

Les principaux apports de la méthode DEA à la gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais : résultats issus d'une simulation

Laurent Cavaignac

Fabienne Villesèque-Dubus

Résumé : L'objet de cette contribution est de s'intéresser à la question de la gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais en prenant le cas de la gestion d'un centre de coûts. Afin d'apporter des éléments de réponse à cette question de la gestion de la performance tridimensionnelle, nous utilisons un outil d'analyse multidimensionnel : l'outil DEA, ou méthode d'analyse d'enveloppement des données. A partir de la réalisation d'une simulation, elle vise plus précisément à observer dans quelle mesure la méthode DEA peut constituer un outil pertinent pour la gestion simultanée des coûts, qualité et délais, à en observer les implications et les limites.

Mots clés : centre de coût- contrôlabilité-décision – performance – Méthode DEA

Abstract : This paper aims at exploring the question of the simultaneous management of cost, quality and duration. In order to answer this question of tridimensional performance, we use a multidimensional tool: DEA, or Data Envelopment Analysis. Based on a simulation, this paper's goal is to determine in which way the DEA method can be a relevant tool for simultaneous management of cost, quality and duration, and to analyze its effects and limits.

Key words: cost center – controllability - decision – performance - DEA method

Correspondance:

Laurent Cavaignac
IAE de Perpignan
52 av Paul Alduy
66860 Perpignan cedex 9

laurent.cavaignac@univ-perp.fr

Fabienne Villesèque-Dubus
IAE de Perpignan
52 av Paul Alduy
66860 Perpignan cedex 9

fabienne.villeseque@univ-perp.fr

Le principe de contrôlabilité repose sur l'hypothèse d'un partage clair et sans ambiguïté des responsabilités (Merchant, 1998). Sous cette hypothèse, seules sont considérées comme contrôlables les opérations et les actions menées par un individu ou un groupe d'individus au sein d'un centre ou d'une zone de responsabilités bien définis. Ainsi, des outils de pilotage tels que les budgets, tableaux de bord ou balanced scorecard, devraient permettre un pilotage adapté à l'entité contrôlée, pourvu que soient définis des indicateurs de performance en cohérence avec les zones de responsabilités identifiées.

En prenant le cas particulier d'un centre de coût, nous posons la question de l'existence d'un système de contrôle efficace, c'est-à-dire permettant de surveiller et maîtriser l'ensemble des actions inhérentes à ce centre. En considérant que ce système de contrôle a pour objet le contrôle de la performance des zones prédécoupées dans l'organisation, la question des critères de performance se pose de façon logique. Sur ce point, la littérature classique propose que l'amélioration de la performance d'un centre de coût s'appuie essentiellement sur la gestion des coûts, de la qualité et des délais (Bouquin, 1998). Par centre de coût, nous entendons : « *un centre de coût standard correspond à un département de la firme où, pour produire des biens et des services, les actions à entreprendre n'entraînent que des dépenses dont il est possible de mesurer l'efficacité et l'efficacité* » (Gervais, 2000, p.467).

Reste à approfondir la façon dont sont gérées ces trois composantes de la performance. Peut-on gérer simultanément ces trois dimensions, ou est-il nécessaire de mettre en œuvre une gestion dissociée des coûts, de la qualité et des délais ? La question corollaire concerne les modes de contrôle adaptés à cette logique de gestion simultanée. Des instruments de contrôle de la performance et des réalisations tels que les budgets ou le balanced scorecard sont-ils adaptés à cette logique ?

Cette communication a pour objet d'approfondir la question de la gestion simultanée des coûts de la qualité et des délais en s'appuyant sur la méthode DEA vue comme un outil d'analyse des possibilités d'efficacité⁵ et donc de performance des centres de coûts. Elle vise plus précisément à observer dans quelle mesure la méthode DEA peut constituer un outil pertinent pour la gestion simultanée des coûts, qualité et délais, à en observer les implications et les limites. Les méthodes DEA mettent en œuvre des techniques mathématiques de programmation linéaire qui reposent sur des hypothèses non paramétriques afin d'établir des benchmarks (Charnes, Cooper, Rhodes, 1978). Elles permettent de révéler les entités ayant les meilleures pratiques. Simultanément, les entités non efficaces sont mises en évidence, une mesure de leur inefficacité est proposée et les différents moyens pour atteindre de meilleures performances sont identifiés selon les critères qui sont considérés comme prioritaires. La question de la gestion simultanée des critères de performance se pose de façon d'autant plus logique qu'elle constitue l'une des bases fondatrices du balanced scorecard qui repose sur l'existence d'interdépendances entre les axes mais également entre inducteurs définis au sein même de l'outil.

Cependant, l'existence d'interdépendances entre les axes ne va pas de soi dès lors que l'on s'intéresse à la gestion d'un centre de coût. En effet, l'utilisation des méthodes de frontières d'efficacité pour analyser la gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais montre que de nombreux arbitrages sont nécessaires à la réalisation de cette gestion conjointe. La modélisation de type DEA révèle sur ce point que l'atteinte de l'efficacité technique et allocative dépend de différents choix dont l'intérêt est mesuré par ce qui est appelé la fonction distance directionnelle (Chambers, Chung, Färe, 1996). Cette fonction distance permet d'analyser chacune des différentes directions possibles (vers l'efficacité) et souligne bien l'existence de limites relatives aux choix correspondants. Par exemple, jusqu'à quel point est-il possible de réduire de façon significative les coûts sans pour autant diminuer la qualité et tout en améliorant

⁵ Il existe plusieurs définitions de l'efficacité mais nous retenons celle qui s'inspire des travaux de Pareto. Il y a efficacité lorsqu'il n'est plus possible d'améliorer l'un des paramètres sans dégrader l'autre.

les délais de production ? De même, dans quelle mesure peut-on améliorer la qualité sans augmenter les coûts ou les délais ?

La présente communication tente d'apporter des réponses à de telles questions. Pour cela, une première partie développera les principes de base relatifs à l'hypothèse de contrôlabilité et à la méthode DEA. Dans une seconde partie, nous présenterons le modèle permettant de mettre en évidence les arbitrages possibles entre coûts, qualité et délais. Enfin, la troisième partie de cette communication sera consacrée à une discussion portant sur les arbitrages et marges de manœuvre identifiés à partir d'une simulation de gestion, sur les apports de la méthode pour la gestion du triptyque coût qualité délai en particulier.

1- Contrôlabilité et performance opérationnelle : l'apport d'un outil de type DEA

Dans cette partie, nous rappelons l'existence de limites à la mise en œuvre du principe de contrôlabilité dans un centre de coût, et soulignons l'intérêt de la méthode DEA vue comme un outil d'analyse d'efficacité en contrôle de gestion.

1.1. Du principe de contrôlabilité à l'utilisation des outils du contrôle

Après avoir exposé les freins à l'applicabilité du principe de contrôlabilité, la question de l'adaptabilité des outils de contrôle à la gestion des coûts, de la qualité et des délais sera présentée.

1.1.1. Les limites au principe de contrôlabilité

Le principe de contrôlabilité repose sur l'hypothèse forte qu'un responsable de centre sera responsable des seules actions réalisées dans son centre, actions qu'il est censé maîtriser. Les outils de contrôle, répondant à un besoin de contrôle de gestion, ont alors pour objectif premier de permettre le suivi des réalisations, et de s'assurer de l'allocation optimale (donc efficace et efficiente) des ressources (Dearden et Anthony, 1976). Bien qu'ils répondent aujourd'hui à de nombreux autres objectifs (Burchell, Clubb, Hopwood et Hugues, 1980 ; Simons, 1990, Burns et Scapens 2000), la surveillance et la maîtrise de l'allocation des ressources reste souvent le principal objectif de ces outils, s'inscrivant dans une démarche de contrôle de diagnostic (Simons, 1990 ; 1995).

L'applicabilité du principe de contrôlabilité repose cependant sur un certain nombre d'hypothèses aujourd'hui mises en question. Parmi celles-ci, citons le développement de la transversalité des organisations d'une part et la multiplication des objectifs d'autre part qui rendent plus délicate et ambiguë l'application du principe de contrôlabilité.

L'attribution de responsabilités repose en effet à la fois sur un cloisonnement de l'organisation, et sur la spécialisation des tâches, hypothèses discutées au regard du développement de maillages transversaux et de la polyvalence des hommes (Aoki, 1991, Zarifian, 1996). En effet, la multiplication des activités de soutien dans les organisations comme celle des partenariats externes favorise le développement d'activités transversales, poussant à adopter de nouvelles logiques de contrôle, tournées vers plus de transversalité (Kaplan et Johnson, 1987 ; Berliner et Brimson, 1988 ; Cooper et Kaplan, 1988 ; Brimson et Antos, 1999 ; Bouquin, 2001 ; Cooper et Slagmulder, 2000 ; Mevellec et Bertrand, 2008). Le pilotage des processus apparaît alors comme une alternative ou un complément à celle des fonctions, appelant ainsi des questionnements relatifs à la gestion des centres dans l'organisation. Des questions relatives à la gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais prennent alors toute leur importance puisque les

frontières du processus sont floues par définition, ce qui questionne l'identification d'indicateurs en cohérence avec les découpages mis en œuvre.

D'autre part, le principe de contrôlabilité repose aussi sur l'existence d'objectifs clairement établis pour être contrôlables. Or, les principes de convergence des représentations et des objectifs sont questionnés dès lors que les objectifs sont multiples et donc potentiellement contradictoires, ce qui peut être le cas dans une recherche de gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais.

Peut-on, jusqu'à quel point, et comment faire converger simultanément des objectifs de réduction de coûts, d'amélioration de qualité et de diminution des délais ? En prenant le cas des entreprises de service, Meyssonier (2008), montre que les trois dimensions ne sont pas toujours gérées sur le même plan par les entreprises et que ces objectifs peuvent en effet apparaître contradictoires. Elles choisissent en général de mettre en avant un attribut voire deux attributs du service, la ou les autres variables servant de variables d'ajustement. Dans les entreprises manufacturières, le problème se pose de la même façon. En effet, si à un moment donné l'objectif premier devient la réduction des coûts, comment dans ces conditions améliorer la qualité ou les délais, toutes choses étant égales par ailleurs ? Se pose alors la question d'outils de gestion et de pilotage adaptés à cette recherche d'efficience.

