



Les apports des fonctions-distance dans le cadre de la théorie néo-walrasienne de la production.

Applications à l'évaluation de la performance, à la détermination de modes de financement incitatifs et à la structuration du secteur hospitalier.

Habilitation à Diriger des Recherches

soutenue par :

Hervé LELEU

CR1 Cnrs,

Lille - Economie & Management

UMR 8179 Cnrs

le 4 mai 2009 à l'Université Lille1 - Sciences et Technologie

Jury :

Directeur de l'HDR :

Professeur Jean-Philippe BOUSSEMART (Université Charles de Gaulle - Lille 3, LEM et IÉSEG School of Management),

Président du Jury :

Professeur Stéphane VIGEANT (Université Lille 1 - Sciences et Technologies),

Rapporteurs :

Professeur Per AGRELL (Université Catholique de Louvain, Belgique),

Professeur Jean-Paul CHAVAS (University of Wisconsin, Madison, USA),

Professeur Lise ROCHAIX (Université de la Méditerranée - Aix Marseille II et Haute Autorité de Santé),

Membre :

Professeur Vivian VALDMANIS (University of the Sciences in Philadelphia, USA).

Sommaire

I CURRICULUM VITAE **p.4**

II RESUME DES TRAVAUX ET DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE 1997-2008 **p.5**

- Résumé des travaux
- Insertion au sein du LEM (Lille – Economie & Management, UMR CNRS 8179) et collaborations scientifiques
- Résumé de la production scientifique depuis 1997
- Autres activités liées au métier de chercheur
- Principales perspectives à 4 ans

III TRAVAUX PRESENTES POUR L’HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES **p.10**

Les apports des fonctions-distance dans le cadre de la théorie néo-walrasienne de la production.

Applications à l’évaluation de la performance, à la détermination de modes de financements incitatifs et à la structuration du secteur hospitalier.

Axe 1 : Développements théoriques et méthodologiques en théorie de la production

- 1.1 Caractérisation des rendements d’échelle dans les approches non paramétriques
- 1.2 Une approche duale pour estimer une technologie de production
- 1.3 Propriétés d’agrégation des mesures d’efficacité
- 1.4 Linéarisation des technologies non-convexes et des fonctions de coût associées
- 1.5 Liens entre les solutions optimales des programmes linéaires calculant les fonctions-distance en rendements d’échelle constants
- 1.6 Fusion des modèles DEA et FDH en un modèle général unique

Axe 2 : Travaux de nature plus inductive en économie de la santé

- 2.1 Mesure des taux d’utilisation des capacités de production en chirurgie
- 2.2 Partage de marché en chirurgie entre le service public et le secteur privé
- 2.3 Estimations des prix implicites des activités chirurgicales des établissements hospitaliers privés
- 2.4 Comparaison des technologies hospitalières entre la France et les Etats-Unis : une approche par les fonctions distance directionnelles
- 2.5 Evaluation de la performance des maisons de retraite françaises: une approche par les fonctions distance indirectes
- 2.6 Evaluation de la performance de centres de vaccination dans les pays pauvres
- 2.7 Une extension de l’étude OMS sur la comparaison de la performance des systèmes de santé
- 2.8 Performance économique des services de réanimation
- 2.9 Les hôpitaux ont-ils assez de surcapacités pour faire face à des événements de crises ? Une application aux grands centres urbains américains

Axe 3 : Travaux sur la mesure de la productivité des hôpitaux français

- 3.1 Développement d’une mesure de productivité hospitalière sectorielle
 - 3.1.1 Revue de littérature sur la productivité hospitalière
 - 3.1.2 Travail méthodologique et statistique de définition et calcul d’indicateurs de la productivité hospitalière
- 3.2 Impact du passage à la tarification à l’activité (T2A) sur les modes de coordination médecins/gestionnaires au sein des établissements hospitaliers et sur la structuration du marché entre secteur public et secteur privé
 - 3.2.1 T2A et modes de coordination entre médecins et gestionnaires hospitaliers
 - 3.2.2 Impact du passage à la T2A : une modélisation pour l’hôpital public
 - 3.2.3 Interactions entre agents et mode de tarification optimale

4 Autres travaux de recherche

- 4.1 Evolution de l’incidence de la rougeole, des oreillons et de la rubéole en lien avec la diffusion de la vaccination : une modélisation à partir de données françaises
- 4.2 Relation entre infrastructure de transport et prix foncier et de l’immobilier
- 4.3 Travaux empiriques à partir de l’enquête décennale Santé : Impact de la qualité de vie sur le recours aux soins chez les jeunes de 15-17 ans et chez les adultes
- 4.4 Environnement commercial des agences bancaires et avantages comparatifs

IV PROGRAMME DE RECHERCHE A VENIR **p.38**

Axe 1 : La remise en cause de l'hypothèse de convexité en théorie de la production et ses implications pour la mesure de la productivité

- Travaux de nature théoriques et méthodologiques
- Champs des applications et des analyses empiriques

Axe 2 : L'agrégation des mesures de performance économique individuelles en un indicateur sectoriel

- Travaux de nature théoriques et méthodologiques
- Champs des applications et des analyses empiriques

V ENCADREMENTS **p.47**

- Codirection de thèse
- Participation a des jurys de thèse
- Présidence d'un jury de mémoires de fin d'études
- Participation a des jurys de mémoires de fin d'études
- Formation des doctorants

VI TRAVAUX ET PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES **p.49**

- Thèse de doctorat
- Contributions a ouvrages (a)
- Articles (b) - revues à comité de lecture -
- Articles (c) – autres publications -
- Rapports de recherche et d'étude (d)
- Documents de travail (e)
- Communications à colloque (f)

VII COURS ET SEMINAIRES **p.63**

- Cours, formations, séminaires professionnels
- Séminaires de recherche

VIII ACTIVITE D'ANIMATION ET DE RAYONNEMENT **p.66**

- Revues d'articles
- Organisation de colloques scientifiques
- Missions d'expertise scientifique
- Responsabilités scientifiques

I CURRICULUM VITAE

LELEU Hervé

40 ans, né le 11 juillet 1968 à Comines (59)
Français, vivant maritalement, 2 enfants
107, rue du Général de Gaulle
59126 Linselles

Téléphone personnel : 03.20.23.21.22
Téléphone professionnel : 03.20.54.58.92
E-Mail : h.leleu@ieseg.fr

Situation professionnelle actuelle

Depuis octobre 1999, je suis chargé de recherche au CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique). CR1 depuis le 1^{er} octobre 2004, je suis affecté au LEM (Lille - Economie & Management, UMR 8179 du CNRS) au sein de l'IESEG School of Management.

Situation professionnelle antérieure

2006 : Mise à disposition au CORE (Center for Operations Research and Econometrics) à l'Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve (Belgique), en tant que chercheur visiteur pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006.

1997-1999 : J'ai occupé pendant deux années un poste d'ATER en gestion à l'Université de Lille 3 en poursuivant mon activité de recherche au sein du LABORES (Laboratoire de Recherches Economiques et Sociales, URA 362 du CNRS) et du GREMARS (Modélisation Appliquée à la Recherche en Sciences Sociales, Université de Lille 3).

