

Guide de mesure de la productivité des administrations publiques

Andrew Hughes*

Trésor de Nouvelle-Galles du Sud

L'analyse du rendement des organes de l'administration publique générale s'appuie sur des techniques quantitatives rigoureuses. S'inspirant des grands apports théoriques et pratiques de l'économie de la production, le présent article expose à l'intention du profane les principaux modes de mesure de la productivité et de l'efficacité, ainsi que les étapes fondamentales de leur application. Si on suit la productivité d'une même unité de prestation de services dans le temps ou procède à une analyse comparative de l'efficacité relative de plusieurs unités à un même moment, on peut fournir une utile information de gestion sur le rendement.

Cet article s'adresse à la fois aux analystes de la politique publique et aux représentants de l'État devant répondre du rapport efficacité-coût de la prestation des services publics. Il vise à stimuler la réflexion sur le degré de finesse et de rigueur de l'analyse de l'efficacité et de la productivité et pourra aider à améliorer la prestation de services publics à la collectivité.

La raison d'être foncière des mesures économiques du rendement réside dans les grandes caractéristiques structurelles du gros de l'administration publique générale et de son activité. Précisons à cet égard que le monopole que détiennent bien des organismes et l'absence

de toute menace de prise de contrôle font qu'il existe relativement peu d'incitation organisationnelle à l'amélioration de la productivité et du rapport efficacité-coût.

C'est une situation qui contraste avec celle où se trouvent habituellement les entreprises du secteur privé où la discipline imposée par la concurrence sur le marché des produits et le constant souci du marché des capitaux incitent les entrepreneurs à veiller sans cesse sur le rapport efficacité-coût. Comme les entités du secteur public échappent aux pressions du marché, on peut employer des mesures économiques de rendement pour créer d'autres éléments d'incitation à l'amélioration du rendement. Le tableau 1 récapitule les techniques que passe en revue le présent article.

L'analyse des entités de l'administration publique générale porte d'ordinaire sur trois grands aspects :

- respect du budget — on s'assure que les organismes ne se trouvent pas en dépassement de budget annuel;
- rendement financier — on évalue la santé financière d'un organisme dans le temps;
- optimisation des ressources — on évalue l'efficacité et l'efficacité de la prestation des services publics.

Tableau 1
Récapitulation des techniques

Type d'analyse	Techniques indiciaires <i>Indices de productivité partielle (PPF) et de productivité totale des facteurs (PTF)</i>	Techniques statistiques <i>Régression par les moindres carrés ordinaires (MCO) et analyse de frontière stochastique (AFS)</i>	Techniques de programmation mathématique <i>Analyse d'enveloppement des données (AED)</i>
<p>Mesure de la <i>variation de la productivité</i> dans le temps</p> <p>Exemple Mesure de la croissance-décroissance de la PTF d'une même entité sur une période de deux ans et plus.</p>	<p>Indice PPF</p> <ul style="list-style-type: none"> On utilise une série chronologique (données longitudinales) avec au moins quatre points de données. Entrée-sortie unique — on n'a pas besoin de données sur les prix (en pondération). <p>Indice unilatéral PTF (de Laspeyres, par exemple)</p> <ul style="list-style-type: none"> On utilise une série chronologique (données longitudinales). On a besoin de données sur les prix (ou les charges-produits) pour la pondération des variations d'entrées-sorties multiples. On ne peut reconnaître les sources de variation PTF. Dans ces deux types d'indices, on pose l'absence d'erreur de mesure. 	<p>MCO</p> <ul style="list-style-type: none"> On peut appliquer cette technique à la mesure de la variation de la productivité, ce dont ne traite pas ce guide. <p>AFS et indice de Malmquist</p> <ul style="list-style-type: none"> On se sert habituellement de données longitudinales. On peut décomposer la variation PTF selon l'efficacité technique, l'échelle et la technologie. On peut poser une erreur de mesure. 	<p>AED et indice de Malmquist</p> <ul style="list-style-type: none"> On se sert habituellement de données longitudinales. On peut décomposer la variation PTF selon l'efficacité technique, l'échelle et la technologie. On pose l'absence d'erreur de mesure.
<p>Mesure des niveaux relatifs d'<i>efficacité technique</i> à un même moment</p> <p>Exemple On procède à l'analyse comparative de l'efficacité technique de plusieurs unités de prestation de services d'une entité dans une même année.</p>	<p>Indice PPF</p> <ul style="list-style-type: none"> On se sert de données transversales. On procède à une comparaison simple de rapports PPF entre entités. <p>Indice multilatéral PTF</p> <ul style="list-style-type: none"> On se sert de données longitudinales. On compare les entités à une entité hypothétique moyenne dans l'échantillon. 	<p>MCO</p> <ul style="list-style-type: none"> On se sert de données transversales. On compare le rendement des unités à un rendement moyen dans l'industrie ou le secteur. On pose l'absence d'erreur de mesure — on attribue le résidu au manque d'efficacité. <p>AFS</p> <ul style="list-style-type: none"> On se sert de données transversales. Le point de comparaison est l'entité au meilleur rendement. On décompose le résidu selon l'erreur aléatoire (erreur de mesure) et le manque d'efficacité. 	<p>AED</p> <ul style="list-style-type: none"> On se sert de données transversales. On compare les entités aux entités ayant le meilleur rendement dans l'échantillon.

Le contrôle du rendement consiste principalement en une évaluation de l'efficacité, de l'efficience et de l'économie des activités. Par efficacité, on entend le degré d'obtention des résultats recherchés à l'aide des programmes et des services (produits) d'un organisme public. L'efficience se définit comme le degré de maximisation des produits réalisés par les facteurs de production ou de minimisation des facteurs réalisant les produits. Enfin, on entend par économie l'acquisition de facteurs de production qui coûte le moins cher (obtention de ressources de qualité au moindre coût).

Dans ce guide, nous nous inspirons des apports de l'économie de la production pour initier le lecteur aux rudiments du domaine de la mesure de la productivité et de l'efficience. On peut considérer dans le temps les variations de l'efficience d'une même entité (analyse de série chronologique), ce pour quoi sont conçues un certain nombre de techniques de mesure de rendement. On peut aussi procéder à une comparaison de rendement entre une entité et d'autres entités de même nature à un même moment (analyse transversale), ce pour quoi d'autres mesures de rendement s'imposent.

Une des grandes difficultés de tout exercice de mesure de rendement est de définir des mesures robustes des produits et des facteurs de production. Ce problème se pose particulièrement dans le cas des entités fournissant des services hors prix, c'est-à-dire hors marché; c'est justement là que, par définition, nous aurons besoin au plus haut point de telles mesures de rendement. C'est, bien sûr, la situation où se trouvent un grand nombre de fournisseurs de services de l'État.