1.1.2. Des outils de contrôle adaptés à la gestion simultanée des coûts, qualité et délais ?

La plupart des travaux en contrôle de gestion centrés sur les instruments ou systèmes de contrôle se focalisent sur les budgets, les tableaux de bord ou encore les tableaux de bord prospectifs. En effet, ces trois outils (si l'on considère indépendamment tableaux de bord et tableaux de bord prospectifs) sont censés permettre un pilotage des différentes activités de l'entreprise. Dans quelle mesure sont-ils à même de répondre à une gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais. Des outils tels que budgets et tableaux de bord peuvent-ils exprimer clairement l'existence d'interdépendances entre les fonctions ou activités, transversalité et décloisonnement de l'organisation ? De même, peuvent-ils traduire simultanément plusieurs objectifs, plusieurs composantes de la performance ?

Alors que les budgets supposent un découpage clair et non ambigu des tâches, missions et responsabilités, et traduisent de façon chiffrée et seulement chiffrée l'allocation des ressources (Hofstede, 1977 ; Bouquin, 1998 ; Gervais, 1998), les tableaux de bord permettent à la fois l'identification de zones de responsabilités et la définition d'objectifs financiers et non financiers associés. Au-delà du tableau de bord à la française (Malo, 1995 ; Mendoza et Zrihen, 1999), le tableau de bord prospectif ou balanced scorecard fournirait un outil de pilotage adapté à la stratégie globale de l'entreprise, reposant sur un principe d'interdépendance entre les axes et entre les indicateurs et donc sur des relations de causalité entre objectifs stratégiques (Kaplan et Norton, 2001). En effet, le tableau de bord prospectif propose une modélisation de certaines causalités dans l'entreprise autour de quatre axes principaux : l'axe apprentissage, l'axe processus internes, l'axe client et l'axe financier. Il s'agit ainsi de mesurer l'impact que peuvent avoir toutes les actions entreprises d'un point de vue financier (Kaplan et Norton, 1992, 1996). De plus, dans sa version initiale, l'outil propose de s'intéresser aux processus internes, c'est-à-dire aux enchaînements d'activités et savoir-faire permettant de réaliser les objectifs de l'entreprise. Il est alors mis en hypothèses que ce sont ces processus internes qui permettent de satisfaire le client, et ensuite l'actionnaire (Ponsard et Saulpic, 2000 ; Wegmann, 2000 ; Mendoza et al., 2002). Ainsi, il pourrait intégrer à la fois des dimensions plus larges et transversales que celles limitées aux fonctions, du fait de son organisation autour d'axes processus notamment, et présenterait l'avantage de combiner données monétaires et qualitatives. Dans quelle mesure est-il alors adapté à une gestion simultanée des coûts de la qualité et des délais ? Les auteurs à l'origine de l'outil insistent en effet sur l'existence d'interdépendances entre les axes et donc entre les

indicateurs. Ils suggèrent que toute action menée au sein d'un axe aura une incidence sur les autres axes, les « drivers » de performance étant interreliés. En d'autres termes, le balanced scorecard reposerait sur un modèle de cause à effet, ce qui nécessite une co-construction de l'outil au sein de l'organisation, facilitant l'émergence d'objectifs stratégiques (Chabin, Naro, Travaillé, 2003).

Dans le cadre de la gestion du triptyque coût, qualité, délai, le balanced scorecard peut paraître constituer *a priori* l'outil le mieux adapté à cette maîtrise simultanée des trois composantes, chacune d'entre elles pouvant être intégrée au sein d'un axe. L'axe financier peut en effet intégrer les indicateurs relatifs au coût, qu'il s'agisse d'une proportion de coût par rapport au chiffre d'affaires, ou même d'un suivi de coût de production. La mesure de la qualité, quant à elle, pourrait facilement apparaître au sein de l'axe satisfaction client, puisque ce que l'on cherche à mesurer correspond bien à la qualité pour le client, quel que soit le stade du processus de production auquel on se situe. Enfin, le délai, qu'il s'agisse d'un délai de production ou de réponse au client dans le cas d'un service, pourrait être associé à l'axe processus interne. Suivant l'hypothèse fondatrice du modèle, toute action provoquant une amélioration sur l'un des axes devrait permettre une amélioration sur les axes suivants et ainsi de suite. Aussi, en transposant cette hypothèse au cas de la gestion des coûts, de la qualité et des délais, une amélioration des délais de production ou de réponse au client pourrait certes avoir des effets positifs sur la qualité si celui-ci constitue l'un des attributs de la qualité, mais le lien avec une amélioration des coûts reste incertain.

La gestion simultanée de plusieurs facettes de la performance, en l'occurrence ici, celles relatives aux coûts, à la qualité et aux délais, constitue l'un des enjeux de l'approche de la performance vue sous son angle multidimensionnel. En effet, si, comme le précise Bessire (1999), la performance est souvent définie de façon imprécise et confuse, il est possible de lire des points de convergence au travers des définitions ou approches proposées. L'auteur cite à cet effet la convergence autour de l'évaluation et de son contexte, autour de la différenciation par niveau ou par dimension, autour d'une mise en relation avec les concepts de cohérence et de pertinence, et enfin celle associée à la tension existante entre objectivité et subjectivité. Bessire identifie trois dimensions de l'évaluation, qu'elle considère comme très étroitement liée au concept de performance : dimension subjective, dimension rationnelle et enfin objective. A chacune de ces dimensions elle associe les critères de pertinence, de cohérence et de performance. Ainsi, la recherche de pertinence est associée à la dimension subjectivité, puisque la pertinence s'apprécie par définition par rapport une intention, et que cette intention pourra s'avérer différente en fonction des représentations de chacun. La recherche de cohérence, parce qu'elle repose sur une convergence des actions, est liée à la dimension rationnelle. Enfin, le critère de performance est associé à la dimension objectivité. L'auteur précise en effet que le critère de performance « mesure le degré de progression dans le sens identifié comme le « bon » sens » (p.138). C'est sur cette base que Bessire propose ensuite d'associer des dimensions spécifiques à l'évaluation. Ainsi, le subjectif est associé à la dimension politique de l'évaluation, le rationnel à la dimension stratégique, et enfin l'objectif à la dimension économique.

Dés lors que l'on va chercher à approcher la dimension performance sous l'angle de la qualité, des délais et des coûts, notre approche de la performance pourra relever à la fois des trois dimensions spécifiques de l'évaluation identifiées par Bessire. En effet, la recherche d'une maîtrise des coûts ou des délais pourra s'associer à une volonté stratégique ou économique, et donc à des dimensions de nature rationnelles et objectives, alors que la recherche d'une meilleure qualité, s'appuyant sur une instrumentation qualitative, sera davantage associée à une dimension subjective.

Le détour par cette approche tridimensionnelle du concept d'évaluation nous permet de positionner notre problématique sur le plan des opérations, mais aussi sur le plan des représentations et des relations, associées à d'hypothétiques arbitrages entre coûts, qualité et délais. Ainsi l'approche proposée ne se veut pas instrumentale stricto sensu, mais au-delà, elle intègre des facettes liées à l'arbitrage et à la prise de décision propre à toute gestion multidimensionnelle.

Pour mener l'analyse, nous avons choisi de nous appuyer sur la méthode DEA vue comme un outil de gestion multidimensionnel de la performance (de La Villarmois, 1999, 2001). L'outil, qui se fonde sur la mise en oeuvre de fonctions multi-input multi-output, permet en effet d'intégrer et d'explorer simultanément plusieurs facettes de la performance.

1.2. L'apport de la méthode DEA comme outil d'aide à la décision en contrôle de gestion

La méthode DEA a fait l'objet d'applications en contrôle de gestion que nous présentons dans cette partie après avoir exposé les principes de base de la méthode. Ces applications ont en particulier permis d'approfondir certains éléments en faveur d'une approche globale de la performance.

1.2.1. L'intérêt de l'approche DEA

Ce sont Charnes, Cooper et Rhodes (1978) et Banker, Charnes et Cooper (1984) qui ont jeté les bases de la méthode DEA. Il s'agit d'une méthode qui permet d'obtenir des mesures d'efficacité d'unités de production au sens large (il peut s'agir de services ou de produits non marchands), y compris pour des technologies complexes, c'est-à-dire mettant en jeu plusieurs inputs et outputs. Les hypothèses qu'elle met en oeuvre sont naturellement moins fortes que celles utilisées par les méthodes paramétriques.

La méthode DEA consiste à déterminer des benchmarks d'efficacité (unités de production de référence) et à situer l'ensemble des unités par rapport à ces benchmarks. Elle procède par enveloppement de données. Les unités qui se situent sur l'enveloppe (ou frontière empirique de production) constituent les benchmarks. Une distance des autres unités à cette frontière de production constitue une mesure de leur inefficacité.

Il existe différents types de fonctions distance. La plus ancienne est la fonction distance radiale (Shephard – 1970). Mais celle-ci impose que les rapports entre les différents facteurs de production et produits soient maintenus constants. Or, notre préoccupation est d'arbitrer sur les priorités à donner à nos différents facteurs. Cette fonction distance se révèle donc inadaptée à notre problématique. En revanche, une fonction distance plus récente, la fonction distance directionnelle (Chambers, Chung et Färe, 1996) permet de privilégier un ou plusieurs des facteurs par rapport aux autres. C'est pourquoi nous l'utiliserons dans la suite de cet article. Celle-ci permet également de s'intéresser simultanément aux volets input et output. Dans la suite, nous mettrons à profit cette liberté. Nous pourrions ainsi identifier les marges de progression des entreprises inefficaces dans la direction voulue. Pour cela, nous ne nous intéressons qu'à l'un des éléments du triplet coûts, qualité et délais ou bien en pondérant ces éléments en fonctions de l'intérêt qui leur est porté.

La mise en oeuvre de la méthode DEA nécessite l'émission d'hypothèses concernant les rendements d'échelle. Les deux modèles les plus usités sont ceux à rendements d'échelle constants et à rendements d'échelle variables. Une spécification erronée de rendements d'échelle constants peut entraîner des erreurs de mesures importantes. De plus, selon l'hypothèse de rendements d'échelle constants, nous positionnons l'étude sur un horizon temporel de long terme ce qui entraîne des possibilités de modification de la taille des unités. A contrario, des

rendements d'échelle variables s'appuient sur une vision court-termiste dans laquelle la taille et la structure ne sont pas modifiables. Nous nous appuyons donc sur une hypothèse de rendements d'échelle variables, plus appropriés à notre étude.