Formation

1993-1997. Thèse de Doctorat es Science Economique, spécialité " Economie de la Santé ", intitulée " Elaboration d'un outil d'évaluation de la performance hospitalière. Implications pour une politique d'allocation des ressources en santé ". La thèse a été soutenue à l'Université Paul Sabatier (Toulouse) le 11 juillet 1997 et a reçu la mention « très honorable avec félicitations du jury » devant un jury composé de :

- Jacques POUS, professeur à l'Université Paul Sabatier, Directeur de thèse,
- J.-Philippe BOUSSEMART, Professeur à l'Université St Denis de la Réunion, rapporteur,
- Benoît DERVAUX, Chargé de recherche au CNRS,
- Louis EECKHOUDT, Professeur aux Facultés Universitaires Catholiques de Mons (B),
- Alain GRAND, Professeur à l'Université Paul Sabatier,
- C.A.K. LOVELL, Professeur à l'Université de Géorgie (USA), rapporteur,
- Gérard de POUVOURVILLE, Directeur de recherche au CNRS,
- Jean-Claude SAILLY, Directeur de recherche au CNRS.

1992. DESS Méthodes Quantitatives et Modélisation pour l'Entreprise, Université de Lille 3, mention très bien, major de promotion.

II Résumé des travaux et de la production scientifique 1997-2008

Résumé des travaux :

Le travail de recherche s'inscrit dans le cadre de l'analyse micro-économique des firmes du secteur non marchand. Il est clairement orienté dans le domaine de la santé en considérant le secteur hospitalier comme champ d'application privilégié. Il s'articule autour de deux axes principaux.

En premier lieu, il développe une recherche théorique et méthodologique en théorie de la production, en introduisant explicitement les différents types d'inefficacités économiques dans la modélisation des technologies de production au niveau des firmes et du secteur. En présence de fortes inefficacités, comme de nombreuses études l'ont montré dans le secteur hospitalier, l'enjeu de la régulation sectorielle est de déterminer des mécanismes incitatifs de concurrence par comparaison pour pallier l'absence de prix véritables, tant pour les outputs que pour les inputs. L'enjeu est de taille : rappelons que les dépenses de santé représentent 10% du PIB en France et que les dépenses hospitalières représentent à elles seules 50% des dépenses de santé. Je m'intéresse également à la problématique de la structuration sectorielle qui renvoie lors de l'estimation d'une technologie de production à la nature des économies d'échelle et de gamme, à la présence de congestion parmi les facteurs de production et au degré d'utilisation des capacités de production. Cet axe recherche accorde une importance toute particulière aux applications empiriques afin non seulement, de tester et de valider les avancées théoriques mais aussi, d'orienter les décisions publiques en contribuant à l'évaluation des politiques et en apportant de nouveaux éclairages et questionnements.

En second lieu, il mobilise les outils développés en économie industrielle pour analyser les réformes de la tarification hospitalière. Cet axe de recherche est en lien direct avec la réforme majeure du mode de financement des hôpitaux (tarification à l'activité ou T2A) mise en place en France en 2004. En effet, au-delà de la question du choix optimal du mode de financement des producteurs d'un secteur non marchand qui a tenu le devant de la scène durant les années 90, se pose maintenant la question de la réaction des agents économiques face aux réformes en place et de l'impact des modifications de comportement sur la structuration du secteur. Cette thématique reste peu développée dans la littérature économique consacrée à la santé.

Insertion au sein du LEM (Lille – Economie & Management, UMR CNRS 8179) et collaborations scientifiques

Mon travail de recherche s'insère pleinement dans le pôle de recherche « Economie et management de la santé », l'un des quatre axes majeurs du LEM dont je partage la responsabilité avec Dominique Crié (PU en gestion, Université de Lille 1). Mon travail se situe également dans l'un des deux axes transversaux du LEM portant sur les mesures de productivité.

Au sein du LEM, je mène une collaboration avec David Crainich (CR1 CNRS) sur les questions du financement des hôpitaux. Sur la thématique des mesures d'efficacité et de la productivité, je travaille actuellement avec Jean-Philippe Boussemart (Professeur des Universités) avec des applications en macro-économie, dans le secteur bancaire et en agriculture. De nombreux articles ont aussi été coécrits avec Benoît Dervaux (CR1 CNRS) et Kristiaan Kerstens (DR2 CNRS). J'ai également collaboré avec Francis Calcoen et Didier Cornuel en économie du logement.

En dehors du LEM, j'ai une étroite collaboration avec Vivian Valdmanis (Université des Sciences de Philadelphie) sur des thématiques en économie de la santé. Ana Mauleon (Chercheur FNRS, Saint Louis et CORE) participe aux travaux sur les réformes de financement et des applications dans le domaine bancaire sont réalisées avec Aude Hubrecht (Maitre de Conférences, Université de Dijon) et Dhafer Saïdane (Maitre de Conférences, Université de Lille 3). Je mène également une collaboration avec Walter Briec (LAMPS, Université de Perpignan) sur des aspects de théorie économique et de recherche opérationnelle. D'autres collaborations plus ponctuelles sont menées avec Gary Ferrier (University of Arkansas), Henri Nogues (CEBS, Université de Nantes), Etienne Minvielle (CREGAS, UMR 8052) et Damian Walker (London School of Hygiene and Tropical Medicine). Depuis quatre ans, j'appartiens au GAPEM (Group for Analysis of Performance in Economics and Management), réseau informel créé en 2003 qui lie des chercheurs du nord de l'Europe (France, Belgique, Pays-Bas, Danemark,...) sur la thématique des mesures de productivité. J'y collabore notamment avec Laurent Cherchye (University of Leuven, Belgique) et Timo Kuosmanen (Wageningen University, Pays-Bas).

Résumé de la production scientifique depuis 1997

Dans la seconde partie de ce rapport, un exposé détaillé des activités de recherche est présenté. Je me contente ici d'exposer brièvement en chiffres le bilan de ma production scientifique pour tenter d'en tirer quelques enseignements. Sur les onze années de la période 1997-2008, mes travaux scientifiques m'ont amené à la publication de :

- 21 articles dans des revues à comité de lecture dont 15 internationales ;
- 2 contributions à ouvrages dont une internationale parue chez Elsevier ;
- 2 articles dans des revues sans comité de lecture ;
- 12 rapports de recherche ;
- 31 documents de travail dont 2 publiés au CORE ;
- 63 communications à colloques dont :
 - 36 présentations dont 21 à des colloques internationaux ;
 - 27 en coauteur ;
- 10 articles sont actuellement en soumission ou en révision.

Une brève analyse des 21 publications dans des revues à comité de lecture montre que plus 70% des articles ont été publiés dans des revues internationales. D'autre part 85% des publications sont présentes dans les classements des revues à comité de lecture édités par le Comité National du CNRS et l'Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (AERES).

Concernant la nature des articles :

- 7 sont classés dans des revues économiques généralistes ;
- 6 en économie de la santé ;
- 6 en recherche opérationnelle ;
- 1 en économie spatiale ;
- 1 dans une revue généraliste non présente dans la liste.

