

## Article

---

« L'évaluation de la performance des collèges publics québécois par la méthode du Data Envelopment Analysis »

Frédéric Broussau, Pierre Ouellette et Valérie Vierstraete

*L'Actualité économique*, vol. 82, n° 4, 2006, p. 505-521.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/016403ar>

DOI: 10.7202/016403ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

---

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

---

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : [info@erudit.org](mailto:info@erudit.org)

## L'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DES COLLÈGES PUBLICS QUÉBÉCOIS PAR LA MÉTHODE DU *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS\**

Frédéric BROUSSAU  
Pierre OUELLETTE  
*Département des sciences économiques  
Université du Québec à Montréal*

Valérie VIERSTRAETE  
*GREDI  
Département d'économie  
Faculté d'administration  
Université de Sherbrooke*

**RÉSUMÉ** – Le système collégial public québécois est très dépendant financièrement des subventions accordées par le gouvernement provincial. En effet, 85 % des revenus des collèges d'enseignement général et professionnel (cégeps) proviennent de subventions gouvernementales. Les cégeps se plaignent d'un sous-financement chronique depuis les fortes coupures budgétaires qu'a connu le système d'enseignement québécois pendant les années quatre-vingt-dix. Avant d'appuyer ce discours, il faut vérifier si les cégeps prouvent leur efficacité dans la gestion des fonds publics. C'est cette mesure d'efficacité des cégeps que nous faisons dans cette étude.

Nous évaluons l'efficacité des cégeps à l'aide de la méthode du *Data Envelopment Analysis (DEA)* à partir d'une banque de données originale fournie par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec. Nous calculons ainsi une efficacité relative, en comparant les cégeps les uns aux autres. Notre étude établit que les cégeps sont, en moyenne, efficaces à 90 %. Ceci représente des économies potentielles d'environ 140 millions de dollars, soit 10 % des dépenses totales des cégeps. Nous montrons également que l'efficacité des cégeps a varié dans le temps et est inversement liée aux subventions budgétaires, l'efficacité ayant augmenté lors des coupures budgétaires.

---

\* Les auteurs tiennent à remercier Mario Fortin, Kristiaan Kerstens et les participants aux congrès de la Société canadienne de sciences économiques (2004) et des 21<sup>e</sup> Journées de Microéconomie Appliquée, ainsi que Patrick González et le rapporteur anonyme de la revue, pour leurs commentaires et suggestions, toujours appréciés. Nous tenons à remercier également le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, qui nous a permis d'accéder aux données relatives aux cégeps.

ABSTRACT – In the Province of Québec, public colleges depend heavily on public funding: 85% of their budget come from the Department of Education. Those institutions complain that their financial resources are insufficient since Québec government decided to cut their budget in the mid-90. Of course, this suppose that they are efficient, that is, there is no waste in their use of inputs (labour, energy, equipment, etc.). In this paper, our goal is to measure this (in)efficiency.

We evaluate the efficiency of the colleges using *Data Envelopment Analysis* (DEA) based on micro-data. Our paper shows that the average level of inefficiency is around 10%. This represents a potential for budget reductions of 140 millions dollars per year. We also show that the level of inefficiency is not constant over time and that it is inversely related to public investment. The efficiency increased in periods of budget cuts.

## INTRODUCTION

Au Québec, les collèges d'enseignement général et professionnel, mieux connus sous l'acronyme de « cégeps », sont des établissements publics qui offrent un enseignement préuniversitaire de deux ans et un enseignement professionnel de un à trois ans, et ce, après le secondaire. Le gouvernement québécois tient à offrir un enseignement gratuit à ce niveau, aussi la principale source de financement des cégeps provient à 85 % des subventions gouvernementales. Ce système de financement implique que les cégeps sont très dépendants des aléas budgétaires. Au cours des années quatre-vingt-dix, le gouvernement québécois a dû faire face à un rééquilibrage budgétaire : suite au fardeau grandissant de son service de la dette, le gouvernement a réduit de façon draconienne ses dépenses. Sur la période allant de 1995 à 1998, les fonds versés par le gouvernement québécois aux cégeps ont alors chuté de 10 %, engendrant un grave problème de sous-financement pour les cégeps.

Cette dépendance financière devrait obliger les cégeps à gérer leurs revenus de la façon la plus efficiente qui soit. L'objet de cette étude est de vérifier cette efficacité, c'est-à-dire l'adéquation entre les ressources financières mises en œuvre et les résultats obtenus. Pour cela, nous utilisons une méthode non paramétrique, la méthode du *Data Envelopment Analysis* (DEA).

### 1. LA MÉTHODE DEA

Mesurer la performance d'un établissement revient à déterminer la distance entre une observation donnée et la cible à atteindre. La méthode DEA permet de calculer cette cible en définissant les cégeps les plus performants. L'efficacité des autres cégeps sera alors évaluée par la distance entre ces derniers et les cégeps les plus performants.

La méthode DEA permet de distinguer une efficacité technique d'une efficacité allocative. La première vérifie si une unité de décision (*decision making unit* ou DMU) travaille sur sa frontière de production, alors que la seconde examine si la DMU minimise ses coûts. L'efficacité totale englobe ces deux mesures.