Il n'y a malheureusement aucune technique de mesure de rendement qui permette de contourner la difficulté. En général, une bonne mesure de rendement exige une définition claire des produits et des facteurs, ainsi que des données décrivant les uns et les autres.

Il existe cependant quelques techniques où on peut « tester » des définitions possibles des facteurs et des produits, en ce sens qu'on peut calculer le rendement pour diverses combinaisons de facteurs et de produits avec la possibilité d'évaluer la robustesse des mesures par rapport aux changements de définition. Idéalement, les mesures en question ne seront pas très sensibles aux variations du choix de produits et de facteurs à des fins de mesure.

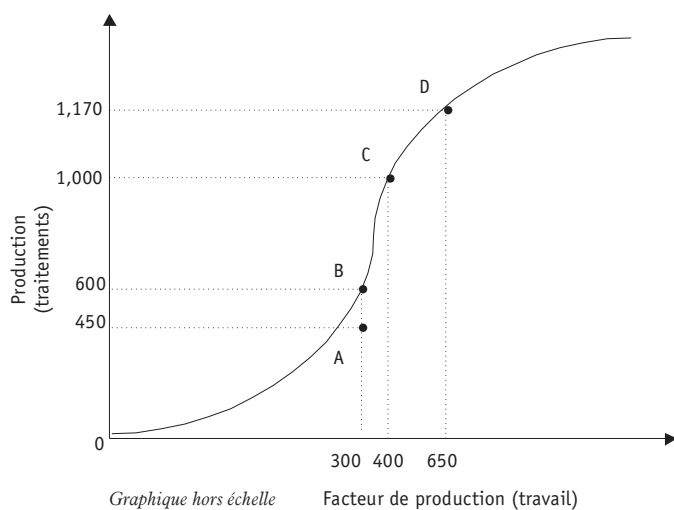
Les mesures de rendement seront plus utiles là où on peut rendre compte des sources de différences de rendement entre des organismes ou des unités opérationnelles. Précisons que, lorsqu'il s'agit de juger du rendement et des responsabilités en la matière, il importe de distinguer les causes qui dépendent de la volonté des dirigeants d'un organisme des facteurs indépendants de leur volonté. Dans ce dernier cas, on parle souvent des **conditions générales d'exploitation** d'un organisme : conditions démographiques (densité d'occupation du territoire), climatiques, etc. Certaines des techniques que nous allons présenter peuvent établir de telles distinctions en toute cohérence et robustesse.

La nature et les sources de financement des activités varient selon les entités du secteur public. Dans le système de déclaration des *statistiques internationales des finances publiques*, on définit l'administration publique générale comme comprenant les entités du secteur public qui fournissent des biens et des services hors marché et facilitent les transferts de revenu aux fins de la politique publique.

La prestation de services par l'administration générale est marquée par divers facteurs qui rendent plus difficile la réalisation d'un objectif d'optimisation des ressources :

- complexités de l'action politique;
- tension entre les impératifs à court terme et la conception de stratégies à long terme d'exécution de programmes et de services;
- incertitude au sujet des stratégies d'exécution qui conviennent le mieux;

Figure 1
Fonction simple de production (entrée-sortie unique)



- inégalité de l'information dont disposent les intervenants sur les besoins de la collectivité et les possibilités sur le plan des programmes et des services;
- éléments d'incitation qui varient selon les intervenants;
- absence de signaux des prix pouvant orienter les décisions en matière de prestation et de consommation de services;
- absence de concurrence dans la prestation des services.

Cadre conceptuel de mesure économique du rendement

Le concept de **productivité** est largement reconnu comme valeur primordiale de comparaison de rendement entre entités. Les gains de productivité sont liés à des hausses de rentabilité, à des baisses de coûts et à une compétitivité soutenue.

La productivité se définit comme le rapport entre les produits et les facteurs de production. Elle peut s'analyser à divers niveaux : ensemble de l'économie-branche d'activité, entreprise-organisme et unité opérationnelle. Dans ce guide, nous nous intéressons à un niveau de plus grande désagrégation et entendons déterminer dans quelle mesure

les unités de prestation de services des organes de l'administration publique générale transforment les facteurs de production travail, matières et capital en produits sous forme de services.

Pour simplifier notre illustration du phénomène, nous posons que le travail est le seul facteur de production nécessaire dans les soins hospitaliers.¹ Nous mesurons le travail comme le nombre d'heures travaillées. La production est le nombre de traitements hospitaliers. Si un hôpital utilise 500 heures de travail pour produire 1 000 traitements, sa productivité sera de deux traitements par heure de travail. Si un autre hôpital emploie 400 heures pour produire 1 000 traitements, sa productivité sera de 2,5 traitements par heure de travail. Comme le second établissement peut produire plus de traitements que le premier par heure de travail, il est plus productif.

En employant le concept de **fonction de production**, nous pouvons mieux comprendre le phénomène de la productivité. Une telle fonction décrit le rapport entre la production (nombre de traitements) et le facteur de production (nombre d'heures de travail). La nature de ce rapport dépend de la **technologie particulière de production** par laquelle on transforme les facteurs en produits. Dans ce contexte, nous appréhendons les compétences du facteur travail par le terme « technologie ».

La figure 1 présente la fonction de production de traitements hospitaliers. Les points B, C et D représentent le nombre maximum de traitements qui peuvent être produits à divers niveaux quantitatifs du facteur de production (ou le minimum d'heures de travail nécessaire à la production d'un certain nombre de traitements). La *forme* de la courbe dépend de la technologie particulière de production de l'hôpital.

L'aire entre la courbe et l'axe horizontal comprend les combinaisons possibles du produit et du facteur de production (il n'y aura pas de combinaisons d'entrée-sortie au-dessus de la courbe sauf en cas d'adoption d'une nouvelle technolo-

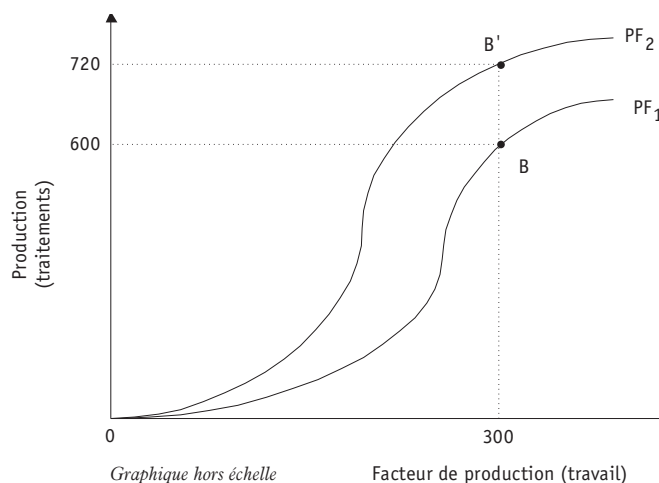
gie). Ainsi, au point A, il est possible de produire 450 traitements avec 300 heures de travail. Le rapport de productivité n'est pas maximal pour cette combinaison, puisqu'il est techniquement possible de produire plus de traitements avec le même nombre d'heures de travail. Au point B, l'hôpital peut produire 600 traitements avec 300 heures et la technologie particulière de production de l'hôpital ne permet pas d'en produire plus avec le même nombre d'heures. C'est donc un point d'**efficacité technique (ou productive)**.² En d'autres termes, il y a manque d'efficacité technique au point A par rapport au point B.