1.2.2. Méthode DEA et approches de la performance en contrôle de gestion

De nombreuses études se sont récemment penchées sur l'intérêt de la mise en place d'un outil de mesure de performance opérationnelle⁶ de type DEA pour analyser et estimer la performance. L'approche, qui s'appuie à la base sur des techniques d'optimisation et de programmation linéaire, propose en effet de gérer la performance de façon multidimensionnelle et non partielle, en agrégeant des mesures de productivité (Charnes, Cooper et Rhodes, 1978). L'approche peut ainsi être envisagée sous un angle multi-input multi-output. Nous présentons ici quelques unes des études menées dans le domaine du contrôle et dont les résultats permettent de dégager des enseignements du point de vue de la gestion du triptyque coût-qualité-délai.

L'étude conduite par de La Villarmois (1999, 2001) au sein des réseaux d'agences bancaires souligne l'intérêt d'utiliser les méthodes d'enveloppement des données pour évaluer la performance des réseaux d'agences bancaires. Il évoque en particulier l'adéquation entre la mesure d'un concept à la fois polysémique et multidimensionnel et l'instrument de mesure ou plutôt d'approche de la performance que constitue l'outil DEA. Par ailleurs, la méthode permet une approche en termes de benchmarking, en proposant, sur la base de techniques de programmation linéaires, l'identification d'entités considérées comme efficaces puisque se situant sur la frontière de production. A partir de cette identification, il est alors possible de positionner l'ensemble des entreprises appartenant au réseau analysé et de leur attribuer un score d'inefficacité correspondant. L'auteur souligne l'existence de difficultés relatives à la spécification de la fonction de production, c'est-à-dire du choix des inputs et des outputs. Par ailleurs, il souligne l'existence de difficultés d'ordre organisationnel liées à la transmission des savoir-faires entre agences lorsque ceux-ci sont censés améliorer l'inefficacité constatée.

S'intéressant à la performance des activités de services, Gervais et Thenet (2004) montrent que l'approche DEA permet la prise en compte de « l'effet diffus des progrès dans le domaine des services » (p.153), grâce à l'estimation globale qu'elle confère. De plus, la méthode offre l'intérêt de développer une approche de type benchmarking et d'offrir une analyse de la performance même si les dotations en facteurs sont différentes. Parmi les limites évoquées à l'encontre de la méthode, les auteurs soulignent que les outputs ne doivent pas être « fuyants ou indéterminés », ce qui est souvent le cas dans les entreprises de services. Ils précisent par ailleurs qu'il serait possible d'intégrer une contrainte de qualité au modèle en mesurant l'output suivant un indicateur quantitatif et un indicateur qualitatif appréciant le degré de satisfaction du client ou les attributs relatifs à la qualité de l'output.

De leur côté, Hubrecht, Dietsch et Guerra (2005), utilisant l'approche DEA (modèle multi-input-multi-output⁷), proposent un outil de mesure de la performance des agences bancaires permettant de satisfaire trois critères que sont le critère de contrôlabilité (neutralisation des effets des facteurs exogènes tels que l'environnement), le critère dit de cohérence transversale (respect du souci de comparaison des agences entre elles et donc du principe d'homogénéité des

⁶ La méthode mobilisée s'appuyant sur l'hypothèse de rendements d'échelle variables, nous préférons le terme « performance opérationnelle » ou « performance productive » (Hubrecht, Dietsch et Guerra, 2005) à celui de « productivité ».

⁷ Les auteurs proposent un modèle d'évaluation de la performance des agences bancaires à trois input (ressources humaines, ressources d'exploitation, capital client) et six outputs (encours de crédits particuliers ; encours de crédits professionnels ; encours d'épargne liquide ; commissions sur services de gestion des moyens de paiement ; primes assurance-dommage ; encours épargne financière).

indicateurs de performance) et enfin le critère dit de cohérence hiérarchique (adéquation entre les indicateurs de la direction générale et ceux des directions d'agences). Le modèle développé, du fait de ce troisième critère en particulier est donc un modèle à deux niveaux de décision. L'approche mobilisée par les auteurs est celle proposée par Briec, Dervaux et Leleu (2003) et permettant de caractériser « l'inefficience de coordination de la direction générale ». Les auteurs proposent d'approcher celle-ci par la différence entre le score d'inefficience technique globale du réseau et la somme des scores d'inefficiences techniques individuelles. Cette différence entre les deux valeurs correspondrait ainsi à un « déficit » de coordination, à une mauvaise coordination des processus. L'étude menée présente l'intérêt d'apporter des réponses à la question de la prise de décision et donc de la répartition des responsabilités dans l'organisation. En se positionnant sur deux niveaux d'analyse, elle montre quelles sont les marges de progrès possibles au sein des agences, et quelles sont les marges de progrès au niveau de la direction régionale. En particulier, elle propose une explication de l'inefficience technique globale fondée sur une portion imputable à l'inefficience de coordination de la direction générale et d'autre part liée à l'inefficience technique des points de ventes.

Cette étude présente l'intérêt d'aborder la problématique de l'adéquation entre principe de contrôlabilité et système de mesure de la performance. Elle propose en effet l'intégration de contraintes liées à l'existence de facteurs exogènes afin de respecter le principe de contrôlabilité. De plus, la prise en compte de deux niveaux de décision permet d'apprécier l'inefficience de coordination et donc d'apporter des réponses à des questionnements cruciaux sur l'évaluation (et donc la formalisation) de l'informel.

L'étude menée par Deville et Leleu (2007) porte également sur l'utilisation d'indicateurs de performance opérationnelle dans les agences bancaires. Elle montre, en s'appuyant sur la fonction distance définie par Shephard (1970), et sur l'utilisation de l'évaluation par la méthode DEA, qu'il existe une cohérence entre les indicateurs de performance opérationnelle définis. En outre, elle souligne les aspects contingents des indicateurs de performance, montrant que chaque indicateur s'inscrit dans un contexte organisationnel et stratégique précis.

Transposé à une gestion des trois facteurs coût qualité délais, l'étude souligne d'hypothétiques limites liées à la nécessaire contextualisation des analyses. Elle pose par ailleurs la question du traitement et de l'intégration des facteurs de contingence dans le modèle, tels que le contexte stratégique ou le contexte organisationnel.

2- Construction d'un modèle permettant la gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais

Au travers de cette partie, nous présentons dans un premier temps le modèle de recherche développé pour répondre à la question de la gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais, et dans un second temps nous développons les aspects relatifs aux choix des valeurs des directions et aux arbitrages entre coûts, qualité et délai.

2.1. Présentation du modèle de recherche

2.1.1. Le modèle de recherche

Afin de répondre à notre question de recherche, nous nous positionnons ici dans le cas d'un centre de responsabilité identifié comme un centre de coût, donc pour lequel nous considérons que la performance est évaluée sur la base des critères de coûts, délais et qualité. En effet, nous posons l'hypothèse simplificatrice que le résultat « quantités produites » ne dépend pas du responsable de centre, mais de décisions relevant du domaine stratégique. Dans ce modèle, nous

devons donc prendre en compte simultanément les quantités d'outputs, leurs qualités ainsi que les délais de production.

Nous supposons que chacun des centres de coût utilise N inputs notés $x \in \mathbb{R}_+^N$ pour produire M outputs. Il s'agit pour l'instant du cadre classiquement utilisé pour les modèles de production multi-inputs, multi-outputs de type DEA. Cependant, pour introduire l'arbitrage entre quantité et qualité, nous utilisons deux variables pour chacun des outputs. La première, notée $y \in \mathbb{R}_+^M$ indiquera les quantités d'outputs produites tandis que la seconde, $q \in \mathbb{R}_+^M$ représentera une mesure de la qualité de chacun des différents outputs. Il est également nécessaire de prendre en compte les délais de production. Ceux-ci résultent directement du processus de production. Ils doivent donc naturellement être considérés comme des outputs. Cependant, à la différence des outputs traditionnels qui sont maximisés, les délais de production doivent être minimisés. Il s'agit donc d'un type d'output très particulier considéré dans la littérature comme un « mauvais » output. Färe et al. (2007) se sont intéressés à ce type d'output en prenant l'exemple d'une externalité négative du processus de production sous la forme d'un output polluant. Ils montrent que les méthodes de type DEA associées à des hypothèses spécifiques sur le « mauvais » output permettent d'obtenir des mesures d'efficacité. Nous nous inspirerons largement de leurs travaux pour la modélisation du délai de production. Nous le noterons $d \in \mathbb{R}_+$.

Nous décrivons la technologie par son graphe :

$$G = \{(x, y, q, d) \in \mathbb{R}_+^{N+M+M+1} / x \text{ peut produire } (y, q, d)\}.$$

Ce mode de description de la technologie reste très général. Afin d'assurer une cohérence d'ensemble avec les différentes situations concrètes que l'on peut observer dans l'entreprise, il est nécessaire de contraindre la technologie en lui appliquant des axiomes. Ces axiomes ont pour but de décrire les limites du modèle. Nous utiliserons ceux qui sont habituellement mis en œuvre :

$$G.1 \{0,0,0,0\} \in G \text{ et } (0, y, q, d) \in G \Rightarrow (y, q, d) = (0,0,0);$$

G.2 $\{(x, y, q, d) \in G : (y, q, d) \leq (y', q', d')\}$ est borné pour tout $(y', q', d') \in \mathbb{R}_+^{2M+1}$ et G est fermé ;

$$G.3. (x, y, q, d) \in G \text{ et } x' \geq x \Rightarrow (x', y, q, d) \in G.$$

L'axiome G.1 signifie que l'inactivité est toujours possible et qu'une production non nulle ne peut être obtenue à partir d'un niveau d'inputs nul. En d'autres termes, il n'y a pas de « repas gratuit ». Le second axiome (G.2) est une propriété mathématique assurant l'atteinte d'extrema lors d'éventuels programmes de maximisation. Il indique qu'une quantité finie d'inputs ne permet pas d'obtenir une quantité infinie d'outputs. Enfin, le troisième axiome (G.3) suppose que l'on peut librement disposer des inputs : un niveau d'outputs obtenu à partir d'un niveau d'input donné peut également être obtenu à partir de niveaux d'inputs plus élevés.