Le modèle que nous utiliserons pour calculer l'efficacité technique et allocative est le modèle de Banker, Charnes, et Cooper (1984) (modèle *BCC*). Nous y incorporons une contrainte pour refléter l'existence d'inputs quasi fixes (Banker et Morey, 1986). En effet, la méthode *BCC* classique suppose que tous les facteurs de production sont variables. Or, certains facteurs ne peuvent varier instantanément si les conditions d'optimalité changent. Ces facteurs sont appelés des facteurs quasi fixes.

### 1.1 L'efficacité technique

Nous considérons  $N$  unités de décision  $DMU_n$  ( $n = 1$  à  $N$ ). Chaque  $DMU$  utilise  $R$  inputs variables  $X_{r,n}$  ( $r = 1$  à  $R$ ) et  $S$  inputs quasi fixes  $k_{s,n}$  ( $s = 1$  à  $S$ ), pour produire  $M$  outputs  $y_{m,n}$  ( $m = 1$  à  $M$ ). Nous cherchons à déterminer l'efficacité de la  $DMU_0$  en résolvant le modèle suivant :

$$\text{Min}_{\theta} \{ \theta \text{ tel que } y^0 \leq f(\theta x^0, k^0) \}$$

où  $y^0 \equiv (y_{m,0})$ ,  $x^0 \equiv (x_{r,0})$  et  $k^0 \equiv (k_{s,0})$ .  $\theta$  est un scalaire mesurant le pourcentage minimal d'inputs variables qui rend la firme efficiente. Le but ici est de minimiser la quantité de facteurs de production (variables) qu'une  $DMU$  va utiliser afin de se retrouver sur la frontière de production. Nous avons privilégié cette approche dans le cas des cégeps (plutôt que de chercher à maximiser l'output), puisque les cégeps ne peuvent déterminer leur output. En effet, le produit de l'enseignement des cégeps va être défini indépendamment de ceux-ci, selon des caractéristiques démographiques et socio-économiques principalement. En revanche, pour un certain niveau d'outputs donné, les cégeps peuvent ajuster leurs inputs variables, afin d'en conserver une quantité optimale.

La technologie des cégeps est approximée par la méthode de Farrell (1957). Le modèle est résolu  $n$  fois (chaque  $DMU$  devenant l'unité 0, de référence, à son tour) à l'aide du programme linéaire suivant :

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta$$

tel que :

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n y_{m,n} \geq y_{m,0} \quad m = 1, \dots, M, \tag{1}$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n x_{r,n} \leq \theta x_{r,0} \quad r = 1, \dots, R, \tag{2}$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n k_{s,n} \leq k_{s,0} \quad s = 1, \dots, S, \tag{3}$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n = 1, \quad (4)$$

$$\lambda_n \geq 0 \quad n = 1, \dots, N.$$

$\lambda_n$  est un vecteur de poids servant à « convexifier » l'ensemble des besoins en facteurs. Les contraintes (1) à (3) permettent de dessiner la frontière de production théorique à l'aide de l'hypothèse de libre disposition. Dans la contrainte (2), les inputs variables de la  $DMU_0$  sont multipliés par le coefficient  $\theta$  qui permet l'atteinte de cette frontière de production pour  $y$  et  $k$  donnés, ce qui permet de définir l'isoquante. Au contraire, la contrainte (3) ne permet pas une réduction des inputs quasi fixes pour atteindre la frontière de production, car ceux-ci sont hors du contrôle des cégèps à court terme. La contrainte (4) est la contrainte qui permet de « convexifier » localement l'ensemble de libre disposition (*free disposal hull*). Elle permet d'obtenir une technologie à rendements d'échelle variables. Sans cette contrainte, ce programme linéaire définirait un cône ce qui impliquerait des rendements d'échelle constants. L'efficacité technique sera mesurée par  $\theta$ .

### 1.2 L'efficacité allocative

Selon le principe de dualité, il est équivalent d'étudier la fonction de production d'une firme ou sa fonction de coût (Shephard, 1953 et Diewert, 1971). En considérant le prix  $w_{r,n}$  des inputs variables (pour  $r = 1$  à  $R$ ), le programme s'écrit alors :

$$\text{Min}_{x_r^E} \left\{ \sum_{r=1}^R w_{r,0} x_r^E \quad \text{tel que } y \leq f(x, k) \right\}.$$

À nouveau, la technologie est approximée par la méthode de Farrell (1957). Nous obtenons donc le programme linéaire suivant :

$$\text{Min}_{x_r^E, \lambda} \sum_{r=1}^R w_{r,0} x_r^E$$

tel que :

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n y_{m,n} \geq y_{m,0} \quad m = 1, \dots, M, \quad (5)$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n x_{r,n} \leq x_{r,0} \quad r = 1, \dots, R, \quad (6)$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n k_{s,n} \leq k_{s,0} \quad s = 1, \dots, S, \quad (7)$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n x_{r,n} = x_r^E, \quad (8)$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_n = 1, \quad (9)$$

$$\lambda_n \geq 0 \quad n = 1, \dots, N. \quad (10)$$

Comme pour l'efficacité technique, les contraintes (5) à (7) déterminent la frontière de production théorique grâce à l'hypothèse de libre disposition et la contrainte (9) est la contrainte de convexité. La contrainte (8) est, quant à elle, la contrainte qui force la solution à se trouver sur la frontière de production.