Les points B, C et D de la partie ou de la « courbe » supérieure de la fonction de production sont tous des points d'efficacité technique. Ils représentent la production maximale pour le niveau quantitatif du facteur de production. Si l'hôpital pouvait monter du point A au point B en améliorant les compétences de sa main-d'œuvre, sa productivité passerait de 1,5 à 2,0 traitements par heure de travail pour un gain de productivité de 33 %. Ainsi, une façon pour l'hôpital de relever sa productivité est d'accroître son efficacité technique.

Voyons ensuite le lien entre la productivité et l'**échelle d'activité**. Posons que l'hôpital peut d'emblée modifier l'échelle ou la taille de son activité. S'il fait un gain d'échelle en passant de B à C, le nombre d'heures de travail monte de 300 à 400 (gain de 33 %), mais le nombre de traitements produits monte, lui, de 600 à 1 000 (gain de 67 %). Comme les heures de travail augmentent proportionnellement moins que le nombre de traitements, le rapport de productivité est majoré, passant de 2,0 à 2,5. C'est là toute la notion d'**économies d'échelle**. On peut donc aussi relever la productivité en exploitant les économies d'échelle.

En général, si les dirigeants emploient plus de travail et de capital, ils peuvent subdiviser les tâches de manière à spécialiser les facteurs et à améliorer la productivité. Dans le contexte des

Figure 2
Productivité et progrès technologique
(entrée-sortie unique)



services de santé, un gain d'échelle d'activité peut donner la possibilité d'améliorer la gestion des stocks. Les stocks hospitaliers d'articles médicaux n'ont pas à croître au même rythme que la production à cause de facteurs probabilistes.

Du point C au point D, les heures de travail augmentent de 250 ou 63 %, mais le nombre de traitements produits n'est haussé que de 170 ou 17 %. Dans ce cas, le facteur augmente proportionnellement plus que la production, ce qui fait décroître de 2,5 à 1,8 le rapport de productivité. À ce niveau quantitatif, l'hôpital fait face à des **déséconomies d'échelle**.

Celles-ci tiennent habituellement aux problèmes de coordination qui se posent au-delà d'un certain point. On peut scinder l'unité de prestation de services en deux ou plus comme éventuel remède aux déséconomies d'échelle.

À la figure 1, le point C représente pour l'hôpital l'échelle *optimale* qui donne le plus haut rapport de productivité possible. Dans ce cas, l'hôpital peut relever sa productivité par changement d'échelle d'activité jusqu'à ce qu'il atteigne ce point d'optimalité.

Nous allons enfin regarder le lien entre la productivité et le **changement technologique**. Un tel changement sera positif si la fonction de production de l'hôpital se déplace vers le haut

Tableau 2
Calcul du coût moyen

Point	Nombre d'heures de travail x	Prix du travail (\$) w	Coût (\$) (xw)	Nombre de traitements y	Coût moyen (\$) (xw)/y
A	300	350	105 000	450	233
B	300	350	105 000	600	175
C	400	350	140 000	1 000	140
D	650	350	227 500	1 170	194

entre deux périodes. À la figure 2, la fonction de production de la figure 1 représente la période 1.

S'il enrichit les compétences de sa main-d'œuvre, l'hôpital est en mesure de produire plus de traitements avec la même quantité de travail, et ce, à tout niveau de production. La fonction de production (FP) de la période 2 se situe au-dessus de celle de la période 1. Le point B' se trouve sur la courbe de la fonction de production de la période 2. C'est le point où l'hôpital emploie 300 heures de travail et produit 720 traitements pour un rapport de productivité de 2,4. Ainsi, la productivité de l'établissement monte de 2,0 au point B à 2,4 au point B' grâce à l'utilisation de compétences améliorées.

Pour récapituler ce que nous avons dit jusqu'ici, disons que, si le rapport de productivité d'un organisme s'élève (croissance de la productivité) dans le temps, trois grandes causes peuvent entrer en jeu, à savoir l'efficacité technique, l'exploitation d'économies d'échelle et le progrès technologique.

Productivité et minimisation des coûts

Jusqu'ici, il a été question du lien entre les unités matérielles d'entrée et de sortie, mais non de notions financières comme celle des coûts ou des charges. À condition de disposer de données sur les prix des facteurs de production (taux de salaire, par exemple), on peut analyser la relation entre la productivité et les coûts moyens.

Revenons à la figure 1 et posons que le prix du travail est constant à 350 \$ l'heure. Prenons le point B. L'hôpital emploie 300 heures de travail. Le coût total est donc de 105 000 \$. Comme l'hôpital produit au point B 600 traitements, le coût unitaire (ou moyen) s'établit à 175 \$.

De même, l'hôpital utilise au point C 400 heures à 350 \$ l'heure pour un coût et un produit totaux qui sont respectivement de 140 000 \$ et de 1 000 unités. Le coût moyen est donc de 140 \$. Le tableau 2 résume le calcul du coût moyen pour les quatre points de notre exemple.

Lorsque l'hôpital fait un gain d'échelle d'activité de B à C, le coût *total* augmente, mais le coût *moyen* décroît par effet d'économies d'échelle. Si l'hôpital passe de C à D, il fait cependant face à des déséconomies d'échelle. Le coût total s'accroît alors plus vite que la production.

C'est ainsi que le coût moyen monte de 140 \$ à 194 \$. Le point C représente pour l'hôpital le point optimal où le rapport de productivité est maximal et le coût moyen, minimal, d'où une corrélation entre les variations de la productivité et celles de la structure des coûts d'un organisme.

Entrées et sorties multiples

En cas d'entrée-sortie unique dans la fonction de production d'un organisme, il est facile de calculer le rapport de productivité. Si les entrées-sorties sont multiples, il faut transformer cette pluralité en unicité (quantité agrégée unique) pour effectuer le même calcul.