En termes de classement des revues, les articles se classent comme suit :

- catégorie 1 (CNRS), A* (AERES) : 1 article ;
- catégorie 2 (CNRS), A (AERES) : 4 articles ;
- catégorie 3 (CNRS), B (AERES) : 12 articles ;
- catégorie 4 (CNRS), C (AERES) : 1 article ;

3 articles spécialisés en santé non présents dans la liste du CNRS et de l'AERES.

Au niveau des productions scientifiques, un effort est fait pour essayer de publier la majeure partie de mes travaux dans des revues économiques à comité de lecture internationales. J'essaie également de publier dans quelques revues économiques généralistes afin d'assurer une diffusion la plus large possible de mes travaux au sein de la communauté scientifique. 30% des articles sont classés en catégorie A* et A ; 65% des articles sont en catégorie B et seulement 5% en catégorie C. Notons également que parmi les 8 publications les plus récentes, 5 publications sont classées en catégorie A* ou A et que deux publications A et A* sont des publications où je suis seul auteur.

En moyenne, trois articles sont publiés dans les documents de travail du laboratoire (LABORES puis LEM) chaque année et la quasi-totalité a été suivie d'une publication dans une revue (les derniers sont actuellement en soumission ou en révision). Je m'efforce de maintenir ce rythme de publication pour participer activement à l'animation scientifique du laboratoire.

Mon activité est également clairement orientée vers la production de rapports de recherche et d'études en réponse à des appels d'offres. Ces recherches ont été menées pour :

- la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DREES, Ministère de la Santé) ;
- la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS, Nord/Pas de Calais) ;
- l'INSERM (comité national) ;
- l'Union Régionale des Médecins Libéraux (URMEL Languedoc-Roussillon) ;
- la Direction Régionale de l'Equipeement d'Ile de France ;
- l'Agence Régionale d'Hospitalisation de Picardie ;
- la Mission Recherche Expérimentation (MIRE).

Autres activités liées au métier de chercheur

Mes autres activités se composent, d'une part, d'enseignements généraux (essentiellement en L3) et d'enseignements spécifiques (en 3^{ème} cycle universitaire) ainsi que d'activités d'encadrement de la recherche (codirection d'une thèse et participation à trois

jurys de thèse) et, d'autre part, de missions d'animation scientifique (organisation de colloques, missions d'expertise scientifique) et d'administration de la recherche (actuellement, membre du Comité de Direction du LEM, membre du Conseil de Laboratoire du LEM, responsable des axes « Analyse de la productivité et gestion des opérations » (quadriennal 2010-2013) et « Economie et Management de la Santé » (quadriennal 2006-2009) du programme de recherche du LEM, membre du Conseil de Recherche de l'Université Catholique de Lille et membre du Comité d'Achat de la bibliothèque Vauban). Antérieurement, responsable de l'axe « Analyse de la firme et management » du LABORES, membre du Conseil de Laboratoire du LABORES, membre du Conseil Scientifique de l'Institut Fédératif de Recherche sur les Economies et les Sociétés Industrielles (IFRESI, CNRS)).

Principales perspectives à 4 ans

L'objectif scientifique principal à moyen terme, outre la poursuite de mon programme de recherche, est le développement de mes activités d'encadrement de la recherche. Je viens de terminer la codirection de la thèse de M. Arfa Chokri, doctorant à la faculté des sciences économiques de Tunis en collaboration avec le Professeur GOAÏED, directeur du laboratoire d'économie appliquée à la faculté des sciences économiques de Tunis. La thèse porte sur la mesure de la performance économique du système hospitalier tunisien. La soutenance est prévue pour février 2009. J'ai également participé au jury du Degree of Doctor of Philosophy de Jongkol Lertiendumrong, « Efficiency of Public Hospitals in the Context of Change : A Case Study of Public General Hospitals in Thailand Pre and Post-1997 Economic Crisis », sous la supervision de Vivian Valdmanis et de Lilani Kumaranayake (the Faculty of Science, University of London) en mai 2003. J'ai récemment participé au jury de thèse de Oumarou Baoua dont les travaux portent sur les « contributions et réflexions sur les principes d'optimalité de Luenberger » et dont la thèse a été soutenue sous la direction de Walter Bricc à l'Université de Perpignan *Via Domitia* en décembre 2008.

L'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches me permettrait de poursuivre et de développer ces activités d'encadrement, en particulier avec des étudiants français. De plus, le rapprochement entre économistes et gestionnaires au sein du LEM, nous amène à collaborer étroitement avec le Master en Management des Entreprises du Secteur de la Santé (M.M.E.S.S) au sein de l'I.A.E. de l'Université de Lille 1. Je compte donc développer fortement mes travaux de direction ou de codirection de thèses.

III Travaux présentés pour l'habilitation à diriger des recherches

Les apports des fonctions-distance dans le cadre de la théorie néo-walrasienne de la production.

Applications à l'évaluation de la performance, à la détermination de modes de financements incitatifs et à la structuration du secteur hospitalier.

Mes travaux de recherche conduisent naturellement à s'interroger sur les caractéristiques de la technologie hospitalière et sur la définition de mécanismes incitatifs efficaces en matière de régulation sectorielle. A cet égard, l'estimation d'une fonction de production ou de coût permet de répondre à deux types d'interrogations. Le premier porte sur la structuration optimale du secteur hospitalier qui renvoie à la nature des économies d'échelle et de gamme, à la présence de congestion parmi les facteurs de production et sur le degré d'utilisation des capacités de production. Le second type de questions concerne le mode d'allocation des ressources qui renvoie directement à la mesure du degré d'efficacité productive et/ou allocative des établissements hospitaliers.

Dans le domaine hospitalier, l'estimation des caractéristiques technologiques par les méthodes économétriques usuelles se heurte aux spécificités du secteur. Le choix d'une théorie comportementale sous-jacente à la spécification du modèle, la difficulté à mesurer le produit de l'activité hospitalière, la structure particulière du marché de certains facteurs de production et l'absence de prix véritables tant pour les inputs que pour les outputs rendent difficile l'estimation d'une fonction de production ou de coût par les approches classiques. L'approche théorique que nous adoptons, directement inspirée des travaux de Debreu (1951, 1959)^{1,2}, Koopmans (1957)³ et Shephard (1953, 1970)^{4,5}, se fonde sur le concept d'ensemble de production pour modéliser la technologie de production. Dans cette approche, la fonction-distance, représentation équivalente de la technologie, est l'outil privilégié pour la construction d'une frontière de production. Récemment, Chambers, Chung et Färe (1996, 1998)^{6,7} ont montré qu'une forme générale de fonction distance, les fonctions distance directionnelles, constitue la représentation duale des fonctions de profits et que leur généralité

¹ Debreu G. (1951) The coefficient of resource utilization, *Econometrica*, 19, 273-292.

² Debreu G. (1959) *Theory of Value: An axiomatic analysis of economic equilibrium*. New York: Wiley.

³ Koopmans T.C. (1957) *Three Essays on the State of Economic Science*, McGraw-Hill Book Company, Inc.

⁴ Shephard R.W. (1953). *Cost and Production Functions*. Princeton : Princeton University Press.

⁵ Shephard R.W. (1970). *Theory of Cost and Production Functions*. Princeton : Princeton University Press.