La résolution de ce problème donne le coût minimum estimé  $C_0$  pour la  $DMU_0$ . L'efficacité totale (ET) sera le rapport entre le coût minimum estimé et le coût réel pour la  $DMU_0$  :  $ET = \frac{C_0}{\sum_{r=1}^R w_{r,0} x_{r,0}}$  (Byrnes et Valdmanis, 1994). L'efficacité

allocative (EA) sera alors le rapport entre l'efficacité totale et l'efficacité technique :

$$EA = \frac{ET}{\theta}.$$

## 2. LES DONNÉES

Nous avons regroupé les données de 46 des 48 cégeps du Québec, pour la période 1996-1997 à 2000-2001. Deux cégeps ont été exclus. Le premier, Gérard-Godin, a été écarté à cause de données manquantes. En effet, il est relativement récent dans le réseau. Le second, le cégep de Rosemont, offre beaucoup de cours par correspondance, ce qui nécessite moins de ressources qu'un cours en présence. L'inclure aurait ainsi biaisé les mesures de performance. Les données nécessaires à notre étude nous ont été fournies par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, sauf indication contraire. Les données financières et celles sur la fréquentation et la diplomation font l'objet de déclarations obligatoires de la part des cégeps. À notre connaissance, ces données ne sont pas modifiées par le gouvernement québécois. L'inspection des données ne nous a pas permis de trouver de données aberrantes pour les cégeps que nous avons conservés.

Les inputs variables ont été classés en cinq grandes catégories, qui comprennent les personnels « enseignants » et « non enseignants », les « ressources énergétiques », les « fournitures et matériels » et les « autres facteurs de production ».

La quantité du facteur « enseignants » est mesurée en équivalent temps complet (ETC), tout comme le facteur « non enseignants ». Pour ces deux facteurs, le prix (c'est-à-dire le salaire moyen) est celui calculé par le ratio des dépenses en salaires, avantages sociaux et coûts de convention sur la quantité d'inputs.

Les cégeps utilisent différentes sources d'énergie. Nous avons d'abord calculé le prix de chacun des types d'énergie, en divisant les dépenses en énergie de chaque cégep par leur quantité utilisée. Nous avons ensuite utilisé un indice de Fisher (puisque toutes les énergies ne sont pas utilisées par tous les cégeps), pour calculer le prix moyen du facteur « énergie » en prenant 1996-1997 comme année de référence. Enfin, l'indice de quantité a été obtenu en divisant la dépense totale en énergie par l'indice de prix moyen.

Le quatrième input variable regroupe les matériaux et fournitures (papeterie, équipement, mobilier, ...). Connaissant les dépenses en matériaux et fournitures, nous avons calculé un indice de quantité en divisant les dépenses par un indice des prix<sup>1</sup>, obtenu auprès de Statistique Canada.

Enfin, le dernier input variable regroupe toutes les ressources non comptabilisées dans les catégories précédentes. Comme précédemment, nous avons trouvé l'indice de quantité en divisant la dépense par un indice de prix (l'indice implicite de prix de la demande intérieure finale du PIB), fourni par Statistique Canada. Cet indice a été choisi pour refléter la diversité de ce dernier facteur de production.

Nous avons retenu un facteur quasi fixe, facteur qui ne peut varier instantanément si les conditions optimales changent, mais qui peut être modifié sur un plus long terme. Ce sont les immobilisations, mesurées selon le nombre de mètres carrés de bâtiments dont les cégeps sont propriétaires.

La mesure de l'output des cégeps s'est révélée plus délicate. En effet, la mesure idéale de la production des collèges d'enseignement public serait la « valeur ajoutée » que les cégeps procurent. Pour cela, il faudrait évaluer les connaissances, aptitudes et comportement de chacun des étudiants à leur entrée au cégep et comparer ces résultats à ceux obtenus lors de leur sortie à l'aide d'examens communs. Il faudrait également distinguer la part de valeur ajoutée générée par le cégep de celle générée par l'environnement externe. En revanche, il serait impossible de comparer la valeur ajoutée de programmes différents puisque la formation reçue y est différente. Ceci nous conduirait à l'utilisation d'un output différent pour chacun des programmes. L'utilisation de cet output idéal n'est donc pas possible pour deux raisons : le manque de données sur les connaissances, aptitudes et comportements des étudiants et le nombre trop élevé de programmes<sup>2</sup>. Étant donné que l'objectif de cette recherche est de comparer les cégeps entre eux et d'évaluer leur performance, l'utilisation d'un trop grand nombre d'outputs ferait en sorte que chacun des cégeps serait unique. Dans un tel cas, la performance de tous les cégeps serait maximale. Pour répondre à ces problèmes, la donnée que nous avons utilisée pour mesurer l'output est la « PES » brute, utilisée pour

---

1. Nous avons utilisé l'indice des prix des « meubles de bureau et matériel de classement », donné par Statistique Canada. Nous faisons ainsi l'hypothèse que tous les cégeps sont confrontés aux mêmes prix dans leurs achats de fournitures, par défaut de données sur les prix provenant des cégeps.

2. Le nombre de programmes se chiffre à 825 si on additionne tous les programmes généraux et techniques et les programmes menant à une attestation collégiale.

évaluer le volume des activités pédagogiques dispensées aux élèves. Une « PES » représente une période / élève / semaine pendant un semestre et équivaut à 15 heures d'enseignement (en classe, en laboratoire ou en stage). L'hypothèse sous-jacente est que chacune des PES brutes apporte une valeur ajoutée identique à chaque étudiant, indépendamment de ses aptitudes ou de la qualité de la formation reçue.