Si un organisme utilise des facteurs multiples de production, le concept d'efficacité technique se complexifie. On peut s'interroger sur les liens entre les facteurs de production : peut-on substituer ceux-ci les uns aux autres et, si oui, à quel rythme?

Si les facteurs sont intersubstituables, l'organisme sera en mesure d'abaisser son prix de revient s'il dose les facteurs de manière à minimiser le coût total aux prix du marché des facteurs.

Tableau 3
Données sur les entrées-sorties de l'hôpital XYZ, années 1 à 4

Année	Traitements en clinique interne (n ^{bre} de dossiers) y_1	Visites en clinique externe (n ^{bre} de consultations) y_2	Travail (n ^{bre} de salariés PTE) x_1	Travail à contrat (n ^{bre} d'heures travaillées) x_2	Capital (n ^{bre} de lits) x_3	Autres facteurs (quantité imputée) x
1	800	45 000	1 300	250 000	300	200 000
2	820	47 500	1 250	275 000	305	210 000
3	850	50 000	1 200	300 000	310	215 000
4	875	52 000	1 175	330 000	314	230 000

S'il fait un bon dosage d'entrées et/ou de sorties en tenant compte des prix du marché, il parvient à l'efficacité de répartition (**efficacité allocative**). Ensemble, l'efficacité de répartition (efficacité allocative) et l'efficacité de production (efficacité technique) sont une mesure du rapport **efficacité-coût**.³

Aperçu des techniques de mesure économique du rendement

Dans cette section, nous donnerons un aperçu des techniques disponibles d'évaluation économique de rendement par lesquelles on mesure la productivité et l'efficacité technique. Nous illustrerons les principaux concepts applicables par divers exemples numériques simples. Il sera question de trois grandes orientations en matière de mesure économique de rendement, à savoir les techniques indiciaires et statistiques et les techniques de programmation mathématique.

Mesure de la productivité

Dans cette section, nous présenterons le modèle simplifié d'un hôpital appelé XYZ. Dans une mesure de rendement portant sur la productivité, il faut d'abord définir les produits et les facteurs de production et ensuite recueillir des

données sur ces entrées-sorties. Les produits ont à voir avec les recettes (d'activités commerciales) et les entrées, avec les dépenses.

Dans cet exemple, nous poserons que l'hôpital fait partie d'un système de santé publique financé par les impôts et dont les traitements sont gratuits pour les utilisateurs (patients).

L'hôpital réalise deux produits :

- *traitements en clinique interne* mesurés par le nombre de dossiers;
- *visites en clinique externe* mesurées par le nombre de consultations.

Il y a quatre facteurs de production :

- *travail* mesuré par le nombre de membres à plein temps ou l'équivalent du personnel médical (médecins, par exemple) et administratif;
- *travail à contrat* mesuré par le nombre d'heures travaillées par des médecins et d'autres contractuels de l'extérieur (exploitants de services de nettoyage, par exemple);
- *capital* mesuré par une variable de remplacement comme le nombre de lits;
- *autres facteurs* mesurés par une imputation de quantité.

La mesure de la série « autres facteurs » doit être expliquée. Cette série regroupe des facteurs résiduels n'ayant aucune mesure matérielle commune (produits pharmaceutiques et repas servis aux patients, par exemple). Il peut y avoir imputation

Tableau 4a
Rapports de productivité partielle des facteurs (pour le produit « traitements en clinique interne ») de l'hôpital XYZ

Année	Rapport de productivité du travail y_1/x_1	Rapport de productivité du travail à contrat y_1/x_2	Rapport de productivité du capital y_1/x_3	Rapport de productivité des autres facteurs y_1/x_4
1	0,615	0,0032	2,667	0,0040
2	0,656	0,0030	2,689	0,0039
3	0,708	0,0028	2,742	0,0040
4	0,745	0,0027	2,787	0,0038

Tableau 4b
Séries indiciaires de la productivité partielle des facteurs (pour le produit « traitements en clinique interne ») de l'hôpital XYZ, an 1 = 100,0

Année	Rapport de productivité du travail y_1/x_1	Rapport de productivité du travail à contrat y_1/x_2	Rapport de productivité du capital y_1/x_3	Rapport de productivité des autres facteurs y_1/x_4
1	100,0	100,0	100,0	100,0
2	106,7	93,8	100,8	97,5
3	115,1	87,5	102,8	100,0
4	121,1	84,4	104,5	95,0

Tableau 4c
Variations annuelles en pourcentage des séries de la productivité partielle des facteurs (pour le produit « traitements en clinique interne ») de l'hôpital XYZ

Année	Rapport de productivité du travail y_1/x_1	Rapport de productivité du travail à contrat y_1/x_2	Rapport de productivité du capital y_1/x_3	Rapport de productivité des autres facteurs y_1/x_4
1	-	-	-	-
2	6,7	-6,3	0,8	-2,5
3	7,9	-6,7	2,0	2,6
4	5,2	-3,6	1,6	-6,0

ou mesure à des fins d'estimation matérielle si on procède à la déflation des dépenses qui y sont affectées à l'aide d'un indice de prix approprié.

Cela peut d'emblée s'expliquer par la simple identité comptable suivante :

$$\text{Coût} = \text{prix} \times \text{quantité}$$

Si on redispense les termes, on obtient :

$$\text{quantité} = \text{coût/prix}$$

Avec un indice de prix, on peut définir une mesure fictive de quantité si on dispose d'une mesure de coût.

Le tableau 3 présente des données hypothétiques pour l'hôpital XYZ :

On distingue d'ordinaire le rendement individuel des facteurs de production (productivité partielle des facteurs) de leur rendement collectif (productivité totale des facteurs). L'une et l'autre de ces mesures peuvent s'appliquer à tous nos niveaux opérationnels où des données suffisantes sont disponibles.

La productivité partielle des facteurs (PPF) est la forme la plus courante de mesure de la productivité. On peut la calculer pour l'hôpital XYZ comme le rapport entre chacun des produits et chacun des quatre facteurs. Ainsi, pour le produit que représente le nombre de traitements en clinique interne, la PPF du facteur travail sera :

$$\text{PPF} = \frac{\text{traitements en clinique interne (n}^{\text{bre}} \text{ de dossiers)}}{\text{travail (n}^{\text{bre}} \text{ de salariés PTE)}}$$

Les données hypothétiques portent sur quatre périodes, mais une seule période suffit au calcul d'un rapport de productivité partielle et deux périodes au moins sont nécessaires au calcul d'une variation de productivité. Le tableau 4a présente quatre séries de rapports PPF de l'hôpital XYZ pour le produit que représente le nombre de traitements en clinique interne :

On peut transformer en indice chaque série de rapports PPF en franchissant les trois étapes suivantes :

- sélection d'une valeur de référence de l'an 1, par exemple, pour *chaque* série PPF;

- division de cette valeur de référence par 100;
- division de chaque rapport de la série par la valeur résultante.