En outre, du fait de la présence d'un « mauvais » output, la technologie satisfait certains axiomes spécifiques :

$$G.4 (x, y, q, d) \in G \Rightarrow (x, \theta y, \theta q, \theta d) \in G \text{ pour tout } 0 \leq \theta \leq 1;$$

$$G.5 (x, y, q, d) \in G \text{ et } (y', q') \leq (y, q) \Rightarrow (x, y', q', d) \in G;$$

$$G.6 (x, y, q, d) \in G \text{ et } d = 0 \Rightarrow (y, q) = (0,0).$$

Le premier de ces axiomes (G.4) implique que, pour un niveau d'inputs donné, il est toujours possible de réduire proportionnellement le niveau des outputs (chacun des outputs peut être réduit selon le même pourcentage). Il s'agit là de l'hypothèse de faible libre disposition des

outputs⁸. Du fait de la présence de mauvais outputs, l'hypothèse de forte libre disposition des outputs n'est pas admissible puisqu'elle impliquerait la possibilité systématique de réduire le niveau du mauvais output tout en maintenant la production des bons outputs. En revanche, le second axiome (G.5) suppose l'hypothèse de libre disposition forte pour les bons outputs. Il est toujours possible de réduire leur niveau sans affecter la production du mauvais output. Enfin, le troisième axiome (G.6), que nous appellerons axiome d'externalité, reflète l'impossibilité de produire une quantité non nulle des bons outputs sans produire du mauvais output.

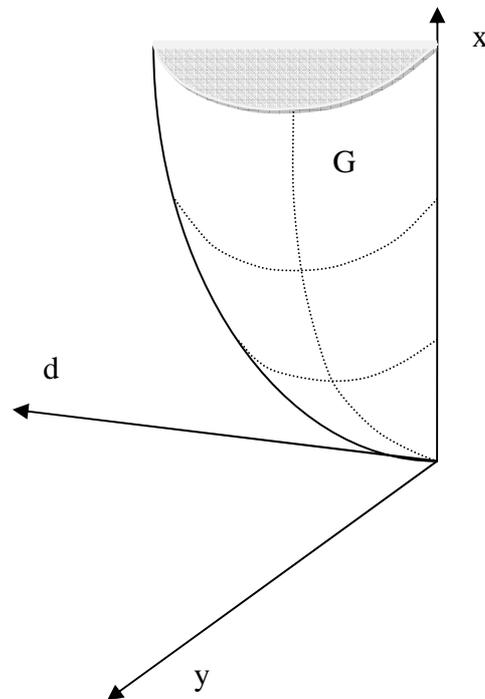


Fig. 1 : graphe de la technologie

La figure 1 constitue une représentation graphique du graphe d'une technologie en trois dimensions. Pour des raisons pratiques évidentes, seuls deux outputs (axes horizontaux) et un input (axe vertical) sont représentés. L'output d représente le mauvais output, c'est-à-dire les délais. La partie grisée du graphique révèle une coupe horizontale du graphe communément appelée correspondance en outputs ou $F(x)$. Celle-ci indique les différentes combinaisons

⁸ L'hypothèse de forte libre disposition des outputs implique que les réductions des quantités d'outputs ne sont plus forcément proportionnelles mais indépendantes les unes des autres. Ainsi, il est possible de réduire l'un des niveaux d'outputs sans modifier ceux des autres outputs. Cette hypothèse peut se révéler non pertinente dans certains cas, notamment lors de la production de résidus polluants.

d'outputs qui peuvent être obtenues à partir d'un niveau d'input x donné. Elle peut donc ici être représentée dans un espace à deux dimensions. C'est l'objet de la figure 2 :

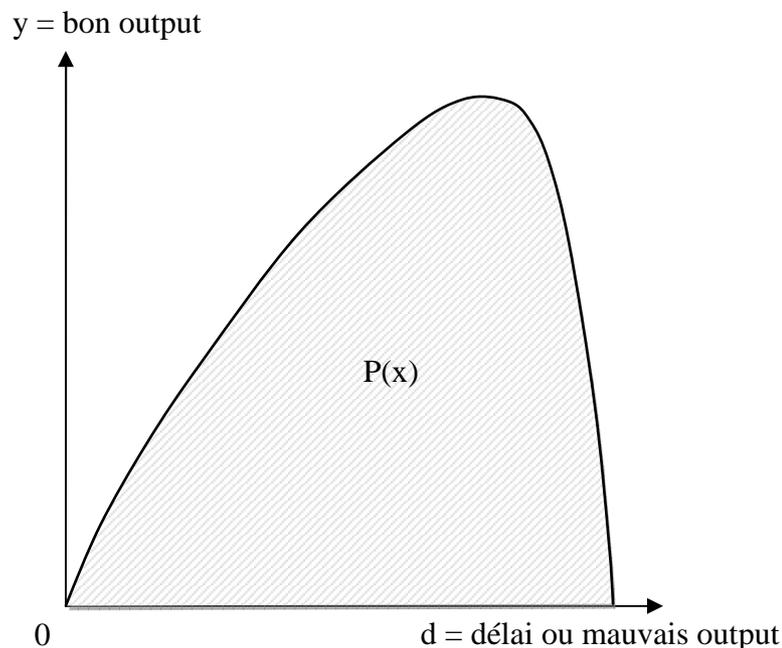


Figure 2 : Correspondance en outputs

Les figures 1 et 2 reflètent bien les axiomes imposés sur la technologie. En particulier, l'axiome G.6 ou axiome d'externalité est reflété par le fait que le seul point commun entre un ensemble d'outputs et l'axe des bons outputs est l'origine. Il n'est pas possible de produire du bon output sans produire également un minimum du mauvais output. En revanche, suivant l'axiome G.5, la forte libre disposition des bons outputs implique qu'il est toujours possible de diminuer la quantité du bon output. A l'opposé, diminuer la quantité de mauvais output produite tout en maintenant le niveau du bon output constant n'est pas toujours possible comme l'indique la pente de $P(x)$ entre l'origine et son sommet.

2.1.2. Mesures d'efficacité techniques et allocatives

- La mesure d'efficacité technique

Les quantités d'outputs que produit un centre de coût peuvent être considérées comme fixées par la direction... De fait, l'objectif d'un centre de coût consiste à maximiser la qualité des outputs tout en minimisant les délais et les quantités d'inputs utilisées pour des quantités d'outputs données. A ce stade, l'analyse se limite volontairement à des données non monétaires puisqu'il s'agit d'efficacité technique. La question de la maîtrise de coûts sera développée lorsque nous aborderons la mesure de l'efficacité allocative.

En nous limitant à un espace comportant deux outputs pour des raisons techniques de représentation, la figure 3 illustre la notion d'efficacité technique. L'ensemble des points situés entre O et A de la frontière de l'ensemble d'outputs représenté sont techniquement efficaces. En

effet, pour chacun de ces points, une diminution du délai tout en maintenant le niveau du bon output constant conduit à un niveau de production impossible à niveau d'inputs constant puisque le point se situe en dehors de l'ensemble des outputs. De la même manière, toute augmentation du niveau du bon output à délai constant conduit également à une impossibilité de production.

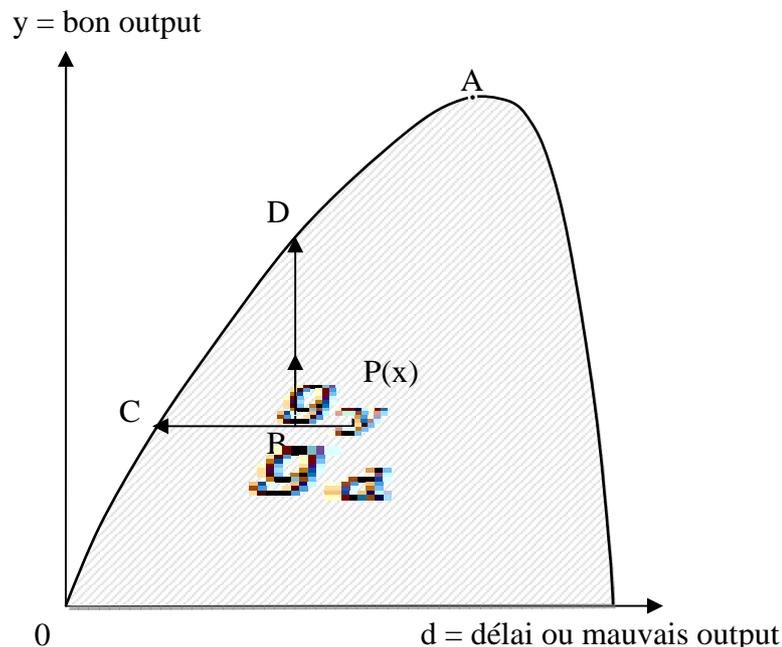


Figure 3 : Efficacité technique et fonction distance directionnelle

La fonction distance directionnelle dans le graphe fournit une mesure d'efficacité technique qui mesure l'atteinte de ces objectifs. Elle est définie de la manière suivante :

$$\vec{D}(x, y, q, d; g_x, g_y, g_q, g_d) = \max\{\beta : (x - \beta g_x, y + \beta g_y, q + \beta g_q, d - \beta g_d) \in G\},$$

Où $g_x \in \mathbb{R}_+^N$, $g_y \in \mathbb{R}_+^M$, $g_q \in \mathbb{R}_+^M$ et $g_d \in \mathbb{R}_+$ sont des vecteurs représentant des directions. La valeur de la fonction indique le nombre maximum de fois où le vecteur $(-g_x, g_y, g_q, -g_d)$ peut être ajouté pour obtenir un déplacement du vecteur de production jusqu'à la frontière de production. En conséquence, lorsque cette fonction prend la valeur 0, cela signifie que le plan de production est efficace puisqu'il n'y a pas de déplacement possible vers la frontière, ce qui indique que le point s'y trouve déjà. En revanche, une valeur positive implique qu'il est possible de modifier le plan de production pour se déplacer vers la frontière et atteindre l'efficacité technique. Dans ce cas-là, la valeur positive exprime la « non-performance » et donc les marges de progrès possibles. Bien entendu, les valeurs négatives sont impossibles puisqu'il n'existe pas de surperformance.

En supposant que $g_x = 0$ et $g_q = 0$ pour se ramener en dimension deux, la figure 3 illustre la fonction distance directionnelle dans le graphe pour ce cas particulier. A partir du point B qui n'est pas efficace techniquement puisqu'il ne se situe pas sur la frontière efficiente, il est possible de diminuer le délai en suivant la direction $-g_d$ et d'augmenter le niveau du bon output en suivant la direction g_y . Tous les points de la frontière efficiente situés entre C et D peuvent être atteints selon les valeurs relatives des vecteurs de direction. Le point C est atteint lorsque $g_y = 0$ tandis que le point D l'est lorsque $g_d = 0$.