Les PES brutes des 825 programmes ont été classées en 4 outputs, déterminés sur la base des besoins en ressources auxiliaires de chacun des programmes, c'est-à-dire de toutes les ressources nécessaires pour l'enseignement, excluant le personnel enseignant. Pour établir le besoin en ressources auxiliaires de chacun des programmes, nous avons utilisé le coefficient de pondération des PES pondérées<sup>3</sup>, fourni par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec. Le coefficient de pondération est un nombre allant de 3 à 96 reflétant les besoins en ressources de chacun des programmes (un coefficient élevé représente un programme exigeant en ressources auxiliaires). Le premier output est donc composé de tous les programmes dont le besoin en ressources auxiliaires est « faible », avec un coefficient de pondération allant de 3 à 10 inclusivement. Dans ces programmes, l'enseignement est la ressource principale. Le deuxième output est composé de tous les programmes dont le besoin en ressources auxiliaires est « moyen » (coefficient de pondération de 11 à 20). En plus de l'enseignement, ces programmes se caractérisent par un besoin important en matériels informatiques et bureautiques. Le troisième output est composé de tous les programmes dont le besoin en ressources auxiliaires est « élevé » (coefficient de pondération entre 21 et 45). Cet ensemble inclut les programmes qui utilisent des laboratoires et de la machinerie dans la formation qu'ils dispensent. Le dernier output est composé de tous les programmes dont le besoin en ressources auxiliaires est « très élevé » (coefficient de pondération de 46 à 96). Cet ensemble inclut tous les programmes demandant un capital physique très lourd. Le choix des bornes s'est fait sur la base des caractéristiques communes des programmes.

Une fois terminé le classement de tous les programmes dans chacune des quatre catégories, nous avons additionné les PES brutes de chacun des programmes se retrouvant dans la même catégorie pour obtenir ainsi la valeur des quatre outputs pour chacun des cégeps. Ce choix d'outputs est nécessairement subjectif, mais nous croyons qu'il répond aux caractéristiques particulières des cégeps.

En résumé, notre banque est constituée des données de 46 cégeps sur une période de 5 ans. Au total, c'est 230 unités qui sont utilisées pour mesurer la performance des cégeps. Au tableau 1, on pourra retrouver les statistiques descriptives de ces données.

---

3. La PES pondérée est une unité de mesure utilisée par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec pour calculer les dépenses reliées à l'enseignement excluant la masse salariale des enseignants. Elle est donc la partie du financement relié aux besoins auxiliaires. La PES pondérée est égale à la PES brute multipliée par un coefficient de pondération.



TABLEAU 1

STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES DONNÉES POUR LES 230 UNITÉS EN DOLLARS CONSTANTS DE 2000 (M : MILLION)

				<b>Moyenne</b>	<b>Médiane</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>Inputs variables</b>	Travail enseignants	Dépenses	Dollars	15,841 M	14,873 M	4,294 M	35,741 M
		Quantités	ETC	278,45	261,02	84,66	563,34
		Prix	Dollars	56 891	56 981	50 719	63 444
	Travail autres personnels	Dépenses	Dollars	7,026 M	6,816 M	2,028 M	17,150 M
		Quantités	ETC	148,02	144,67	47,27	308,51
		Prix	Dollars	47 466	47 117	42 900	55 588
	Fournitures et matériels	Dépenses	Dollars	1,117 M	0,900 M	0,161 M	4,283 M
		Quantités	Indice	0,113 M	0,909 M	0,165 M	4,283 M
		Prix	Indice	0,99	0,99	0,98	1,00
	Énergie	Dépenses	Dollars	0,662 M	0,669 M	0,058 M	3,395 M
		Quantités	Indice	0,636 M	0,625 M	0,142 M	0,192 M
		Prix	Indice	1,04	1,07	0,41	1,77
	Autres	Dépenses	Dollars	2,556 M	2,282 M	0,536 M	9,928 M
		Quantités	Indice	2,556 M	2,282 M	0,538 M	9,889 M
		Prix	Indice	1,000	1,000	0,996	1,004

TABLEAU 1 (suite)

				<b>Moyenne</b>	<b>Médiane</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>Input quasi fixe</b>	Capital	Quantités	Mètres carrés	56 725	57 283	11 402	123 221
<b>Outputs</b>	Coefficient de pondération : 1-10	Quantités	PES brute	57 155	50 145	10 503	152 518
	Coefficient de pondération : 11-20	Quantités	PES brute	25 821	21 741	3 233	73 832
	Coefficient de pondération : 21-45	Quantités	PES brute	67 126	60 979	18 567	154 908
	Coefficient de pondération : 46-96	Quantités	PES brute	9 972	5 493	0	87 615

## 3. LES RÉSULTATS

Les résultats obtenus pour l'efficacité technique montrent que presque 50 % des unités (106 sur 230) ont une efficacité technique maximale, c'est-à-dire se retrouvent sur la frontière de production. L'efficacité technique ( $\theta$ ) moyenne est de presque 95 %. En moyenne, les cégeps devraient donc se séparer de 5 % de leurs inputs pour être efficaces. Cependant, cette moyenne cache de grandes disparités. Ainsi, pour un certain cégep, l'efficacité technique est faible à 57 % en moyenne sur les 5 ans. Les résultats sont consignés dans le graphique 1. En regroupant les résultats par région administrative et par année, on peut se rendre compte que l'efficacité a été maximale en 1997-1998 pour diminuer par la suite avec un minimum de 93 % en 2000-2001 (cf. tableau 2). Ce résultat n'est guère étonnant quand on sait qu'il correspond à une période de réinvestissement gouvernemental après plusieurs années de coupures budgétaires dans le domaine de l'éducation. En effet, entre 1997-1998 et 2000-2001, les revenus des cégeps ont augmenté de 11 %, alors que les effectifs en termes de PES ont diminué de 3 % : il est donc naturel que l'efficacité technique ait diminué.