Le tableau 4b présente la série indiciaire de chaque rapport PPF :

On peut facilement calculer les variations en pourcentage de séries PPF à partir soit des rapports (tableau 4a) soit des valeurs indiciaires (tableau 4b). Ainsi, la productivité du travail s'accroît de 21,1 % de l'an 1 à l'an 4 : $[0,745/0,615 - 1]$ comme rapport et $[121,1/100,0 - 1]$ comme valeur indiciaire. Le tableau 4c présente les variations annuelles en pourcentage des quatre mesures PPF :

De l'an 1 à l'an 2, le rapport de productivité du travail augmente de 6,7 %. Le rapport de productivité du travail à contrat diminue de 6,3 % pendant la même période. De plus, la productivité du capital s'accroît de 0,8 % et la productivité des autres facteurs décroît de 2,5 %.

Les mesures de productivité partielle des facteurs sont simples sur le plan des concepts et faciles d'application sur le plan des calculs. On se doit toutefois de les interpréter avec prudence, car elles ne brossent pas un tableau complet du rendement. On constate notamment qu'elles peuvent varier en divers sens comme l'illustre notre exemple. L'hôpital XYZ pourrait avoir fait un gain de productivité du travail tout simplement en substituant des contractuels à ses salariés permanents.

C'est à cette difficulté que remédie la mesure de la productivité totale des facteurs en nous procurant un indicateur de rendement d'ensemble. Voici comment se définit généralement cette productivité PTF :

$$\text{PTF} = \frac{\text{indice de quantité des produits}}{\text{indice de quantité des facteurs de production}}$$

Le tableau 5 présente des indices PTF pour les données hypothétiques du tableau 3. L'an 1 est la période de référence des séries indiciaires des produits et des facteurs. On se sert de l'indice des sorties pour agréger ou combiner en une

Tableau 5
Analyse de productivité totale des facteurs dans l'hôpital XYZ

Année	Indice d'ensemble des sorties Yr 1 = 100	Indice d'ensemble des entrées Yr 1 = 100	Rapport de productivité totale des facteurs Yr 1 = 100	Variation PTF par rapport à l'année précédente (%)
1	100,0	100,0	100,0	-
2	102,9	99,8	103,1	3,1
3	106,8	99,2	107,7	4,4
4	110,1	101,1	108,9	1,1

mesure unique les traitements en clinique interne et les visites en clinique externe. De même, on se sert d'un indice des entrées pour fondre en une même série les quantités des quatre facteurs.

On peut donner l'impression d'additionner des pommes et des poires lorsqu'on crée une série indiciaire d'ensemble, mais la règle est de se reporter à des données sur les prix en « pondération » lorsqu'on combine des quantités. Dans le cas qui nous occupe, comme il n'y a pas de prix du marché pour les produits (ceux-ci étant fournis gratuitement aux patients), il nous faut des données de remplacement sur les prix si nous voulons appréhender les besoins en ressources pour les deux produits à réaliser.

Dans ce cas, nous pouvons poser par expérience que les ressources nécessaires au traitement d'un dossier en clinique interne correspondent en moyenne à celles dont on a besoin pour 40 consultations en clinique externe chacune des quatre années. Ainsi, si le « prix » du traitement en clinique interne est fixé à 2 400 \$ le dossier, le prix de la visite en clinique externe sera de 60 \$ par consultation. Les quantités des facteurs se calculent de la même façon, mais dans ce cas les données effectives sur les prix du marché servent à la pondération lorsqu'on agrège ou combine les entrées.⁴

On calcule les indices des entrées et des sorties par une formule indiciaire d'usage courant appelée

Tableau 6a
Données sur les entrées et les sorties d'un groupe d'hôpitaux

Hôpital	Traitements en clinique interne (n ^{bre} de dossiers)	Visites en clinique externe (n ^{bre} de consultations)	Travail (n ^{bre} de salariés PTE)	Travail à contrat (n ^{bre} d'heures travaillées)	Capital (n ^{bre} de lits)	Autres facteurs (quantité imputée)
	y_1	y_2	x_1	x_2	x_3	x_4
XYZ	800	45 000	1 300	250 000	300	200 000
ABC	900	50 000	1 400	300 000	320	220 000
LMN	700	48 000	1 200	250 000	280	160 000
HIJ	1 000	60 000	1 500	340 000	420	240 000

Tableau 6b
Comparaison et classement des rapports de productivité partielle des facteurs
(pour le produit « traitements en clinique interne »)

Hôpital	Rapport 1 y_1/x_1	Rapport 2 y_1/x_2	Rapport 3 y_1/x_3	Rapport 4 y_1/x_4
XYZ	0,615 (3)	0,0032 (1)	2,667 (2)	0,0400 (4)
ABC	0,643 (2)	0,0030 (2)	2,813 (1)	0,0041 (3)
LMN	0,583 (4)	0,0028 (4)	2,500 (3)	0,0044 (1)
HIJ	0,667 (1)	0,0029 (3)	2,381 (4)	0,0042 (2)

indice de Laspeyres. Dans ce traitement indiciaire, il nous faut des données sur les prix de tous les produits et les facteurs les 1re, 2e et 3e années.

La formule de Laspeyres est « en chaîne », c'est-à-dire qu'on y emploie un ensemble souple ou « mobile » de prix de période de référence pour pondérer les variations des entrées et des sorties au lieu d'un ensemble fixe (pour l'an 1, par exemple). Ainsi, selon cette formule en chaîne, la variation de l'indice d'ensemble des entrées de l'an 3 à l'an 4 (période en cours) se calcule à l'aide des prix de l'an 3 pour la pondération des variations quantitatives.

À noter que les mesures de productivité partielle des facteurs au tableau 4c indiquent des variations positives des facteurs travail et capital et des variations négatives pour le travail à contrat et les autres facteurs (sauf pour une année). En revanche, le rendement PTF progresse constamment pendant la période. La mesure PTF pondère les apports respectifs des quatre fac-

teurs. Il convient également de noter que les techniques PTF demandent plus de données que les mesures PPF, car il leur faut des données sur les prix en pondération d'indice.

Là où les données sur les prix sont incomplètes ou faussées, on peut recourir à d'autres techniques pour dégager une mesure de la variation de productivité totale des facteurs.⁵ Il en sera normalement ainsi de la prestation de services publics par les organes de l'administration publique générale, lesquels ne fixent pas de prix du marché aux produits multiples qui en émanent.