Cependant, la fonction distance définie précédemment constitue une mesure d'efficacité dans toutes les directions puisqu'elle concerne simultanément tous les inputs et outputs. Or, comme nous l'avons déjà souligné, le centre de coût considère que les quantités d'outputs qui doivent être produites sont constantes. Pour en tenir compte, il suffit de fixer $g_y = 0$. La fonction distance directionnelle devient alors :

$$\vec{D}(x, y, q, d; g_x, 0, g_q, g_d) = \max\{\beta : (x - \beta g_x, y, q + \beta g_q, d - \beta g_d) \in G\}.$$

Cette version de la fonction distance directionnelle ne modifie pas les quantités d'outputs produites lors du déplacement vers la frontière de production. De plus, pour un niveau d'outputs donné, le point $(x, y, q, d) + \vec{D}(x, y, q, d; g_x, 0, g_q, g_d)(-g_x, 0, g_q, -g_d)$ est techniquement efficient. Il s'agit du plan de production obtenu par projection sur la frontière de production selon la direction $(-g_x, 0, g_q, -g_d)$ ou encore du plan de production original corrigé de son inefficacité technique.

- La mesure d'efficacité allocative

Au-delà de l'efficacité technique, le centre de coût doit également viser à la minimisation des coûts proprement dits. Cela signifie que la dépense totale associée à un niveau de production donné doit être minimale. Or, l'efficacité technique n'assure aucunement que le niveau de coût soit minimal. Elle indique seulement que le niveau des inputs est minimal. Malgré ce niveau minimal, des économies peuvent encore être réalisées en tenant compte du niveau relatif des prix des inputs que nous noterons $w \in \mathbb{R}_+^N$. En modifiant le mix des inputs tout en les maintenant au niveau minimal techniquement possible, de plus faibles niveaux de dépenses peuvent parfois être obtenus. Il est possible de mesurer l'atteinte de l'objectif de minimisation des coûts à l'aide d'une mesure d'efficacité allocative. Avant d'introduire cette notion, il est nécessaire de définir la fonction de coût :

$$C(y, q, d, w) = \inf_x \{wx : x \text{ peut produire } (y, q, d)\}.$$

Le produit des deux vecteurs de prix et d'inputs, wx , représente le coût associé au niveau d'inputs x . Ce montant correspond donc à la somme des valeurs des facteurs de production utilisés (matériel, machine, travail...). Il représente bien l'intégralité du coût du centre. Par conséquent, pour un vecteur de prix des inputs et un niveau de production donnés, la fonction de coût correspond au coût minimal. Lorsqu'un vecteur d'input est optimal, il est tel que $wx = C(y, q, d, w)$. La différence $wx - C(y, q, d, w)$ mesure donc l'écart entre la dépense effective et minimale. Il s'agit d'une mesure d'inefficacité globale pour les inputs. Comme nous l'avons déjà indiqué, cette inefficacité peut résulter d'une inefficacité technique (utilisation imparfaite de la technologie disponible) et/ou d'une inefficacité allocative (inadaptation du mix des inputs au rapport des prix des inputs). En revanche, lorsqu'un plan de production techniquement efficient est mis en œuvre, la mesure d'inefficacité globale ne concerne plus que l'inefficacité allocative. Par conséquent,

$$w(x - g_x \vec{D}(x, y, q, d; g_x, 0, g_q, g_d)) - C(y, q, d, w)$$

constitue une mesure de l'inefficacité allocative en inputs du point $(x, y, q, d) + \vec{D}(x, y, q, d; g_x, 0, g_q, g_d)(-g_x, 0, g_q, -g_d)$ qui est techniquement efficient.

Pour illustrer notre propos, nous présentons ci-après la figure 4. Il s'agit d'un graphique en deux dimensions dont les axes correspondent respectivement à l'input x_1 et à l'input x_2 . L'ensemble $L(y, q, d)$ représente l'ensemble des inputs qui permettent de produire (y, q, d) , c'est-à-dire l'ensemble des points qui se situent en haut et à droite de la courbe. Le point x se situe à l'intérieur de $L(y, q, d)$. Il est donc inefficent. En revanche, le point $x' = x - \bar{D}(x, y, q, d; g_x, 0, g_q, g_d)g_x$, obtenu par projection sur la frontière selon la direction $-g_x$, est techniquement efficace. Cependant, il n'est pas efficace allocativement. En effet, sa droite d'isocoût (de pente égale au rapport des prix) est à droite de celle du point x^* . Les coûts associés à wx' sont donc supérieurs à wx^* . En ce qui concerne x^* , il y a efficacité technique puisque le point se situe sur la frontière. Il y a également efficacité allocative puisque la droite d'isocoût associée est tangente à l'ensemble $L(y, q, d)$. Il n'existe pas de point appartenant à cet ensemble associés à une dépense inférieure. La différence entre les coûts associés à x' et à x^* constitue bien une mesure de l'inefficience allocative du point x tandis que la fonction distance directionnelle mesure l'inefficience technique entre x et x' .

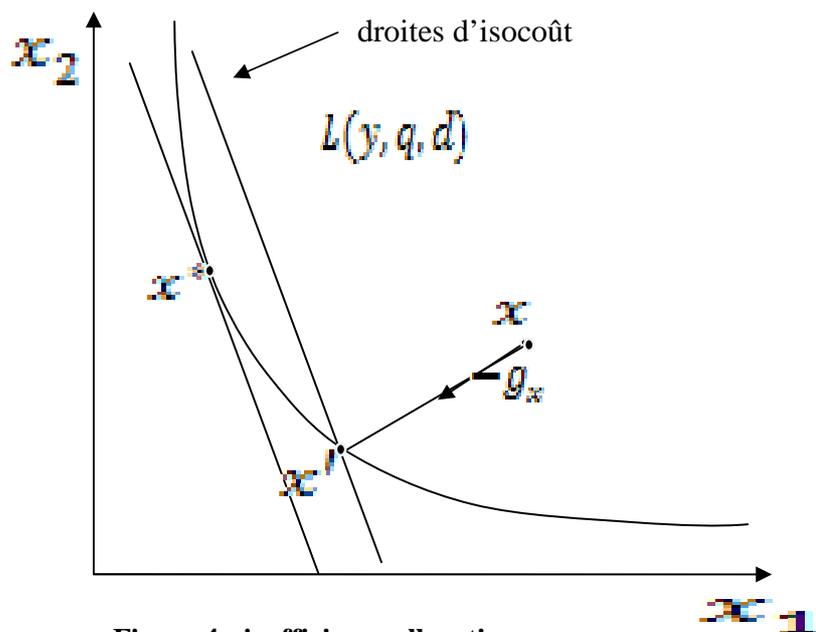


Figure 4 : inefficience allocative

2.2. Choix des valeurs des directions et arbitrage entre coût, qualité et délais

Les différentes mesures présentées précédemment permettent de définir des indicateurs de performance en ce qui concerne la qualité, les délais et les coûts obtenus pour une quantité d'outputs produite. Toutefois, une indétermination subsiste à ce stade. Nous n'avons pas donné de valeur aux différentes directions qui orientent les différentes minimisations ou maximisations. Ce sont ces directions qui permettent de donner un poids plus ou moins important à l'un des paramètres et, par là-même d'arbitrer entre coûts, qualité et délais.

Nous avons déjà vu que la nullité de l'un des vecteurs de direction entraîne la non prise en compte du paramètre correspondant. Par exemple, si la direction correspondant à la qualité, g_q ,

est égale au vecteur nul, le paramètre « qualité » est exclu de l'optimisation. De plus, les valeurs des vecteurs de direction n'ont pas d'importance dans l'absolu. Ce sont leurs grandeurs relatives qui sont significatives. Ainsi, lorsque la norme du vecteur \mathcal{G}_q (direction relative à la qualité) est le double de celle du vecteur \mathcal{G}_d (direction relative aux délais), cela signifie que l'importance donnée à la gestion de la qualité est le double de celle donnée aux délais. Pour des quantités données d'outputs, trois vecteurs de direction doivent être fixés. Il s'agit des deux vecteurs précédents (\mathcal{G}_q , \mathcal{G}_d) et de la direction concernant les inputs (\mathcal{G}_x). Les normes de ces trois vecteurs doivent donc être choisies de sorte qu'elles reflètent l'importance que l'on veut leur donner. Si l'objectif principal est de diminuer les délais, on donnera au vecteur correspondant la plus grande norme (par exemple 1). Les deux autres vecteurs se verront attribuer des normes inférieures (par exemple $\frac{1}{2}$ pour chacun - dans ce cas, les deux autres contraintes du problème se verraient attribuer un poids égal).

Cependant, il ne faut pas perdre de vue que deux de ces vecteurs sont multidimensionnels lorsque le processus de production met en œuvre plusieurs facteurs pour obtenir plusieurs produits. Il s'agit des vecteurs \mathcal{G}_q et \mathcal{G}_x . Ce dernier vecteur est constitué des directions correspondant chacune à l'un des facteurs de production. Cela signifie qu'il faudra également établir des priorités pour chacun de ces facteurs. Souhaite-t-on minimiser principalement l'un des inputs ou bien tous ? De manière analogue, le vecteur \mathcal{G}_q comporte autant d'éléments que de produits voire plus si plusieurs paramètres caractérisent la qualité d'un même produit.

Afin d'illustrer notre propos nous présentons les résultats d'une simulation dans la section suivante.

3. Le pilotage des coûts, de la qualité et des délais : résultats issus d'une simulation

La méthode de simulation en contrôle de gestion devrait permettre de « mettre le modèle en action ». En effet, l'expérimentation directe n'ayant pas été possible dans le cadre de cette communication, l'intérêt de la simulation a alors été de réaliser de fausses expériences à partir d'un modèle (Burlaud et al., 2004). Après avoir présenté la méthodologie de mise en œuvre des simulations, les principaux résultats de l'étude seront présentés et discutés. Les implications pour la gestion du triptyque coût, qualité et délais seront soulignées.