⁶ Chambers R.G., Chung Y., Färe R. (1998) Profit, Directional Distance Functions and Nerlovian Efficiency, *Journal of Optimization Theory and Applications*, 98(2) : 351-364.

⁷ Chambers R.G., Chung Y., Färe R. (1996) Benefit and Distance Functions, *Journal of Economic Theory*, 70 : 407-419.

permet d'englober l'ensemble des autres représentations d'une technologie de production (fonction de coût, fonction de revenu).

La modélisation d'une technologie de production par la fonction distance présente plusieurs avantages dans le domaine hospitalier. En premier lieu, elle préserve la technologie de production comme cadre d'analyse. Elle permet donc de ne pas faire d'hypothèses sur le comportement économique des agents, comme la minimisation des coûts de production. Elle est globalement flexible dans le sens où elle n'impose aucune contrainte sur le degré de substituabilité/complémentarité des facteurs et/ou des produits. De plus, elle s'applique à des données exprimées en unités physiques qui sont généralement celles des statistiques hospitalières. En second lieu, contrairement à la fonction de production, sa définition s'étend immédiatement aux cas de productions multiples caractéristiques de l'activité hospitalière. En dernier lieu, elle présente un lien direct avec les mesures d'efficacité.

Pour l'estimation de la fonction distance, nous privilégions les approches non paramétriques de type Data Envelopment Analysis (DEA) qui sont simplement une généralisation dans un cadre multi-output des approches de type Activity Analysis développées par Koopmans^{8,9} ou Baumol¹⁰ dans les années 50. Leur fondement économique est donc ancien bien que leur développement méthodologique soit plus récent. A partir d'une définition opérationnelle de l'ensemble de production et de la spécification d'une fonction distance, ces approches non paramétriques permettent de calculer la distance d'une observation à la frontière de production par un simple programme linéaire. Il est important de noter qu'un aspect très mal connu des approches non paramétriques est leur fondement statistique. Les estimateurs fournis par ces méthodes d'estimation sont des estimateurs de maximum de vraisemblance avec cependant un taux de convergence faible (inversement proportionnel au nombre d'inputs et d'outputs) et des propriétés distributionnelles pas encore complètement établies à ce jour dans le cadre général multi-input/multi-output. Cependant, il est possible de mener une inférence statistique (tests, intervalles de confiance,...) tout comme en économétrie classique à partir de méthodes de ré-échantillonnage de type Bootstrap (Simar et Wilson (2000)¹¹).

⁸ Koopmans T.C. (1951) Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, in Koopmans T.C., ed., *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph 13. New York: John Wiley and Sons, Inc.

⁹ Koopmans T.C. (1953) Activity Analysis and Its Applications, *American Economic Review*, 43(2), 406-414.

¹⁰ Baumol W.J. (1958) activity Analysis in One Lesson, *American Economic Review*, vol. 68, p.665-72.

¹¹ Simar L., P. Wilson (2000), Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: The State of the Art, *Journal of Productivity Analysis*, 13, 49-78.

Axe 1 : Développements théoriques et méthodologiques en théorie de la production

Dans ce premier axe de recherche, les travaux menés pendant la période 1997-2008 s'articulent autour de deux thématiques principales. La première concerne l'estimation d'une frontière non paramétrique et de ses caractéristiques technologiques. Nous développons une nouvelle mesure des rendements à l'échelle dans le cadre des frontières de production estimées par des approches non paramétriques. Nous développons également une approche duale pour la représentation des ensembles de production et nous introduisons une nouvelle méthode d'estimation de la technologie de production. Enfin, nous parvenons à linéariser complètement la technologie non convexe fondée uniquement sur l'hypothèse de libre disposition des inputs et des outputs. Notre approche permet une nouvelle caractérisation des plans de production pareto-efficaces sous tout type de rendements à l'échelle ainsi que l'estimation de fonctions de coût non convexes par programmation linéaire. Elle permet également d'homogénéiser la formulation des approches d'enveloppement avec et sans convexité (DEA et FDH) pour en dériver une généralisation. La seconde thématique porte sur les propriétés d'agrégation des fonctions distance directionnelles. Nous considérons les deux types d'agrégation envisageables : l'agrégation des inputs et des outputs dans la spécification d'une technologie de production et l'agrégation des mesures d'efficacité de firmes individuelles en une mesure d'efficacité sectorielle. Cette problématique est directement liée à la structuration optimale d'un secteur de production.

1.1 Caractérisation des rendements d'échelle dans les approches non paramétriques

Les rendements d'échelle dans les modèles économétriques classiques sont soit imposés par la forme fonctionnelle retenue pour l'estimation soit déduits de l'estimation d'un paramètre d'échelle. L'approche est plus délicate dans les modèles non paramétriques d'estimation d'une technologie de production où les rendements d'échelle sont estimés localement au voisinage d'une observation. Dans ce travail, nous proposons une simplification de la méthode de détermination des rendements à l'échelle à partir de propriétés générales d'opérations sur les technologies. Nous montrons, dans un cadre général, qu'une technologie en rendements d'échelle constants peut se définir comme l'union des technologies en rendements d'échelle non croissants et non décroissants. De même, mais dans un cadre limité aux ensembles de production convexes, une technologie en rendements d'échelle variables se définit comme l'intersection des technologies en rendements d'échelle non

croissants et non décroissants. Nous déduisons de ce résultat que l'estimation des fonctions distance en rendements d'échelle non croissants et non décroissants suffit à caractériser localement la situation d'échelle d'une observation. Nous montrons également l'équivalence de notre approche avec les autres méthodes connues dans la littérature. Ce travail, sorti dans les documents de travail du LABORES [n° 1999-04, (e)], a été publié fin 2000 dans le *Journal of Productivity Analysis* [BRIEC W., KERSTENS K., LELEU H., VANDEN EECKAUT P., 2000, (b)¹²].

1.2 Une approche duale pour estimer une technologie de production

Dans ce travail, nous développons une approche duale pour estimer une technologie de production non paramétrique. Dans l'approche classique, le calcul des caractéristiques technologiques (efficacité, rendements d'échelle, taux de substitution, ...) est réalisé en déterminant la projection d'une observation sur la frontière de production. Cette estimation, individuelle et locale, permet au mieux de caractériser la technologie au voisinage des points mais n'apporte pas une information complète sur l'ensemble de production. A l'inverse, notre approche cherche à caractériser la totalité de l'ensemble de production en estimant toutes les facettes qui forment la frontière. Cette approche est issue des nouvelles contributions méthodologiques apportées par les mathématiciens au problème classique de l'énumération des facettes d'un polytope convexe [Fukuda et Prodon (1996)¹³]. Ces apports ont permis d'optimiser les algorithmes de résolution qui, grâce à la puissance de calcul des ordinateurs actuels, permettent de calculer l'exhaustivité des équations des hyperplans constituant un polyèdre convexe en des temps raisonnables. Ces algorithmes sont parfaitement adaptés à l'estimation d'un ensemble de production défini par les axiomes de Shephard (libre disposition des inputs, des outputs et convexité). La connaissance complète de l'ensemble de production nous permet de connaître les caractéristiques technologiques en tout point du domaine de production et de mesurer l'inefficacité comme une distance normée à la frontière de production. Nous développons ces résultats dans un article publié dans le *Journal of Productivity Analysis* [BRIEC W. et LELEU H. , 2003, (b)]. Ce travail a également été publié dans les documents de travail du LABORES [n° 2002-05, (e)].