TABLEAU 2

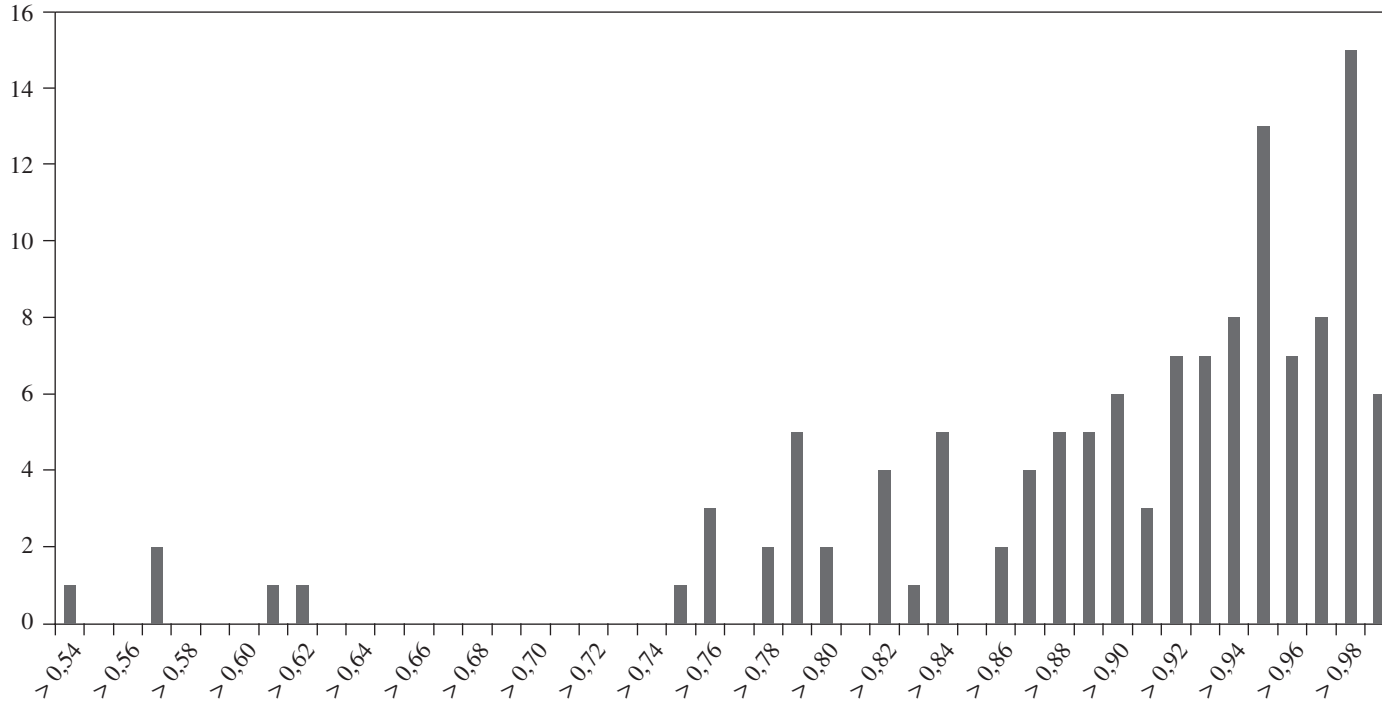
EFFICACITÉ TECHNIQUE MOYENNE (PONDÉRÉE PAR LES COÛTS) PAR RÉGION

Région	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
Bas-St-Laurent – Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine	0,7919	0,8222	0,8077	0,8012	0,7604
Saguenay – Lac-Saint-Jean	0,8844	0,9537	0,9562	0,9049	0,8827
Québec – Chaudière-Appalaches	0,9947	0,9990	1,0000	0,9863	0,9836
Mauricie – Bois-Francs	0,9026	0,9758	0,9857	0,9204	0,8680
Estrie – Centre-du-Québec	0,9205	0,9396	0,9494	0,9162	0,9340
Laval – Laurentides – Lanaudière	0,9774	0,9598	0,9825	0,9272	0,8812
Montérégie	0,9876	1,0000	0,9942	0,9692	0,9725
Montréal	0,9819	0,9956	0,9807	0,9758	0,9718
Outaouais	1,0000	0,9893	0,9450	0,9176	0,8642
Abitibi-Témiscamingue	0,8220	0,8457	0,8465	0,8199	0,7714
Côte-Nord	0,9563	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Moyenne	0,9508	0,9687	0,9645	0,9419	0,9271

# GRAPHIQUE 1

EFFICIENCE TECHNIQUE DES CÉGEPS (EXCLUANT LES 106 UNITÉS EFFICIENTES)

Nombre  
d'unités



Les 106 unités efficaces techniquement sont également efficaces allocativement. Ces unités utilisent donc un ratio d'inputs qui leur permet de minimiser leurs coûts. L'efficacité allocative (*EA*) moyenne est élevée, à 96 % (*cf.* tableau 3). En revanche, on ne remarque pas, comme c'était le cas pour l'efficacité technique, de corrélation entre les subventions gouvernementales et l'efficacité allocative.