Il y a une importante limite à l'utilisation d'indices pour la mesure de la productivité totale des facteurs. Dans les variations de cette productivité entrent les effets de trois causes, à savoir l'efficacité technique, l'échelle et la technologie. Les techniques indiciaires ne donnent toutefois pas le moyen de décomposer la variation PTF en ces trois éléments dans la pratique.

Mesure de l'efficacité

Techniques indiciaires

En principe, on peut juger de la possibilité de mesurer l'efficacité technique en comparant les rapports de productivité de plusieurs organismes à un même moment. Nous illustrerons par notre exemple précédent une façon de mettre les indices au service de la mesure de l'efficacité.

Il s'agira non plus dans cette analyse de rendement de considérer la productivité d'un même hôpital dans le temps (analyse longitudinale en série chronologique), mais de soumettre plusieurs hôpitaux à une comparaison de rendement au même moment (analyse transversale). La mesure empirique de l'efficacité technique se présente comme un exercice comparatif.

On peut rapporter au rendement d'organismes pairs l'efficacité technique de chaque hôpital. Cette efficacité se définit par référence à la technologie particulière de production d'un organisme. Il est difficile dans la pratique d'observer la technologie employée en production par un organisme.

D'ordinaire, nous pouvons seulement travailler avec des données sur les produits et les facteurs *observables* (sur le nombre de salariés PTE, par exemple). Notre mode de mesure de l'efficacité pose implicitement que les organismes au meilleur rendement dans un groupe font un usage optimal de leur technologie de production (commune), c'est-à-dire qu'ils adoptent des pratiques exemplaires ou optimales « à la frontière ».

Le tableau 6a décrit la production de traitements en clinique interne et présente l'ensemble des données sur les facteurs pour quatre hôpitaux, dont l'hôpital XYZ, en l'an 1. On trouvera au tableau 6b tous les rapports de productivité partielle des facteurs et leur classement pour ces quatre établissements.

Avec de simples rapports PPF, il n'y a pas de façon claire de déterminer l'efficacité tech-

Figure 3

Technique de régression MCO pour la mesure de l'efficacité

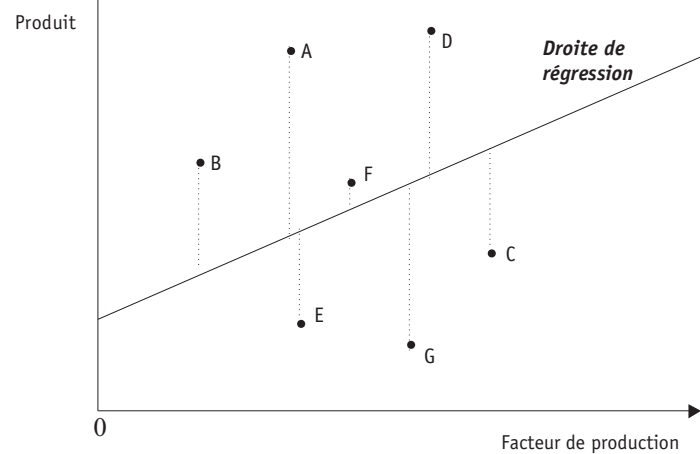
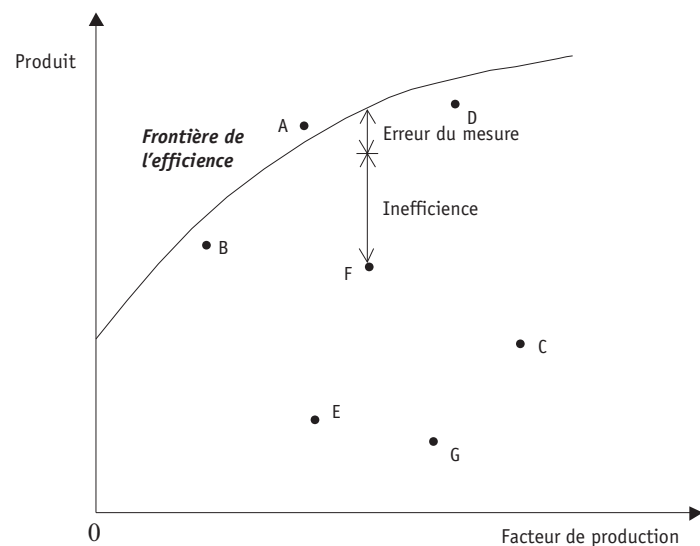


Figure 4

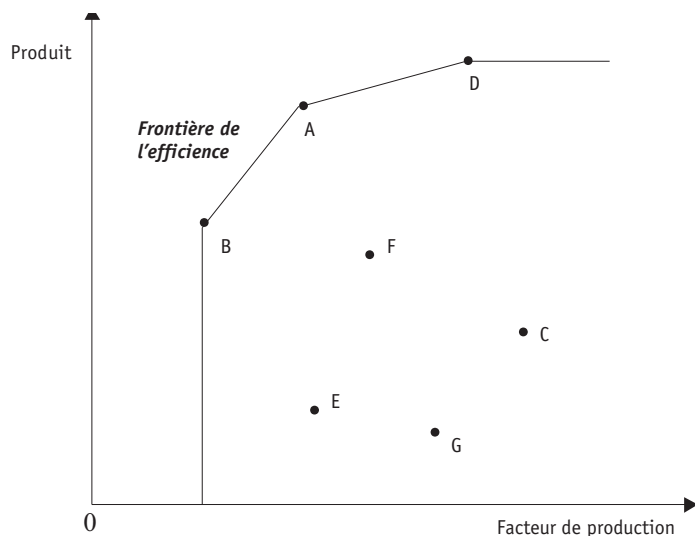
Analyse de frontière stochastique



nique. Ainsi, l'hôpital HIJ présente le meilleur rendement pour le rapport 1, le troisième pour le rapport 2 et le quatrième pour le rapport 3. Le tableau serait encore plus obscur si nous considérions les rapports PPF de l'autre produit, à savoir le nombre de visites en clinique externe.

Cet exemple montre bien qu'il n'y a pas de façon limpide (même pour un petit groupe formé de quatre établissements seulement) d'évaluer l'efficacité par des rapports de productivité partielle, puisque les rangs attribués varieront selon ces rapports. Il est aussi impossible de voir dans

Figure 5
Analyse d'enveloppement des données



quels organismes on manque d'efficacité et quelle est l'ampleur des améliorations possibles.⁶

Techniques statistiques et mathématiques

Nous examinerons maintenant les techniques statistiques de régression par les moindres carrés ordinaires et d'estimation de frontière stochastique, ainsi que la technique de programmation mathématique dite d'analyse d'enveloppement des données. À la différence des techniques indiciaires, les techniques statistiques et les techniques de programmation mathématique n'exigent pas de données sur les prix pour le calcul de l'efficacité technique là où les organismes étudiés ont des entrées-sorties multiples. D'ordinaire cependant, elles demandent des données pour un plus grand nombre d'entités à comparer que les techniques indiciaires.