3.1. Présentation de la méthode de simulation

- Éléments et choix méthodologiques :

Pour simuler des données, il est nécessaire de définir l'ensemble des possibilités de production, c'est-à-dire la technologie. Cette dernière doit se comporter de manière réaliste et respecter en particulier les axiomes G.1 à G.6. Dans un souci de simplicité, nous utilisons une technologie qui comporte un input x permettant de produire un output de qualité q en quantité y dans un délai d . Celle-ci est décrite par l'équation suivante :

$$\frac{y^2 + q^2}{d} \leq \ln(x + 1)$$

Les carrés affectant la quantité et la qualité se traduisent par une forme circulaire des ensembles décrivant les substitutions possibles entre ces deux caractéristiques des produits. Les rayons des cercles décrivant ces ensembles sont déterminés par le produit $d \ln(x + 1)$. La présence de la mesure du délai dans ce produit implique que, pour un même niveau d'input, un délai plus important permet d'augmenter les quantités et qualités produites. Le logarithme népérien est à

l'origine de rendements d'échelle variables ou plus précisément décroissants. Enfin, l'utilisation d'un seul input nous permet de simplifier l'analyse en termes de coûts. En effet, d'une manière traditionnelle, dans le cas de plusieurs inputs différents, l'efficacité technique en inputs (pas de réduction possible du niveau des inputs) ne coïncide pas avec l'efficacité allocative en inputs (choix du meilleur input mix en termes de coût). Au contraire, dans le cas mono-input, le coût n'est qu'un multiple de la quantité d'inputs et minimiser la quantité d'inputs revient à minimiser le coût.

Nous avons simulé les données pour cent centres de coût. Les quantités de l'input utilisées sont générées par tirage aléatoire d'une loi uniforme entre un et neuf (Simar et Wilson – 2002). Les délais sont les résultats de tirages au sort d'une loi uniforme dont les bornes sont situées entre un et 3/2. Nous avons donc limité les variations de délai à un maximum de cinquante pour cent en plus afin de rendre compte du fait qu'un allongement trop important des délais ne devrait plus apporter d'amélioration de la quantité ou de la qualité.

A ce niveau, il est encore nécessaire d'introduire des inefficacités variables selon les entreprises. A cet effet, nous avons utilisé l'équation suivante :

$$\frac{y^2 + q^2}{d} = e^{-0.1|v|} \ln(x + 1)$$

Les valeurs de v sont le résultat de tirages aléatoires d'une loi normale centrée et réduite ce qui implique que 99% des valeurs du coefficient d'inefficacité, $e^{-0.1|v|}$ évoluent entre 0,77 et 1. En d'autres termes, 1% des unités ont un niveau d'inefficacité supérieur à 77%, indépendamment du facteur délai. Le tableau suivant présente les données simulées pour les dix premières observations :

Observation	Coût (x)	Délai (d)	Quantité (y)	Qualité (q)
1	1,327	1,133	0,706	0,478
2	8,259	1,302	0,414	1,226
3	8,563	1,076	0,561	1,317
4	3,382	1,429	0,961	0,280
5	5,467	1,211	0,118	1,196
6	3,514	1,381	0,888	0,461
7	7,204	1,209	1,228	0,479
8	3,509	1,410	0,010	0,985
9	7,330	1,083	1,241	0,456
10	4,566	1,230	0,154	1,128

Tableau 1 : données générées pour les 10 premières observations

A titre d'exemple, la première unité consomme 1,327 unité d'inputs (de coûts), pour produire 0,706 unités d'outputs de qualité de niveau 0,478 dans un délai de 1,133 unité de temps⁹.

▪ Contextualisation de l'étude :

A titre d'exemple, et pour contextualiser l'étude menée, nous pouvons citer deux cas de centres de coûts fonctionnant suivant le schéma décrit au travers de cette simulation. Ceux-ci peuvent être issus du domaine de la logistique de distribution ou des services bancaires. Dans le domaine de la logistique de distribution par exemple, des activités telles que le transport ou la gestion des entrepôts ne sont pas toujours externalisées et sont par conséquent gérées en propre. Aussi, en

⁹ L'utilisation de données simulées laisse libre le choix des unités. Ce sont les valeurs relatives des données qui déterminent les résultats.

prenant le cas d'un responsable d'entrepôt, ses principales préoccupations en termes de performance pourront s'exprimer au travers de critères tels que les coûts, la qualité ou les délais. Dans le domaine bancaire maintenant, nous pouvons évoquer le cas des centres de traitements informatiques en charge de l'accomplissement des prestations informatiques auprès des agences bancaires. Là encore, ces centres ne réalisant pas de profit, leur objectif en termes de performance se définit par la maîtrise des coûts, de la qualité et des délais. Afin d'illustrer les données simulées, on pourra considérer que les unités sont des centres de traitement informatique. Dans ce cas, en se basant sur le tableau 1, le centre 1 produit 0,706 unités mesurées en flot de données traitées ou stockées en mobilisant 1,327M€ de coûts dans un délai de 1,133 jours et une qualité, mesurée par un indice ad-hoc, qui s'établit à 0,478. De tels terrains de recherche pourront être approfondis au cours d'études futures.

Dans le cadre de la simulation menée ici, les fonctions distances directionnelles dans le graphe ont été calculées pour chacun des centres de coût en utilisant plusieurs choix de directions différentes. Au total, onze cas de figure sont présentés.

Dans le premier cas, chacune des directions a été fixée à 1, c'est-à-dire que les unités n'ont pas été considérées comme des centres de coût mais comme des unités qui cherchent à maximiser les quantités et qualité d'output et à minimiser les quantités d'inputs et les délais. Par la suite, tous les calculs sont effectués en fixant à zéro la direction de la quantité d'outputs. Ces quantités sont donc considérées comme fixes. Ceci nous permet de nous placer dans le contexte d'unités qui sont capables d'atteindre leur objectif de production et cherchent à maximiser la qualité et minimiser les délais et les quantités d'inputs.

Dans le second cas, nous avons conservé pour toutes les autres directions leur valeur unitaire.

Dans les troisième, quatrième et cinquième cas, nous avons respectivement supposé que la direction des inputs, celle des délais puis celle de la qualité étaient nulles.

Les trois cas suivants privilégient respectivement une seule des dimensions coût, délai et qualité. Enfin, les trois derniers cas sont des exemples de gestion simultanée des trois dimensions qui en privilégient une par rapport aux deux autres tout en ne les négligeant pas complètement. A titre d'exemple, la dernière accorde une valeur de un à la direction concernant les délais et un demi pour les deux autres. Le tableau suivant indique les différents cas que nous avons étudiés :

Cas	g_y (vecteur direction des quantités)	g_x (vecteur direction des coûts)	g_q (vecteur direction de la qualité)	g_d (vecteur direction des délais)
1	1	1	1	1
2	0	1	1	1
3	0	0	1	1
4	0	1	1	0
5	0	1	0	1
6	0	1	0	0
7	0	0	0	1
8	0	0	1	0
9	0	1	0,5	0,5
10	0	0,5	1	0,5
11	0	0,5	0,5	1

Tableau 2 : les 11 cas analysés

Les calculs de la fonction distance directionnelle pour chacune des observations $t = 1, \dots, 100$ ont été réalisés en résolvant le programme linéaire suivant :

$$d(x_i, y_i, q_i, d_i) = \max_{\theta} \{\theta\} \text{ s. c.}$$

$$\sum_{k=1}^{100} t_k x_k \leq x_i - \theta g_x, \quad \sum_{k=1}^{100} t_k d_k \leq d_i - \theta g_d,$$

$$\sum_{k=1}^{100} t_k y_k \geq y_i - \theta g_y, \quad \sum_{k=1}^{100} t_k d_k \geq d_i - \theta g_d.$$

3.2. Principaux résultats et discussion

Les résultats concernant les 100 unités montrent que 25% d'entre elles ont une fonction distance directionnelle nulle, c'est-à-dire sont efficaces. Il n'est pas possible d'augmenter les quantités et qualités des inputs ou encore de diminuer les délais ou les coûts. Mais l'intérêt de la simulation réside dans l'analyse des résultats obtenus pour chacune des unités. Nous présentons ces résultats pour les dix premières unités dans le tableau suivant :

Situations/Unités	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,000	0,081	0,000	0,094	0,030	0,101	0,000	0,148	0,000	0,051
2	0,000	0,090	0,000	0,279	0,033	0,235	0,000	0,148	0,000	0,057
3	0,000	0,094	0,000	0,319	0,035	0,258	0,000	0,155	0,000	0,059
4	0,000	0,090	0,000	0,279	0,033	0,235	0,000	0,148	0,000	0,057
5	0,000	0,282	0,000	0,414	0,149	0,370	0,000	0,392	0,000	0,188
6	0,000	2,050	0,000	1,197	0,753	1,174	0,000	1,356	0,000	1,324
7	0,000	0,282	0,000	0,417	0,153	0,370	0,000	0,398	0,000	0,191
8	0,000	0,094	0,000	0,319	0,035	0,258	0,000	0,155	0,000	0,059
9	0,000	0,173	0,000	0,456	0,064	0,432	0,000	0,283	0,000	0,109
10	0,000	0,092	0,000	0,305	0,034	0,246	0,000	0,151	0,000	0,058
11	0,000	0,180	0,000	0,417	0,066	0,364	0,000	0,296	0,000	0,114

Tableau 3 : Distances directionnelles selon les cas pour les 10 premières unités

Quel que soit le choix de la direction, la première unité possède une fonction distance nulle. Elle est donc efficace. En revanche, la seconde unité n'est pas efficace. Si l'on ne la considère pas comme un centre de coût (cas 1), il est possible d'augmenter la quantité et la qualité de 0,081 unités et de diminuer simultanément le délai et les coûts (exprimés en quantités d'inputs) du même nombre d'unités...

Plusieurs types de lectures peuvent être réalisés sur la base de ces résultats. Afin de les présenter, prenons les situations 2 et 9 qui sont des cas de gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais.

- La situation 2 correspond à l'hypothèse où l'entreprise cherche simultanément à maximiser la qualité de ses produits, à diminuer ses coûts et à améliorer ses délais dans les mêmes proportions (le tableau 2 montre qu'elle accorde une valeur de 1 à la direction concernant les coûts, la qualité et les délais).
- La situation 9 correspond à celle où l'entreprise souhaite également agir sur ces composantes, mais en attribuant un poids double aux coûts par rapport aux deux autres composantes (elle accorde une valeur de 1 aux coûts, de 0,5 à la qualité et de 0,5 aux délais).

Si nous prenons maintenant le cas de l'unité 2, nous observons que cette unité peut, dans la situation 2, améliorer encore ses délais, sa qualité et ses coûts de 0,090 unités. Une fois cet effort réalisé, elle sera considérée comme « efficace ». Au-delà, les objectifs fixés ne seraient

plus forcément réalistes, puisque l'entreprise dépasserait le niveau des « entreprises benchmarks ».