TABLEAU 3

EFFICACITÉ ALLOCATIVE MOYENNE (PONDÉRÉE PAR LES COÛTS) PAR RÉGION

Région	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
Bas-St-Laurent – Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine	0,8913	0,8840	0,8836	0,8879	0,8712
Saguenay – Lac-Saint-Jean	0,9263	0,9276	0,9430	0,9122	0,9219
Québec – Chaudière-Appalaches	0,9871	0,9993	1,0000	0,9911	0,9802
Mauricie – Bois-Francs	0,9285	0,9175	0,9276	0,9479	0,9475
Estrie – Centre-du-Québec	0,9705	0,9746	0,9878	0,9452	0,9600
Laval – Laurentides – Lanaudière	0,9822	0,9631	0,9862	0,9704	0,9688
Montréal	0,9620	1,0000	0,9827	0,9766	0,9690
Montréal	0,9653	0,9831	0,9797	0,9761	0,9815
Outaouais	1,0000	0,9898	0,9879	0,9772	0,9784
Abitibi-Témiscamingue	0,9217	0,9417	0,9492	0,9374	0,9135
Côte-Nord	0,9505	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Moyenne	0,9591	0,9700	0,9713	0,9624	0,9606

L'efficacité totale (*ET*) est le produit de l'efficacité technique et de l'efficacité allocative. En moyenne, l'efficacité totale est de 90 % en 2000-2001 (*cf.* tableau 4). Trois groupes se distinguent selon leur efficacité totale : un groupe (Abitibi-Témiscamingue et Bas-St-Laurent – Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine), où l'efficacité en 2000-2001 est faible (inférieure ou proche de 70 %); un groupe

(Québec – Chaudière-Appalaches, Montérégie, Montréal et Côte-Nord<sup>4</sup>) dont l'efficacité totale est élevée; enfin, pour le dernier groupe (Saguenay – Lac-St-Jean, Mauricie – Bois-Francs, Estrie – Centre-du-Québec, Laval – Laurentides – Lanaudière et Outaouais), l'efficacité totale est comprise entre 80 et 90 %. Comme pour l'efficacité technique, on peut voir que la hausse des subventions gouvernementales (à partir de 1997-1998) diminue l'efficacité totale. Une conclusion que l'on peut alors en tirer est que les décisions de production des cégeps sont basées sur les politiques budgétaires gouvernementales plutôt que sur des choix de production optimaux. Le graphique 2 donne une illustration de la distribution des cégeps selon leur efficacité totale, et ceci pour trois années. On remarque que l'efficacité a été maximale au moment des coupures budgétaires et a diminué quand les revenus gouvernementaux se sont accrus.

TABLEAU 4

EFFICACITÉ TOTALE MOYENNE (PONDÉRÉE PAR LES COÛTS) PAR RÉGION

Région	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
Bas-St-Laurent – Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine	0,7044	0,7265	0,7129	0,7107	0,6623
Saguenay – Lac-Saint-Jean	0,8210	0,8852	0,9023	0,8271	0,8179
Québec – Chaudière-Appalaches	0,9821	0,9984	1,0000	0,9776	0,9645
Mauricie – Bois-Francs	0,8378	0,8947	0,9148	0,8740	0,8236
Estrie – Centre-du-Québec	0,8947	0,9168	0,9397	0,8655	0,8990
Laval – Laurentides – Lanaudière	0,9602	0,9247	0,9695	0,9003	0,8545
Montérégie	0,9509	1,0000	0,9772	0,9470	0,9428
Montréal	0,9487	0,9791	0,9616	0,9534	0,9548
Outaouais	1,0000	0,9791	0,9337	0,8972	0,8464
Abitibi-Témiscamingue	0,7576	0,7964	0,8035	0,7686	0,7046
Côte-Nord	0,9091	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Moyenne	0,9140	0,9414	0,9387	0,9086	0,8937

4. L'efficacité maximale de la Côte-Nord pouvant paraître surprenante et laissant supposer la possibilité d'une donnée aberrante, nous avons recalculé les diverses efficacités sans les deux cégeps de la Côte-Nord. Le but était de déceler si cela modifiait les résultats, dans le cas où les deux cégeps de la Côte-Nord avaient une forte dominance sur de nombreux cégeps. Les résultats sont que dans 80 % des cas, l'efficacité technique n'est pas modifiée que l'on considère ou pas les cégeps de la Côte-Nord. De plus, la différence d'efficacité technique est supérieure à 1 point de pourcentage pour seulement 5 % des cégeps. Les différences sont encore moindres quand on considère l'efficacité totale, sauf dans le cas d'un cégep, qui atteint une efficacité maximale sans la Côte-Nord, gagnant ainsi 5 points de pourcentage. Cependant, ce cas représentant moins de 0,5 % des cégeps, nous avons décidé de conserver les cégeps de la Côte-Nord pour la suite.

Bien que l'efficacité totale des cégeps soit en moyenne plutôt élevée<sup>5</sup>, elle laisse la place à des économies potentielles. En effet, en réduisant leur consommation en facteurs de production, la plupart des cégeps atteindraient l'efficacité maximale, ce qui réduirait leurs coûts. Nous avons calculé la quantité de facteurs de production dont les cégeps devraient se séparer pour devenir efficaces, puis l'économie potentielle à laquelle cela correspondrait (*cf.* tableau 5). Ainsi, en 2000-2001, il aurait fallu se séparer de presque 1 000 enseignants (en ETC) pour atteindre l'efficacité totale, ce qui représente une économie potentielle de plus de 55 millions de dollars. Au total, presque 140 millions de dollars auraient pu être économisés en 2000-2001, ce qui représente 10 % des dépenses totales des cégeps.