Dans les techniques statistiques, il faut une spécification explicite d'une fonction de production (formulation de la relation mathématique entre entrées et sorties), mais on pose aussi l'inexactitude de cette relation à cause de l'erreur de mesure et d'autres facteurs. C'est une propriété qu'on appréhende par l'inclusion d'un

terme d'erreur aux caractéristiques probabilistes bien définies.

Par comparaison, les techniques de programmation mathématique ne présupposent pas de forme fonctionnelle particulière, mais « laissent » les données sur les entrées et les sorties déterminer la forme de la frontière de l'efficacité. De plus, on y pose une relation exacte ou déterministe entre les entrées et les sorties, ce qui rend l'estimation sensible à tout ce qui est erreur de mesure.⁷

L'application de la **technique de régression par les moindres carrés ordinaires (MCO)** (voir la figure 3) à l'estimation d'une fonction de production dans l'industrie produit une mesure de l'efficacité sur laquelle influent les pratiques moyennes plutôt que les pratiques optimales.

Cette technique trace une « droite de meilleur ajustement » à travers un ensemble de rapports entrées-sorties d'un groupe d'organismes. En règle générale, il y aura un écart entre le produit impliqué par la droite de régression pour un niveau quantitatif du facteur (qui représente la pratique moyenne) et le produit observé à ce même niveau. Cet écart sera par hypothèse à mettre entièrement au compte de différences systémiques d'efficacité (plutôt que de facteurs aléatoires). On procède au classement d'efficacité des organismes en se reportant à ces différences. L'organisme le plus efficace présentera, par définition, la différence positive la plus grande (point A à la figure 3).

L'**analyse de frontière stochastique (AFS)**⁸ est une technique statistique plus avancée où on suppose que l'écart entre rendement prévu et rendement observé est décomposable selon le manque d'efficacité et le bruit aléatoire (qui est principalement l'erreur de mesure). La figure 4 illustre ce que peut être la frontière stochastique simple d'un groupe d'organismes à entrée-sortie unique.

La frontière stochastique correspond au rendement prévu du meilleur organisme (A) compte

tenu de l'erreur de mesure. Les autres organismes (B, par exemple) se situent en deçà de cette frontière et accusent donc un manque relatif d'efficacité par rapport à ce meilleur organisme. Dans leur cas, on suppose alors qu'une partie de l'écart entre les valeurs observée et prévue du meilleur rendement sera l'erreur de mesure. Dans les travaux empiriques AFS, il faut utiliser un logiciel spécialisé comme FRONTIER (Coelli, 1996).

Enfin, dans l'**analyse d'enveloppement des données** (AED), on recourt à la programmation mathématique pour tracer une frontière de la production par un ensemble de segments de droite. Cette frontière est le meilleur rendement à un moment quelconque. Les points qui séparent les segments sont ceux des organismes aux meilleures pratiques dans un échantillon. La figure 5 en donne un exemple simple pour un groupe d'organismes à entrée-sortie unique. La frontière « enveloppe » les entités ayant les meilleurs rapports entrée-sortie. Par comparaison, on estime une frontière stochastique par régression à partir de l'organisme le plus efficace d'un échantillon.

La distance qui sépare un organisme moins efficace de la frontière est la mesure de son manque d'efficacité. On peut appliquer diverses techniques aux valeurs d'efficacité AFS et AED en correction d'incidence des conditions ambiantes (facteurs indépendants de la volonté de la direction) comme les conditions climatiques et démographiques (densité d'occupation du territoire). À l'instar de l'analyse de frontière stochastique, l'AED exige un logiciel spécialisé dans ses applications empiriques.

En général, les techniques d'analyse de frontière demandent plus de données que les mesures indiciaires de productivité totale et partielle, car il s'agit de techniques comparatives dont l'application exige un ensemble de données sur un certain nombre d'organismes ou d'unités de prestation de services. Les résultats AED peuvent être

sensibles au nombre de variables incluses (entrées et sorties) et à la taille de l'échantillon. En réduisant la taille d'échantillon, on tendra à gonfler la valeur moyenne d'efficacité, car on aura moins d'organismes à comparer et il sera plus probable qu'une entité se retrouve à la frontière par défaut.

Comme technique non statistique, l'AED est sensible aux valeurs aberrantes de l'échantillon, lesquelles s'expliquent souvent par des erreurs de mesure et/ou des événements aléatoires comme les conditions climatiques. L'AFS y est moins sensible, car elle laisse une place au bruit aléatoire dans la mesure du manque d'efficacité. Ajoutons que, avant d'estimer la frontière stochastique, on doit poser une forme fonctionnelle mathématique (forme d'une courbe en deux dimensions ou d'un plan en trois dimensions) représentant la technologie de production sous-jacente; par contre, l'AED ne présuppose pas de forme fonctionnelle particulière de la frontière, mais laisse les données la déterminer (comme une suite de segments de droite en deux dimensions ou de triangles plans en trois dimensions).

Pour chaque organisme en deçà de la frontière pour lequel il y a constat AED de manque d'efficacité, cette technique identifie au moins un organisme à la frontière de la production qui est un « pair » ou un modèle pour cet organisme moins efficace. Elle attribue une valeur de pondération à chaque pair selon le degré de correspondance entre celui-ci et l'organisme moins efficace. Elle peut établir si le manque d'efficacité technique d'un organisme a principalement à voir avec le gaspillage (usage excessif de facteurs pour la réalisation des produits) ou avec l'échelle d'activité.

Si on dispose pour une certaine période de données sur les entrées-sorties d'organismes de même nature (c'est-à-dire de données longitudinales), la mesure de la productivité totale des facteurs pourra être plus raffinée que par les « pures » techniques indiciaires dont nous avons

parlé. On perfectionnera l'exercice en combinant une technique d'analyse de frontière (AED ou AFS) à la formule indiciaire de Malmquist. On pourra ainsi décomposer une variation de productivité en trois variations secondaires de l'efficience technique, de l'échelle et de la technologie.

Conclusion⁹

Dans la plupart des pays industrialisés, des ressources appréciables sont consacrées à la prestation de services publics. L'ordre de grandeur des dépenses dans ces domaines d'activité financés par les impôts et leurs liens importants avec le reste de l'économie justifient tout à fait au départ l'utilisation de techniques quantitatives robustes d'évaluation de rendement.