¹² Nous renvoyons à la liste des productions scientifiques pour le détail des références bibliographiques.

¹³ Fukuda K., Prodon A. (1996). Double Description Method Revisited. In M. Deza, R. Euler, I. Manoussakis (Eds), *Combinatorics and Computer Science*, volume 120 of Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag : 91-111.

1.3 Propriétés d'agrégation des mesures d'efficacité

Cette seconde thématique porte sur les propriétés d'agrégation des fonctions distance. Deux types d'agrégation ont été étudiés. Le premier porte sur le niveau d'agrégation des variables (inputs et outputs) dans la spécification d'une technologie de production. Ce problème est particulièrement important dans le cadre hospitalier puisque la description de l'activité généralement retenue se fonde sur les Groupes Homogènes de Malades (GHM) qui sont au nombre de 600 au niveau le plus désagrégé. Dans ce travail, nous proposons une mesure du biais d'agrégation comparant deux spécifications de la technologie avec des indicateurs d'activité mesurés à des niveaux d'agrégation différents. Nous appliquons ensuite cette méthodologie à différentes spécifications de l'activité hospitalière pour valider la pertinence de la mesure du biais d'agrégation obtenu. Ce travail a été présenté lors de la conférence de l'*International Society on System Science in Health Care* (Budapest, Hongrie, 2000, (d)) et a été publié dans les actes du colloque [DERVAUX B. et LELEU H., 2000, (c)]. Un développement ultérieur du travail a porté sur la détermination de la mesure d'efficacité technique qui rende minimale le biais d'agrégation lorsqu'un système de prix existe pour la valorisation des variables. Ce travail a fait l'objet de deux communications à colloque à l'*International Atlantic Economic Society Conference* (Charleston, USA, 2000, (d)) et au *North American Productivity Workshop* (Schenectady, USA, 2000, (d)).

Le second type d'agrégation étudié est celui de l'agrégation des mesures d'efficacité des firmes en une mesure d'efficacité sectorielle. Le problème de fonder des macro-relations entre agrégats à partir de micro-relations est une question cruciale en économie qui trouve sa source dans le fameux débat d'*Econometrica* initié par Klein dans les années 50 et dans la controverse Cambridge vs Cambridge sur la théorie du capital. Nous traitons dans ce travail, du problème de l'agrégation des fonctions distance directionnelles récemment développées dans la littérature (Chambers, Chung et Färe (1996, 1998)). D'une part, nous étudions les restrictions à imposer à la technologie de production pour satisfaire à l'agrégation exacte des mesures d'efficacité. D'autre part, nous analysons les propriétés du biais d'agrégation existant pour des technologies plus générales. Ce travail a été présenté au 7th *European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis* (Oviedo, Espagne, 2001, (f)) et a fait l'objet d'un document de travail du LABORES [n° 2001-08, (e)]. Un article est paru dans le *Journal of Economics* [BRIEC W., DERVAUX B. et LELEU H., 2003, (b)].

1.4 Linéarisation des technologies non-convexes et des fonctions de coût associées

La technologie de production Free Disposal Hull (FDH) est définie à partir des plans de production observés en imposant la libre disposition des inputs et des outputs mais sans imposer de contrainte de convexité sur l'ensemble de production. Dans sa forme initiale, l'estimation de cette technologie et de la fonction de coût associée fait appel à un programme d'optimisation non linéaire avec variables binaires. Tout récemment, Podinovski (2004)¹⁴ a montré que ce type de modèles pouvait être linéarisé bien que recourant encore à un programme d'optimisation avec variables binaires. Dans ce travail, la modélisation proposée franchit la dernière étape en introduisant une famille de programmes linéaires qui permet de traiter l'ensemble des technologies non convexes de type FDH ainsi que les représentations duales associées : fonction de coût, fonction de revenu, fonction de profit. L'apport de ce résultat n'est pas simplement technique en permettant de recourir à la programmation linéaire pour l'estimation des caractéristiques de la technologie mais il est aussi théorique car il permet d'utiliser le théorème de dualité pour donner une interprétation économique de ce type d'ensemble de production. S'il est bien connu que le deuxième théorème du bien-être assure qu'à tout plan de production pareto-efficace correspond un système de prix concurrentiel qui maximise le profit de la firme, il est aussi connu que ce résultat repose grandement sur l'hypothèse de convexité de l'ensemble de production. Dans le cadre non convexe qui nous intéresse, nous montrons que pour tout plan de production pareto-efficace, il existe un système de prix tel que ce plan réalise un profit supérieur à tout autre plan appartenant à l'ensemble de production dans une comparaison deux à deux. Ce résultat est établi sous différentes hypothèses de rendements d'échelle y compris des rendements croissants. Ce travail, sorti dans les documents de travail du LABORES [n° 2004-05, (e)], a été accepté dans la revue *European Journal of Operational Research* [LELEU H., 2004, (b)].

1.5 Liens entre les solutions optimales des programmes linéaires calculant les fonctions-distance en rendements d'échelle constants

Dans ce travail, nous nous intéressons aux différents liens qui unissent les fonctions-distances et les solutions optimales des programmes linéaires qui les calculent sous une hypothèse de rendements d'échelle constants. Alors que la littérature traditionnelle s'est principalement intéressée aux relations qui lient les mesures d'efficacité entre différentes spécifications des fonctions-distance (orientées en input, en output, hyperbolique et

¹⁴ Podinovski, V.V., 2004. On the linearisation of reference technologies for testing returns to scale in FDH models, *European Journal of Operational Research*, 152, 800-802.

proportionnelle), nous dérivons ici les relations analytiques entre les variables à l'optimum des programmes linéaires qui calculent ces modèles. A partir de nos résultats théoriques, il est possible d'inférer les solutions optimales de tous les programmes linéaires à partir de n'importe quelle spécification de l'une seulement des fonction-distances. Ils présentent donc aussi un intérêt sur le plan calculatoire puisqu'un seul programme linéaire doit être résolu.

Nos résultats permettent surtout de construire un test de consistance entre la caractérisation des rendements à l'échelle sous les différents modèles. En effet, d'un point de vue économique, la notion de rendement d'échelle n'est clairement définie que pour des plans de production appartenant à la frontière. Pour des plans inefficaces, situés à l'intérieur de l'ensemble de production, les rendements d'échelle sont définis par le point de projection sur la frontière. Ils dépendent donc directement du choix de la direction dans laquelle sont projetés les plans inefficaces sur la frontière. Les fonction-distances peuvent donc fournir une caractérisation différente des rendements à l'échelle selon le choix de la direction. Cet article a été publié dans les documents de travail du LEM [n° 2007-01, (e)] et doit paraître prochainement dans la revue *Journal of the Operational Research Society* [BOUSSEMART J.P., BRIEC W., LELEU H., 2007, (b)].

