien de conseils sectoriels comme le Conseil d'adaptation et de formation de l'industrie minière.

- Une autre mesure souhaitable serait de recourir à la politique publique pour encourager l'implantation dans les régions périphériques des industries de ressources naturelles à forte croissance de la productivité; il y aurait lieu aussi d'encourager, par la politique publique, l'adoption de pratiques exemplaires – ou le retrait de l'industrie – dans le cas des entreprises de faible productivité, ce qui aurait pour effet de bonifier la croissance de la productivité moyenne des industries de ressources naturelles.