TABLEAU 5

ÉCONOMIES POTENTIELLES SI TOUS LES CÉGEPS OPÉRAIENT À LEUR NIVEAU D'EFFICACITÉ TOTALE (MILLIERS DOLLARS CONSTANTS 2000 = 100)

	<b>Enseignant</b>	<b>Non enseignant</b>	<b>Fournitures</b>	<b>Énergie</b>	<b>Autres</b>	<b>Total</b>
1996-1997	42 846	41 765	7 976	4 213	12 766	109 565
1997-1998	24 661	27 053	7 384	2 976	8 026	70 100
1998-1999	25 724	24 022	11 194	3 473	9 215	73 628
1999-2000	46 075	34 574	14 532	4 790	15 960	115 931
2000-2001	56 549	42 374	11 936	6 399	21 710	138 969

Pour compléter notre analyse, nous avons tenté d'expliquer les résultats de l'efficacité totale des cégeps à l'aide d'un Tobit (puisque l'efficacité est censurée à 100 %). En prenant l'efficacité  $ET_i$  comme variable dépendante, pour chaque cégep  $i$ , le modèle s'écrit :

$$ET_i^* = X_i\beta + \mu_i,$$

$$ET_i = ET_i^* \text{ si } ET_i^* < 100$$

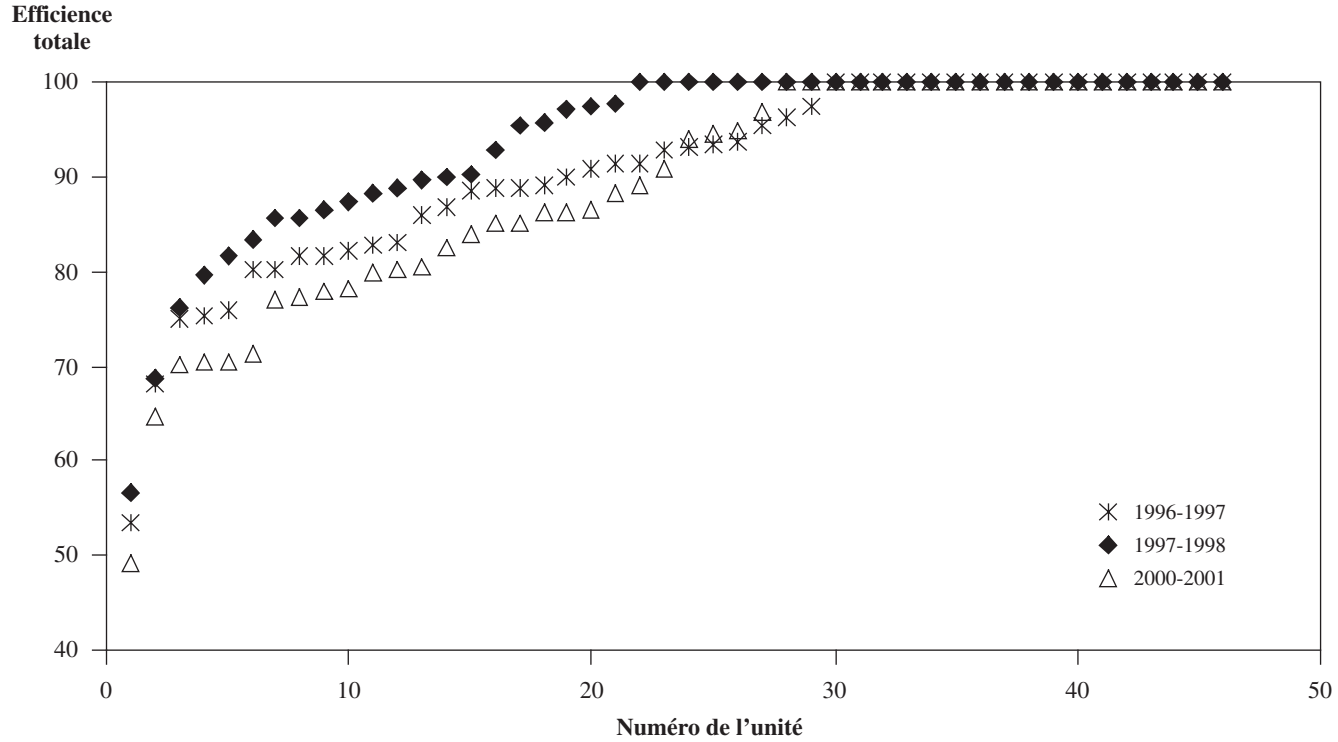
$$ET_i = 100 \text{ sinon,}$$

où  $X_i$  est le vecteur de variables explicatives,  $\beta$  le vecteur de paramètres à estimer et  $ET_i^*$  la variable latente, de borne supérieure 100. Le modèle est estimé par la méthode du maximum de vraisemblance, en supposant que les termes d'erreur  $\mu_i$  sont distribués normalement (McCarty et Yaisawarng, 1993; Kirjavainen et Loikkanen, 1998).