1.6 Fusion des modèles DEA et FDH en un modèle général unique

La poursuite de cet axe de recherche propose de nouvelles formulations des modèles d'enveloppement des données de type Data Envelopment Analysis (DEA) et Free Disposal Hull (FDH) qui sont développées dans un cadre général et unifié de programmation linéaire. Un des objectifs principaux est de proposer une interprétation duale des modèles dans l'espace des prix qui fasse du sens d'un point de vue économique. En particulier, nous introduisons une nouvelle formulation des hypothèses de rendements d'échelle qui mène à une interprétation économique naturelle en termes de prix implicites. Ce cadre de travail permet de distinguer clairement les modèles de type DEA et FDH et d'en proposer une généralisation qui mixerait les deux types d'approches. Considérée sur le primal (espace des quantités), cette généralisation permet d'imposer la convexité à un sous ensemble d'inputs et/ou d'output ; considérée sur le dual (espace des prix), elle permet d'imposer à chaque input et/ou output des prix génériques (tels des prix de marché communs à toutes les firmes) et/ou des prix spécifiques à chaque firme. Cette recherche a été publiée dans les documents de travail du LABORES [n° 2004-08, (e)] et doit paraître prochainement dans la revue *Journal of the Operational Research Society* [LELEU H., 2009, (b)].

Axe 2 : Travaux de nature plus inductive en économie de la santé

Dans ce deuxième axe de recherche, nous menons des travaux de nature empirique. Depuis 1999, deux types de travaux ont été réalisés. Le premier type concerne l'exploitation d'une base de données de qualité, inexploitée jusqu'alors, de l'Echelon National du Service Médical de l'Assurance Maladie en collaboration avec deux médecins-conseil, B. Colladon et B. Vincke. Le second type de travaux est le fruit d'une collaboration avec Vivian Valdmanis, chercheur américain, invitée au LABORES pendant l'année 2001. Nous avons saisi l'opportunité de comparer la performance des systèmes hospitaliers américain et français à partir de deux bases de données hospitalières similaires. Nous avons également travaillé ensemble sur d'autres projets comme un travail d'évaluation de la réforme du financement des maisons de retraite en France, l'évaluation d'un programme de vaccination au Bangladesh ou une extension du rapport de l'OMS portant sur la performance des systèmes de santé.

Les trois premières applications présentées ci-dessous recourent à la base des données de l'enquête GAIN Chirurgie, menée en 1992 par la CNAMTS, et qui porte sur l'exhaustivité des secteurs opératoires français (2960 secteurs opératoires répartis dans 1605 établissements publics et privés). Le recueil des données s'articule autour de deux axes principaux. Le premier décrit l'offre de soins et l'utilisation des ressources au niveau du secteur opératoire, du service et de l'établissement tandis que le second s'attache à caractériser l'activité proprement dite au niveau de chaque intervention chirurgicale.

2.1 Mesure des taux d'utilisation des capacités de production en chirurgie

Dans ce travail, nous mesurons le degré d'utilisation des capacités de production [Cf. Johansen (1968)¹⁵ pour une présentation des concepts économiques] des secteurs opératoires dans la région Nord/Pas de Calais pour porter un éclairage quantitatif au débat sur la réorganisation de l'offre de soins chirurgicaux. Nous recourons à un modèle de réallocation sectorielle pour déterminer la structure optimale de l'offre permettant de satisfaire les besoins de la population en tenant compte des caractéristiques des plateaux techniques ainsi que des contraintes d'accessibilité et d'accueil des urgences. Nous utilisons certains des résultats théoriques portant sur l'agrégation des mesures d'efficacité développés ci-dessus. L'estimation d'un modèle liant les niveaux micro-économique et macro-économique requiert de

¹⁵ Johansen L. (1968) Production Functions and the Concept of Capacity, Namur, Recherches Récentes sur la Fonction de Production (Collection "Economie Mathématique et Econométrie", n° 2) [reprinted in F.R. Førsund (ed.) (1987) *Collected Works of Leif Johansen*, Volume 1, Amsterdam, North Holland, 359-382].

nombreuses données (il faut disposer d'une information exhaustive sur l'activité des firmes opérant dans le secteur). Nous recensons très peu d'applications dans la littérature économique et, à notre connaissance, aucune ne porte sur le domaine sanitaire. Dans nos deux applications, nous mettons en évidence d'importantes surcapacités au niveau régional notamment en ce qui concerne les salles d'opération de technicité faible ou moyenne. Globalement, à court terme, les surcapacités représentent 15% des salles d'opérations existantes. Les travaux issus de cette recherche ont été présentés aux *Journées d'optimisation de Montréal* (Montréal, Canada, 1999, (d)) et aux 6^{èmes} *Journées de l'IFRESI* (Lille, 1999 (d)). Ils ont donné lieu à une publication dans les documents de travail du LABORES [n° 1999-03, (e)], à une publication dans *Revue Economique* [DERVAUX B., KERSTENS K. et LELEU H., 1999, (b)] et à une contribution à ouvrage édité par Elsevier et consacré à la mesure de la performance des services publics [DERVAUX B., KERSTENS K. et LELEU H., 2000, (a)].

2.2 Partage de marché en chirurgie entre le service public et le secteur privé

Dans ce travail, nous utilisons les fonctions-distance à la Shephard pour mesurer les avantages comparatifs des établissements chirurgicaux publics et privés. Sur le plan méthodologique, nous comparons la technologie de référence des établissements privés à celle des établissements publics et assimilés. Nous montrons qu'aucune des deux technologies ne domine strictement l'autre et nous identifions ensuite les segments de marché sur lesquels l'une des technologies de référence domine l'autre. Nous mettons en lumière la correspondance entre la « dominance technologique » et le degré de spécialisation de chaque secteur dans la production de certains actes. Concernant les activités pour lesquelles il existe un avantage comparatif, les parts de marché sont en effet de 6% à 8% supérieures aux parts de marché moyennes. Ce travail a été présenté aux 23^{èmes} *Journées des Economistes Français de la Santé* (Montpellier, 1999, (d)) et publié dans les documents de travail du LABORES [n° 2000-01, (e)]. Cependant, une première soumission de cet article a révélé un hiatus entre la méthodologie utilisée et l'application considérée. En effet, certains de nos résultats théoriques exigent la stricte positivité des inputs et des outputs alors que dans notre application les deux secteurs ont certaines activités qui leur sont propre (pour des raisons réglementaires par exemple). La présence de zéros dans les données peut donc théoriquement amener des infaisabilités dans les programmes d'optimisation utilisés. Même si ce n'était pas le cas dans notre application, nous avons quand même préféré retirer l'article soumis en attendant une future application à des données plus adéquates.