Dans la situation 9, cette même unité pourrait encore améliorer ses coûts de 0,173, sa qualité et ses délais de 0,0865 unités.¹⁰ Les deux situations, qui correspondent à des hypothèses de choix différents en matière de pilotage des coûts, de la qualité et des délais, conduisent donc à des résultats différents en termes d'efforts à réaliser. En effet, du point de vue de la gestion des coûts, l'entreprise devra réaliser un effort moindre dans le premier cas que dans le second (amélioration de 0,090 unités de coûts sur la situation 2 contre 0,173 unités de coûts sur la situation 9), alors qu'au regard de la qualité ou des délais, elle devra, d'après les résultats, réaliser un effort plus important dans la situation 2 (0,090 unités de qualité et de délais améliorables dans la situation 2 contre 0,0865 dans la situation 9).

Enfin, il est possible, grâce à la méthode, de réaliser des benchmarks entre unités.

En prenant le cas de l'unité 4 par exemple, on peut observer que deux unités qui possèdent pourtant la même technologie de production¹¹ n'obtiennent pas du tout les mêmes résultats. L'unité 4 doit en effet réaliser un effort de 0,279 contre 0,090 pour l'unité 2 dans la situation 2. Dans la situation 9, l'effort de l'unité 4 s'élève à 0,456 en termes de coûts et de la moitié moins en termes de délais ou de qualité. Ses résultats paraissent donc moins bons que ceux de l'unité 2. En reprenant le cas d'un groupe bancaire qui souhaite approcher la performance de ses centres informatiques, il est ainsi possible de porter un jugement sur les résultats dégagés et de proposer une classification des unités en termes de performance.

Plusieurs grilles d'analyse permettent la lecture de ces résultats. Il est en effet possible de proposer une lecture « verticale » consistant à examiner, pour une même unité, les différents cas de figure possibles, et une lecture « horizontale », consistant à mener l'analyse en comparaison avec les résultats d'entreprises appartenant au même groupe, c'est-à-dire répondant à la même fonction de production.

En adoptant une lecture verticale des résultats, c'est-à-dire en se positionnant au sein d'une même unité, et concernant les différentes situations d'arbitrages possibles, la méthode donne des indications en termes d'efforts à fournir pour atteindre la frontière d'efficacité. Elle constitue ainsi un outil d'aide à la prise de décision, offrant un ensemble de choix en termes d'efforts ou de marge de manœuvre possible, et ce, compte tenu de ses contraintes organisationnelles, de ses rigidités fonctionnelles ou structurelles. Par exemple, il peut être plus facile pour une organisation d'être performant en recherchant l'amélioration dans les mêmes proportions des trois critères plutôt qu'en préférant un critère par rapport aux autres, en fonction de facteurs de contingence. Ainsi, pour reprendre l'exemple développé précédemment à partir des résultats associés aux situations 2 et 9, si les décideurs estiment, au regard de la structure organisationnelle, qu'un effort est plus facilement réalisable s'il porte sur les coûts que sur la qualité ou les délais, alors la situation 9 sera préférée à la situation 2, même si l'effort est supérieur en termes d'unités. De façon parallèle, s'il est plus facile d'agir sur les délais ou la qualité, l'entreprise préférera la situation 2, même si l'effort réalisable est supérieur. En ce sens, l'outil peut alors constituer un outil d'aide à la prise de décision et au pilotage stratégique.

Par ailleurs, l'outil DEA peut aussi permettre de réfléchir différemment à la fixation et à la façon dont sont perçus les objectifs. Tout d'abord un objectif peut paraître plus facilement atteignable qu'un autre (parce que sa distance est moins élevée), auquel cas il pourra être préféré à l'autre.

¹⁰ En effet, les coefficients reflétant la prise de décision ont été fixés à 1 pour le niveau de coûts, 0.5 pour les délais et 0.5 pour la qualité. Pour ces deux derniers, on obtient donc $0,5 * 0,173 = 0,0865$.

¹¹ Considérer que les deux entreprises possèdent la même technologie de production suppose qu'elles ont accès aux mêmes techniques de production et particulièrement aux mêmes connaissances techniques puisqu'elles évoluent dans le même environnement.

Ensuite, l'objectif peut se situer au-delà de la frontière d'efficacité, auquel cas l'entreprise se positionne « au-dessus » de l'unité benchmark en termes de résultats, ce qui n'est pas forcément réaliste ni pertinent du point de vue de la fixation des objectifs. La mise en œuvre de la méthode DEA permet de s'assurer du réalisme des objectifs fixés. Ainsi, si la direction souhaite faire progresser de 20% la qualité d'un centre informatique, on pourra vérifier à partir des mesures DEA s'il s'agit bien d'un objectif qui peut être atteint à moyens constants.

L'autre façon d'analyser les résultats repose sur une lecture « horizontale », consistant à expliquer les différences constatées entre unités positionnées sur des mêmes situations ou cadres d'analyse.

En effet, la méthode partant du principe que la fonction de production et les contraintes identifiées permettent de modéliser et donc de formaliser les représentations « formelles » de la performance, les différences de résultats constatées entre deux unités obéissant à la même fonction de production et aux mêmes contraintes pourraient être expliquées par des éléments non formalisables, donc informels. Les différences constatées entre deux unités pourraient alors être liées à une moins bonne ou meilleure maîtrise des éléments informels qui caractérisent l'organisation. En effet, si la méthode et le modèle de recherche respectent bien le principe de contrôlabilité, seuls les éléments contrôlables ont été inclus dans le modèle, les éléments non contrôlables, ceux sur lesquels le responsable n'a aucune prise, ayant été exclus (Gervais, 2000 ; Merchant, 1998). Cependant, le modèle ici proposé est volontairement réducteur et simplificateur. Son objectif étant en effet de décrire une situation de gestion simultanée des coûts, de la qualité et des délais sur la base d'une simulation, nous n'avons pas intégré d'autres facteurs de performance potentiellement contrôlables. Dans le cadre d'une étude de terrain, d'autres critères de performance sur lesquels le responsable pourrait avoir une prise auraient pu être intégrés.

Ainsi, en reprenant la comparaison des unités 2 et 4, dans la situation 9 (celle où les coûts sont privilégiés dans le triptyque coût qualité délai), l'unité 4 doit réaliser 2,6 fois plus d'efforts que l'unité 2. Ces différences en termes de « non-performance » ne peuvent être imputées à des conditions technologiques puisque les deux unités ont accès à la même technologie, mais pourraient être liées à une meilleure organisation des processus ou savoir-faire par exemple.

Lorino (1995) précise à propos des processus qu'il s'agit d'« *Un ensemble d'activités reliées entre elles par des flux d'information (ou de matière porteuse d'information : le flux des produits dans l'usine est un flux de matière, mais cette matière est porteuse d'information) significatifs, et qui se combinent pour fournir un produit matériel et immatériel important et bien défini* » (p.55). De même, Tarondeau (1998) précise qu'il s'agit du « *lieu où la firme traduit ses intentions en actions et combine ses ressources en compétences en vue d'obtenir un avantage concurrentiel* » (p.39).

Ainsi, ce serait parce que les unités étudiées adopteraient des processus de fonctionnement différents, et disposeraient de compétences¹² particulières qu'elles pourraient mieux se positionner que d'autres du point de vue du critère d'efficacité. Dans une approche « processus stratégiques », Lorino et Tarondeau (1998) précisent qu'« *un processus critique sera stratégique s'il est rare et difficile à imiter. Cette qualité peut provenir des ressources ou des compétences mobilisées dans les processus* » (p.14).

¹² Le terme compétence dépasse ici le cadre du savoir-faire « technologique » tel que décrit par la fonction de production, et s'associe davantage au concepts de ressources-compétences et de métiers développés en management stratégique. Nous nous appuyons pour cela sur les définitions proposées par De Montmorillon (1996) « *On définira le métier comme un ensemble de compétences permettant de satisfaire les demandes voisines via des transactions voisines. C'est tout autant le savoir-faire en lui-même qui est nécessaire que la capacité à organiser, à gérer la complémentarité des savoir-faire.* » ou Hamel et Prahalad (1990) « *L'entreprise est un portefeuille de compétences sur lesquelles reposent ses produits clés et ses domaines d'activités. Elles sont au cœur de ce qui constitue le noyau de son métier* ».

L'ensemble de ces considérations théoriques met bien en lumière l'importance des processus et savoir-faire dans une organisation comme avantage concurrentiel. La méthode DEA pourrait ainsi, dans ce sens, apporter des éléments d'éclaircissement à l'identification de ces éléments informels, éléments qui d'ailleurs s'associent à des problématiques d'identification des mécanismes de coordination et des interactions internes aux organisations. Ces recherches de causes d'inefficiences, parce qu'elles relèvent du domaine organisationnel, pourraient correspondre à ce que Liebenstein qualifie d'*X-inefficiency* (Liebenstein, 1966). Elle met par ailleurs en lumière le débat relatif à la complémentarité du formel et de l'informel (Guibert et Dupuy, 1995). Mais l'ensemble de ces considérations dépasse les frontières de la gestion simultanée du triptyque coût qualité délai et pourront faire l'objet d'une réflexion parallèle au travers d'une autre application. Toujours en s'appuyant sur l'exemple de centres de traitements informatiques bancaires, l'utilisation de savoir-faire spécifiques, de compétences, une bonne coordination et maîtrise des processus pourront peut-être expliquer les différences constatées. Dans le cas d'une étude de terrain, ces différences pourront être approfondies et explicitées au travers d'études de cas.

Conclusion

En nous positionnant dans le cas d'un centre de coût, l'étude qui a été menée a mis en lumière les intérêts d'utiliser la méthode DEA pour la gestion du triptyque coût qualité et délais. En effet, d'un point de vue managérial, elle montre qu'il est possible d'appuyer la prise de décision sur l'ensemble des résultats obtenus à partir de la modélisation DEA. En fonction des attentes et objectifs stratégiques mais aussi des contraintes opérationnelles et structurelles qui s'imposent à l'organisation, il serait ainsi possible de réaliser des arbitrages en termes de coût, qualité et délai. Ces arbitrages reposent sur la mesure de la distance directionnelle qui peut être interprétée à la fois comme une mesure de « non-performance » (Deville et Leleu, 2008) mais aussi, de façon liée, comme une marge de manœuvre, un effort à fournir pour atteindre la frontière d'efficacité. La méthode met donc en avant les limites associées à la gestion des coûts, de la qualité et des délais, et permet de poser un cadre structurant les objectifs.