5. À titre de comparaison, Bilodeau *et al.* (2004) obtiennent une inefficacité de 17 % pour les hôpitaux du Québec pour la période 1981-1982 à 1992-1993; Crémieux *et al.* (2001) obtiennent une inefficacité de 33 % pour un sous-ensemble de 39 CLSC en 1990-1991; Ouellette et Vierstraete (2005) calculent une inefficacité de 12 % pour les commissions scolaires québécoises en 1997-1998.

## GRAPHIQUE 2

DISTRIBUTION DE L'EFFICIENCE TOTALE POUR LES 46 CÉGEPS POUR 3 ANNÉES





Nous avons retenu les variables explicatives suivantes : les résultats aux examens de langue maternelle en 5<sup>e</sup> secondaire (*FSEC*) et le taux de diplomation au cégep (*TXDI*), tous deux fournis par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, ainsi que le taux d'emploi dans la région du cégep (*TXEM*), fourni par l'Institut de Statistique du Québec. Ces variables sont significatives statistiquement à moins de 5 % et ont les signes escomptés (*cf.* tableau 6). Ainsi, les cégeps doivent fournir moins de ressources dans le cas où le taux d'emploi dans la région est élevé, ce qui laisse supposer des parents plus qualifiés en moyenne. Il en est de même dans le cas où les résultats aux examens de langue maternelle de fin de secondaire sont bons, ce qui peut faire croire à des étudiants à potentiel élevé à l'entrée du cégep. Ces deux éléments sont donc reliés positivement avec l'efficacité totale. D'un autre côté, plus la diplomation s'accroît et plus l'efficacité des cégeps est faible, la recherche de qualité de l'enseignement ayant des répercussions négatives sur les possibilités d'efficacité budgétaire.

TABLEAU 6

RÉSULTATS DE LA RÉGRESSION EN TOBIT

<b>Variabes</b>	<b>Paramètre</b>	<b>Khi-2</b>
Constante	-76,94	5,33
<i>FSEC</i>	1,508	10,78
<i>TXEM</i>	1,22	29,01
<i>TXDI</i>	-0,27	3,95

## CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons cherché à mesurer la performance des cégeps. En particulier, nous voulions analyser comment ces établissements d'enseignement se sont adaptés aux compressions budgétaires des années quatre-vingt-dix et au réinvestissement du gouvernement par la suite. Nous nous sommes aperçus que les cégeps ont fait face à ces coupures en augmentant leur efficacité, qui s'est détériorée par la suite. Nous avons noté de grandes disparités dans l'efficacité entre les cégeps, cachées par une efficacité totale moyenne de 90 %. Malgré cette efficacité élevée, des économies potentielles sont possibles. Ainsi, si tous les cégeps étaient efficaces, leurs coûts pourraient être réduits de presque 140 millions de dollars en 2000-2001, soit 10 % de leurs dépenses totales. Cependant, il est certain qu'une faible efficacité ne dénote pas nécessairement une mauvaise gestion des ressources. En effet, nous avons vu qu'un taux de diplomation élevé dans les cégeps pouvait expliquer une baisse de leur efficacité totale. Notre recherche devrait donc être utile au gouvernement québécois pour détecter les établissements inefficaces, et mener des analyses de cas visant à découvrir les raisons des inefficacités, et les corriger le cas échéant.

## BIBLIOGRAPHIE

- BANKER, R. D., A. CHARNES et W. W. COOPER (1984), « Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis », *Management Science*, 30(9) : 1 078-1 092.
- BANKER, R. D., R.C. MOREY (1986), « The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis », *Management Science*, 32(12) : 1 613-1 627.
- BILODEAU, D., P.-Y. CRÉMIEUX, B. JAUMARD, P. OUELLETTE et T. VOVOR (2004), « Measuring Hospital Performance in the Presence of Quasi-Fixed Inputs: An Analysis of Québec Hospitals », *Journal of Productivity Analysis*, 21 : 183-199.
- BYRNES, P. et V. VALDMANIS (1994), « Analysing Technical and Allocative Efficiency of Hospitals » in A. CHARNES, W.W. COOPER, A.Y. LEWIN, et L.M. SEIFORD (éds), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application*, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- CRÉMIEUX, P.-Y., D. GADBOIS, B. JAUMARD, P. OUELLETTE et T. VOVOR (2001), « Évaluation de l'efficacité budgétaire des CLSC au Québec à partir de la méthode DEA », *L'Actualité économique*, 77 : 409-425.
- DIEWERT, W. E. (1971), « An Application of the Shephard Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function », *Journal of Political Economy*, 79 : 481-507.
- FARRELL, M. J. (1957), « The Measurement of Productive Efficiency », *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(III) : 253-281.
- KIRJAVAINEN, T. et H.A. LOIKKANEN (1998), « Efficiency Differences of Finnish Senior Secondary Schools: An Application of DEA and Tobit Analysis », *Economics of Education Review*, 17(4) : 377-394.
- MCCARTY, T.A. et S. YAISAWARNG (1993), « Technical Efficiency in New Jersey School Districts » in H.O. FRIED, C.A.K. LOVELL, et S.S. SCHMIDT (éds), *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press, New York, p. 271-287.
- SHEPHARD, R. W. (1953), *Cost and Production Functions*, Princeton, Princeton University Press, 308 p.
- OUELLETTE, P. et V. VIERSTRAETE (2005), « An Evaluation of the Efficiency of Québec's School Boards Using the Data Envelopment Analysis Method », *Applied Economics*, 37(14) : 1 643-1 653.