2.3 Estimations des prix implicites des activités chirurgicales des établissements hospitaliers privés

Dans cette application, nous testons l'adéquation de la tarification de la Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP) sur laquelle repose le financement des cliniques privées aux prix implicites dérivés des activités chirurgicales observées. A partir de l'estimation déterministe d'une fonction-distance paramétrique multi-produits, nous calculons le système de prix implicites des actes chirurgicaux à partir des données de l'enquête Gain Chirurgie en appliquant une version duale du lemme de Shephard. Nous comparons ensuite ces prix aux tarifs de la NGAP. Les résultats montrent une bonne correspondance des prix pour les activités de chirurgie classique et les actes non sanglants. Les prix implicites de la chirurgie lourde apparaissent légèrement sous-estimés par rapport à la tarification. A l'inverse, une différence plus marquée entre les prix est observée pour les actes mineurs et l'endoscopie. Ce travail a été publié dans les documents de travail du LABORES [n° 1999-05, (e)] et un article a été publié dans le *Journal d'Economie Médicale* [DERVAUX B. et LELEU H., 2002, (b)] dans un numéro spécial consacré à l'apport des modèles frontière en économie de la santé.

2.4 Comparaison des technologies hospitalières entre la France et les Etats-Unis : une approche par les fonctions distance directionnelles

Les comparaisons internationales entre différents systèmes de santé portent généralement sur des indicateurs de type macro-économique comme en témoigne le récent rapport de l'OMS sur la performance des systèmes de santé dans le monde. Dans ce travail, nous sommes intéressés à fonder les variations constatées en recherchant certaines des causes au niveau micro-économique. Nous portons notre intérêt sur une comparaison des technologies hospitalières entre la France et les Etats-Unis dont les parts de dépenses de santé consacrées à l'hospitalisation sont respectivement de 44% et de 36%. Les données utilisées proviennent pour chaque pays de sources statistiques semblables qui permettent de recourir à la même spécification de la technologie. Nous voulons comparer, dans un premier temps, les caractéristiques des deux technologies de production. Nous utilisons une fonction distance directionnelle pour estimer la frontière de production et mesurer les inefficacités productives. Dans cette application, nous utilisons les plans de production sectoriels respectifs comme direction pour projeter les observations sur la frontière. L'inefficacité productive est ensuite décomposée en différents éléments : l'inefficacité technique, l'inefficacité d'échelle et la congestion. Nous dérivons également une borne inférieure pour l'efficacité allocative des

hôpitaux au niveau sectoriel. Dans un second temps, l'explication de l'importance de ces différentes formes d'inefficacité est recherchée dans les caractéristiques de l'activité, dans les différences de statut et de modes de propriété ou encore, dans l'intensité de la pression concurrentielle sur le marché des soins. Ce travail a été réalisé en collaboration avec Vivian Valdmanis lors de sa présence au LABORES et Gary Ferrier (University of Arkansas). Il a été présenté devant différents publics en conférence : *European Operational Research Conference* (Rotterdam, Pays-Bas, 2001, (f)), *129^{ème} meeting de l'American Public Health Association* (Atlanta, USA, 2001, (f)) et *7th European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis* (Oviedo, Espagne, 2001, (f)). L'article est à paraître cette année dans la revue *Applied Economics* [DERVAUX B., FERRIER G., LELEU H., VALDMANIS V., 2004, (b)].

2.5 Evaluation de la performance des maisons de retraite françaises: une approche par les fonctions distance indirectes

Dans ce travail, nous traitons deux questions directement liées à la réforme du mode de financement des maisons de retraite en France. La première a trait aux économies d'échelle. En effet, la taille des maisons de retraite varie de 20 à 200 lits actuellement et leur taille diffère selon leur statut, le type de services offerts (services médicaux, sociaux) et leur affiliation à un hôpital. Un premier objectif est d'estimer la taille optimale de production en fonction, notamment, du type de patients accueillis. La seconde question est relative au changement du mode de financement programmé, passant d'un paiement au prix de journée (éventuellement couplé à un forfait médical) à un paiement directement lié à la sévérité des patients au travers de la mise en place de la grille AGGIR (Autonomie Gérontologique - Groupes Iso-Ressources). L'objectif de cette réforme est d'améliorer l'équité du financement au sein des maisons de retraite. Dans notre application, qui porte sur les maisons de retraite de la région des Pays de la Loire, nous analysons ces deux questions en développant un modèle original comparant trois spécifications de la technologie de production des maisons de retraite. Pour intégrer le caractère fortement régulé de ce secteur, nous recourons à des fonctions distance indirectes (Färe and Primont (1995)¹⁶) qui permettent d'évaluer les gains potentiels d'activité sous une contrainte budgétaire fixée mais autorisant des réallocations parmi les facteurs de production.

Les résultats montrent que peu de maisons de retraite opèrent en zone de rendements d'échelle constants mais que l'inefficacité d'échelle reste faible de l'ordre de 1 à 3%. Nous concluons donc que les maisons de retraite souffrent davantage de leur inefficacité technique.

¹⁶ Färe, R. and D. Primont (1995) *Multi-Output Production and Duality: Theory and Applications* Boston: Kluwer Academic Publishers.

En lien avec la réforme du mode de financement, nous montrons que les prix implicites fournis par la grille AGGIR (qui associe des poids relatifs à la sévérité des patients allant de 1000 pour les cas les plus sévères à 70 pour les cas les plus légers) vont fortement pénaliser la performance économique des maisons de retraite qui seront incitées à modifier sensiblement le type de recrutement de leurs pensionnaires. Cette recherche réalisée en collaboration avec Henri Nogues (CEBS, Université de Nantes) a été présentée à la 4th *European Conference on Health Economics* (Paris, 2002, (f)) et au *North American Productivity Workshop II* (Schenectady, USA, 2002, (f)). Elle a été publiée en tant que document de travail [N° 2002-12, (e)] et dans la revue *Socio-Economic Planning Sciences* [DERVAUX B., LELEU H., NOGUES H., VALDMANIS V., 2006, (b)].

2.6 Evaluation de la performance de centres de vaccination dans les pays pauvres

L'un des objectifs d'un programme de vaccination dans les pays pauvres est d'obtenir une couverture de la population maximale pour la diffusion des vaccins. Une stratégie pour atteindre ce but est d'associer les établissements de soins et les centres de santé locaux pour offrir ce service en proposant des sessions de vaccination. Un problème majeur est cependant qu'on ne peut réutiliser un conditionnement du principe actif s'il a été ouvert. Dès lors, si le nombre de vaccins administrés dans une session n'est pas suffisant ou si la session est trop longue, d'importants gaspillages peuvent se produire. Face à une demande stochastique (la vaccination n'est pas obligatoire et la vaccination des individus volontaires n'est pas programmée), deux paramètres clés pour mesurer la performance des centres de vaccination sont le choix du nombre de sessions ouvertes pendant une période de temps donnée et la durée de chaque session. Dans ce projet, nous estimons la technologie de production des centres de vaccination. Ensuite, comparant les centres entre eux, nous déterminons dans quelle mesure ils délivrent le maximum de vaccins à partir de leur dotation en inputs (capital, travail, nombre et durée des sessions, nombre de conditionnements du principe actif). Cependant nous étendons le modèle initial pour tenir compte explicitement des arbitrages possibles entre les deux variables de contrôle que sont le nombre de sessions et leur durée respective. Au-delà de la mesure d'inefficacité obtenue, qui n'a pas grand sens dans le cadre d'une demande fortement aléatoire (nous mesurons davantage l'aléa auquel fait face un centre plutôt que son efficacité productive), notre approche vise à déterminer le meilleur arbitrage possible entre les deux variables de contrôle en fonction de la nature des centres de vaccinations. Nous développons une application de ce modèle à des centres de vaccination au Bangladesh. Ce projet associant Vivian Valdmanis et Damian Walker (London School of Hygiene and

Tropical Medicine, Health Policy Unit) a fait l'objet d'une présentation à colloque au *Fall Meetings of the International Atlantic Economic Society* (Washington DC, USA, 2002, (d)) et au *4th World Congress of the International Health Economic Association* (San Francisco, USA, 2003, (f)). Ce travail a été publié dans les documents de travail du LABORES [n° 2003-15, (e)] et un article a été publié dans la revue *International Journal of Health Care Finance and Economics* [DERVAUX B., LELEU H., VALDMANIS V., WALKER D., 2003, (b)].