Par ailleurs, d'un point de vue méthodologique, l'étude met en avant les intérêts et les limites de la méthode employée. Tout d'abord, le principal intérêt réside dans la formulation et dans la modélisation d'une situation de production (qui d'ailleurs s'avère également pertinente dans le cas des entreprises de service) au travers d'un ensemble d'inputs et d'outputs. Ainsi, s'agissant de s'intéresser à la multidimensionnalité du concept de performance, l'outil DEA constitue un outil particulièrement approprié à ce type d'analyse. Néanmoins, la principale limite de la méthode repose sur ses fondements mêmes, à savoir la réduction d'une organisation à une fonction de production.

De plus, en formulant l'hypothèse que l'ensemble des ressources et des produits de l'entreprise ont été modélisés, nous supposons que l'ensemble des paramètres ont été identifiés, ce qui n'est pas forcément réalisable dans la pratique. Cependant, l'objectif premier de la méthode DEA est ici davantage d'identifier le paramètre responsable de l'inefficience (coût, qualité ou délais) plutôt que de fournir une solution, un « one best way » pour atteindre l'efficacité.

Les résultats commentés dans cette étude s'appuient sur des données simulées dans un cadre qui respecte les hypothèses du modèle. Il est bien évidemment nécessaire de compléter ces résultats par une confrontation à la réalité et, par conséquent, de s'appuyer sur des données réelles provenant d'entreprises. A cet effet, des données doivent être recueillies pour un nombre suffisant d'unités du fait du caractère multi-dimensionnel du modèle. Les données doivent aussi concerner simultanément des variables aussi différentes que les quantités, les coûts, la qualité et les délais. Toute la difficulté de cette mise en pratique consiste à réunir de telles informations. De

plus, le modèle que nous avons simulé comporte également des aspects volontairement simplificateurs qui ne seront probablement pas rencontrés en situation réelle. Très peu d'entreprises utilisent un seul input et un seul output.

Enfin, d'un point de vue théorique, l'étude soulève un certain nombre de questions. Tout d'abord, elle pose la question de l'identification et de la valorisation des éléments informels dans l'organisation en soulignant le poids relatif de ces éléments dans une approche globale de la performance. Elle permet ainsi d'apporter des éclairages à la question du rôle de l'informel comme complément du formel. Par la suite, cette question ne pourra être approfondie qu'en s'appuyant sur la réalisation d'études de cas. Ensuite, l'étude souligne l'existence de limites à la mise en place des objectifs dans l'organisation, et en ce sens, elle peut être un moyen utile quant à la prévision des coûts, donc à l'élaboration des budgets. Enfin, elle suggère que les relations de causalité entre critères de performance ne vont pas de soi, et dans le cas de la gestion simultanée des coûts qualité et délais par exemple, les résultats de l'étude soulignent bien l'existence de bornes concernant l'atteinte de la frontière d'efficacité. Ainsi, appliqué par exemple aux indicateurs figurant dans les axes du *balanced scorecard*, l'outil pourrait permettre de porter un jugement quant à la pertinence des objectifs fixés.

Bibliographie

- ANTHONY R.N. (1965), *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*, Boston, Harvard University Press
- AOKI M. (1991), *Economie japonaise: information, motivations et marchandage*, Economica
- BANKER R.D., CHARNES A., COOPER W.W. (1984), « *Some Model for Estimating Technical and Scale Efficiency in Data Envelopment Analysis* », *Management Science*, Volume 30, pp., 1078-1092.
- BERLINER C., BRIMSON J. (1988), *Cost Management for Today's Advanced Manufacturing*, Boston, Harvard Business School Press
- BERTRAND T., MEVELLEC P. (2008), « ABC/M et transversalité : choix de conception et impacts potentiels », *Comptabilité Contrôle Audit*, Tome 14, volume 1, juin, pp.7-32
- BESSIRE D. (1999), « Définir la performance », *Comptabilité Contrôle Audit*, tome 5, vol. 2, septembre, p. 127-150
- BRIEC, W., DERVAUX, B., LELEU, H. (2003), « Industrial Efficiency and Agregation of Directional Distance Function », *Journal of Economics*, volume 79, p. 237-261
- BOUQUIN H. (2001), *Le contrôle de gestion*, 5^e édition, Puf
- BOYER L., (2002), « Le devenir des métiers », *Revue Française de Gestion*, Vol.28 n°140, septembre – octobre, pp.151-168
- BURLAUD A., CHATELAIN-PONROY S., MIGNON S., TELLER R., WALLISER E. (2004), *Contrôle de gestion*, Vuibert
- BRIMSON J.A, ANTOS J.(1999), *Driving value using Activity-based-budgeting*, John Wiley & sons, Inc.
- CHABIN Y., NARO G., TRAVAILLE D. (2003), « Les tableaux de bord stratégiques entre conception et action : propos d'étapes d'une recherche intervention », *Actes du 24^{ème} congrès de l'Association Francophone de Comptabilité*, Louvain-La-Neuve.
- CHAMBERS, R.G., CHUNG, Y., FÄRE, R. (1996), « Benefit and Distance Fuctions », *Journal of Economic Theory*, Volume 70, pp 407-419.
- CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. (1978), « Measuring the Efficiency of Decision Making Units », *European Journal of Operational Research*, Volume 2, pp 429-444.

- COOPER R., KAPLAN R.S. (1988), « Measure Costs Right. Make the Right Decisions », *Harvard Business Review*, September-October, pp.40-50
- COOPER R., SLAGMULDER R. (2000), « Activity- based budgeting », *Strategic Finance*, September
- DEVILLE A., LELEU H., (2008), « Mesures de performance opérationnelle et prise de décision au sein des réseaux de distribution bancaire : l'outil au service du manager », Congrès du réseau des IAE, Septembre, Lille.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., PASURKA Jr., C.A. (2007), « Production Abatement Activities and Traditional Productivity », *Ecological Economics*, volume 62, p. 673-682
- GERVAIS M., THENET G. (2004), « Comment évaluer la productivité dans les activités de service ? », *Comptabilité Contrôle Audit*, tome 10, vol. 1, juin, p. 147-163
- GERVAIS M. (1998), « Le contrôle budgétaire », *article Encyclopédie de gestion*, Economica, Paris
- GERVAIS M. (2000), *Contrôle de gestion*, 7^e édition, Economica
- GUIBERT N., DUPUY Y. (1997), « La complémentarité entre contrôle « formel » et contrôle « informel » : le cas de la relation client - fournisseur », *Comptabilité Contrôle Audit*, Tome 3, Volume 1, mars, pp.39-52
- HOFSTEDÉ G.H. (1977), *Contrôle budgétaire : les règles du jeu*, Editions hommes et techniques
- HUBRECHT A., DIETSCH M., GUERRA F., (2005), « Mesure de la Performance des agences bancaires par une approche DEA », *Finance, Contrôle Stratégie*, vol 8 (2), 133-173.
- KAPLAN R.S., JOHNSON H.T. (1987), *Relevance lost. The rise and fall of management accounting*, Boston, Harvard Business School Press
- KAPLAN R.S., NORTON D.P. (1992), « The balanced scorecard- Measures that drive performance » , *Harvard Business Review*, January- February, pp.71-79
- KAPLAN R.S., NORTON D.P. (1996), *The balanced Scorecard*, Harvard Business School Press, 1996
- La VILLARMOIS O. (2001), « Le concept de performance et sa mesure : un état de l'art », *Cahiers de recherche de l'IAE de Lille*, 5/2001.
- LA VILLARMOIS O. (1999), « La méthode DEA outil d'évaluation de la performance des agences bancaires » (1999) *Décisions Marketing*, n°16, pp.39-51.
- LIEBEISTEIN H. (1966), « Allocative Efficiency vs X-Efficiency », *American Economic Review*, Vol.56, pp.392-415
- LORINO.P. (1995), « Le déploiement de la valeur par les processus », *Revue Française de Gestion*, juin-juillet- août, pp.55-71
- LORINO P., TARONDEAU J.C. (1998), « De la stratégie aux processus stratégiques », *Revue Française de Gestion*, janvier- février 1998, pp.5-17
- MALO J.L. (1995), « Les tableaux de bord comme signes d'une gestion et d'une comptabilité à la française » *Mélanges en l'honneur du professeur Claude Pérochon*, pp.357-376
- MENDOZA C., ZRIHEN R. (1999), « Le tableau de bord : en V.O. ou en version américaine ? » , *Revue Française de Comptabilité*, n°309, mars, pp.60-66
- MENDOZA C., DELMOND M.-H., GIRAUD F. & LÖNING H. (2002), *Tableaux de Bord et balanced scorecards*, Groupe Revue Fiduciaire, Paris.
- MERCHANT K. (1998), *Modern Management Control Systems*, Prentice Hall
- MEYSSONIER, F., (2008), «L'instrumentation de la gestion du triplet Coût-Qualité-Délai dans les services (de l'analyse des pratiques professionnelles à un modèle explicatif d'ensemble) », Congrès du réseau des IAE, Septembre, Lille

- PONSARD J.P., SAULPIC O. (2000), « Une reformulation de l'approche dite du « balanced scorecard » » *Comptabilité Contrôle Audit*, Tome 6, Volume 1, mars, pp.7-25
- ROBERTS J. (1991), "The possibilities of accountability", *Accounting, Organizations and Society*, 16, (4), p. 355-368
- SHEPHARD, R.W., (1970), « *Theory of Cost and Production Functions* », Princeton NJ : Princeton University Press
- SIMAR, L., WILSON, P.W., (2002), « Nonparametric Test of Returns to Scale », *European Journal of Operational Research*, Volume 139, pp. 115-132
- SIMONS R. (1990), « The role of Management Control Systems in Creating Competitive Advantage: New Perspectives », *Accounting, Organizations and Society*, Vol 15, n°1-2, 127-143
- SIMONS R. (1995), *Levers of Control*, Boston : Harvard Business School Press
- TARONDEAU J.C. (1998), « La gestion par les processus », *Cahiers français*, juillet- Septembre, pp.39-46
- WEGMANN G. (2000), « Les tableaux de bord stratégiques: une instrumentation du contrôle de gestion stratégique », *Communication 22^{ème} congrès de l'Association Française de Comptabilité*
- ZARIFIAN P. (1996), *Travail et communication*, puf