Dans la pratique, cette évaluation a tout d'un défi pour trois grandes raisons lorsqu'il s'agit de l'administration publique générale. Premièrement, il est difficile dans bien des cas de définir ou de mesurer les produits de cette administration (et donc sa productivité ou son efficience), surtout parce que ceux-ci sont hors prix ou hors marché. Deuxièmement, les systèmes d'information sur le secteur public sont depuis toujours centrés sur les impératifs de respect des budgets plutôt que sur des impératifs de rendement des services (c'est-à-dire de l'efficience et de l'efficacité de leur prestation et de leur contribution à l'obtention des résultats plus généraux recherchés par l'État). Troisièmement, la structure d'incitation qui figure à l'état implicite dans la prise de décisions budgétaires peut nuire aux efforts que fera une entité pour se rendre plus efficiente, puisque celle-ci craindra qu'on ne réduise ses futurs crédits budgétaires en conséquence.

Devant ces difficultés, les administrations publiques doivent faire preuve de pragmatisme dans leur façon d'appliquer les techniques évoquées dans le présent article. Aucune technique

ne peut à elle seule brosser un tableau complet du rendement, chacune ayant ses forces et ses faiblesses. Ajoutons que, dans la spécification de modèles, les compromis sont inévitables. Les analystes doivent s'attacher aux entrées et aux sorties principales, ainsi qu'aux variables du milieu qui influent sur le rendement. Il faudrait enfin que les organes centraux de la politique publique aspirent à la fois à de meilleurs systèmes de gestion de l'information et à de meilleures structures d'incitation dans la prestation des services publics.

Notes

* Trésor de Nouvelle-Galles du Sud. L'auteur aimerait remercier M. Richard Cox, directeur de la Stratégie budgétaire, Trésor de Nouvelle-Galles du Sud, et les professeurs Suthathip Yaiaswarng (Union College, New York, États-Unis) et Tim Coelli (Université du Queensland, Australie) de leurs conseils si utiles au sujet du manuscrit. Le présent article est une version abrégée de *Guide to Economic Performance Measurement for General Government Sector Agencies*, publication d'août 2001 de l'Office of Financial Management du Trésor de Nouvelle-Galles du Sud. La version intégrale est diffusée à www.csls.ca sous *Observateur international de la productivité* et à www.treasury.nsw.gov.au [Publications > Treasury Policy & Guidelines Papers].

1 Dans la version intégrale de ce guide, on examine en détail les définitions des produits et des facteurs de production en milieu hospitalier et les sources de variation du rendement des hôpitaux.

2 Il convient ici de noter que les termes « productivité » et « efficience » sont normalement interchangeables dans l'entreprise et au gouvernement, ce qui pourrait être source de confusion pour le lecteur à qui les techniques économiques sont peu familières.

3 Le lecteur trouvera dans Coelli, Rao et Battese (1998) un examen détaillé des concepts d'efficience de répartition et de rapport efficience-coût et de leurs applications.

4 En principe, on pourrait calculer de la même manière un indice de sorties d'ensemble si les produits en question étaient vendus; les prix des produits (ou les parts relatives des recettes) serviraient à la pondération.

5 Là où on ne dispose pas de données sur les prix des produits, on peut combiner des techniques statistiques (analyse de frontière stochastique) et mathématiques (analyse d'enveloppement des données) à la formule indiciaire de Malmquist pour mesurer les variations de productivité totale des facteurs au niveau organisme-unité de presta-

tion de services. Il est question de ces techniques à la section 4.3.2 dans le contexte de leur application à la mesure de l'efficacité dans la version non abrégée de cet article.

- 6 Pour dégager une mesure exempte d'ambiguïté du rendement relatif par une technique indiciaire, une comparaison de rapports de productivité totale des facteurs est nécessaire. On peut recourir à un indice « multilatéral » pour faciliter une comparaison de rendement PTF entre organismes à un moment quelconque. On se trouve alors à comparer chaque organisme d'une industrie à une entité représentative hypothétique. On « construit » l'organisme représentatif à partir de moyennes d'entrées-sorties tirées de toutes les données d'un échantillon longitudinal. On a besoin de données sur les prix des facteurs (coûts) et des produits (recettes) pour pondérer les variations de quantité des diverses entités et de l'organisme représentatif (voir Caves, Christensen et Diewert, 1982).
- 7 Dans la plupart des applications pratiques, la mesure est inexacte et peut donc être entachée d'erreur.
- 8 Par stochastique, on entend probabiliste par opposition à déterministe et certain (The Economist, 1991).
- 9 Pour un traitement plus approfondi du sujet, nous recommandons les publications Blank (2000), Coelli, Prasada Rao et Battese (1998), Fried, Knox Lovell et Schmidt (1993) et Steering Committee for the Review of Commonwealth/State Service Provision (1997). En ce qui concerne les logiciels, le Centre for Efficiency and Productivity Analysis de l'Université de Nouvelle-Angleterre (Internet : <http://www.une.edu.au/febl/EconStud/emet/cepa.htm>) offre trois logiciels gratuits permettant respectivement d'estimer des modèles de frontière stochastique aux fins de la mesure de l'efficacité technique et du rapport efficacité-coût, de construire des frontières par enveloppement des données pour cette double mesure, ainsi que des indices de Malmquist de productivité totale des facteurs, et enfin de mesurer cette même productivité à l'aide des formules indiciaires de Tornqvist et de Fisher. Mentionnons enfin l'application AED Frontier Analyst en Windows fournie par Banxia Software (www.banxia.com) avec SHAZAM, progiciel d'économétrie générale qui est largement utilisé et peut s'appliquer à des analyses d'efficacité et de productivité (<http://shazam.econ.ubc.ca>).

Bibliographie

- Blank, J. L. T., dir. (2000) *Public Provision and Performance: Contributions from Efficiency and Productivity Measurement*, Elsevier Science B.V., Amsterdam.
- Caves, D.W, L. R. Christensen et W. E. Diewert (1982) « The Economic Theory of Index Numbers », *Econometrica*, vol. 50, n° 6, novembre.
- Coelli, T. (1996) "A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Frontier Production Function Estimation," *CEPA Working Paper 96/07*, Department of Econometrics, University of New England.
- Coelli, T., D. S. Prasada Rao et G. E. Battese (1998) *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Fried, H. O., C. A. Knox Lovell et S. Schmidt, dir. (1993), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, New York.
- Kendrick, J.W., et M. Frankel (2001) « Productivity ». Article de l'encyclopédie Britannica, Internet : <http://www.britannica.com>.
- Steering Committee for the Review of Commonwealth/State Service Provision (1997) *Data Envelopment Analysis: A technique for measuring the efficiency of government service delivery*, AGPS, Canberra. Internet : <http://www.pc.gov.au/service/gsp/dea/index.html>.
- The Economist (1991) *Numbers Guide: The Essentials of Business Numeracy*, The Economist Books Ltd.