2.7 Une extension de l'étude OMS sur la comparaison de la performance des systèmes de santé

Récemment, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a rendu publique une étude portant sur la performance des systèmes de santé des 191 pays membres (World Health Organization report (2000))¹⁷. Ce rapport établit un classement des pays au regard de cinq critères mesurant la performance des systèmes de santé : l'espérance de vie ajustée par le handicap, la distribution de la santé au sein de la population définie par l'égalité des taux de survie des enfants âgés de cinq ans et par la réactivité du système de soins en termes de services offerts (incluant la rapidité de la prise en charge, la continuité des soins...), la répartition de l'offre de soins sur le territoire (en termes notamment de discrimination envers certains groupes de population) et l'équité liée au financement du système. L'OMS a agrégé ces cinq indicateurs en un seul en utilisant une moyenne des pondérations données par des experts dans chaque pays (ces poids sont, respectivement à l'énoncé des indicateurs : 0.25, 0.25, 0.125; 0.125; 0.25). Cet indicateur agrégé définit l'output de santé que l'OMS a ensuite lié à deux inputs définis par le niveau moyen des dépenses de santé par habitant et le niveau moyen d'éducation dans la population. Beaucoup de critiques ont été formulées contre ce rapport que nous ne développons pas (Williams (2001)¹⁸, Grignon (2002)¹⁹, Sculpher and Gafni (2001)²⁰). L'une d'entre elles concerne l'agrégation quelque peu arbitraire des cinq indicateurs initiaux et notamment l'utilisation du même système de pondération pour tous les pays évalués. Williams souligne que des arbitrages multiples entre les cinq indicateurs sont faits par les différents pays, ce que ne peut mettre en lumière l'indicateur agrégé.

Dans ce projet, nous utilisons une approche duale d'estimation d'une technologie de production non paramétrique pour répondre aux deux questions suivantes : laissant libre

¹⁷ World Health Organization (2000) *World Health Report 2000 Health Systems: Improving Performance* World Health Organization: Geneva.

¹⁸ Williams, A. (2001) Science or Marketing at WHO? Rejoinder from Alan Williams, *Health Economics* 10 (4) 283-286.

¹⁹ Grignon, M. (2000) "Is the French Health Care System Really the Most Efficient?", mimeo CREDES.

²⁰ Sculpher, M. and A. Gafni (2001) Recognizing Diversity in Public Preferences: The Use of Preference Subgroups in Cost Effectiveness Analysis, *Health Economics* 10 (4) 317-325.

chaque pays pour déterminer le système de pondération des cinq indicateurs de santé le plus favorable pour lui, trouve-t-on des différences significatives entre des groupes de pays définis en fonction de leur niveau de développement économique ? et dans l'affirmative, comment peut-on mesurer et interpréter les arbitrages réalisés par ces pays en termes de politique de santé ? La méthodologie que nous employons permet de répondre à ces deux questions en estimant l'ensemble de production dans son intégralité. Elle fournit l'exhaustivité des taux de substitution marginaux entre outputs et entre inputs ainsi que les productivités marginales que nous pouvons interpréter en termes de prix implicites associés aux cinq indicateurs d'outcome de santé. Ce travail a notamment été présenté au *North American Productivity Workshop II* (Schenectady, USA, 2002) et à la *5th International Conference on Strategic Issues in Health Care Management* (St-Andrews, Scotland, 2002). Il a été publié dans les documents de travail du LABORES [n° 2003-07, (e)] et dans la revue *Health Health Services and Outcomes Research Methodology* [DERVAUX B., LELEU H., VALDMANIS V., 2004, (b)].

2.8 Performance économique des services de réanimation

Ce projet de recherche s'intègre dans le cadre d'un Programme Hospitalier de Recherche Clinique (PHRC) sur la performance clinique et économique des services de réanimation associant médecins-réanimateurs, épidémiologistes, statisticiens, gestionnaires et économistes. Ce PHRC comprend deux volets principaux : la définition d'indicateurs généraux permettant de mesurer la performance des services (mortalité, durée de séjour, charge en soins, efficacité productive) et l'analyse de l'impact des modes d'organisation et de l'environnement des services sur les indicateurs de résultats. Durant les deux dernières années, une base de données a été alimentée avec l'inclusion de près de 30.000 patients admis dans 25 services de réanimation de la région parisienne. Elle a été complétée par la passation de questionnaires et la conduite d'audits organisationnels dans chaque service. Le protocole de collecte de données élaboré pour cette recherche permet de répondre à trois objections habituellement faites à ce type de travaux d'évaluation. En premier lieu, il s'agit d'une étude prospective permettant un contrôle systématique de la qualité des données d'autant que les services de réanimation participant à l'étude partagent une expérience de travail en commun depuis 1993 (avec une charte, des règles de codage communes, un audit de qualité des données, un rapport annuel d'activité, une assemblée générale annuelle et un centre administrateur). En deuxième lieu, les données sont recueillies au niveau de chaque patient tant en ce qui concerne les caractéristiques cliniques (diagnostic principal et secondaire, pronostic vital à l'entrée, défaillances d'organes ou de systèmes...) que les variables

économiques (actes, durée de séjour, charge en soins...). Il existe à ce jour très peu d'études à ce niveau de désagrégation. En troisième lieu, les variables permettant d'expliquer les différences de performances entre les services font l'objet elles aussi d'un recueil spécifique et correspondent pour certaines à des domaines non couverts par les systèmes d'information hospitaliers existants (mode d'organisation des services, apprentissage organisationnel, procédures de résolution des conflits, émergence de routines...).

Notre contribution à ce PHRC porte sur l'évaluation de la performance économique des services. Le principal intérêt de cette étude réside dans l'estimation d'une technologie de production au niveau du patient. Comme facteurs de production, nous disposons à l'entrée de chaque patient d'un score IGS (Indice de Gravité Simplifié) et de la charge en soins (agrégée en points Omega ou, au niveau le plus fin, de la nature et du nombre d'actes réalisés). L'output est défini à partir de la probabilité de mortalité attendue et de l'état de sortie du patient. D'un point de vue méthodologique, nous tirons parti du niveau de désagrégation des données disponibles en recourant à un modèle d'estimation de frontière de production non paramétrique robuste récemment introduit dans la littérature (Cazals et al. (2002)²¹). Ce travail a fait l'objet d'une présentation à colloque au 4th *World Congress of the International Health Economic Association* (San Francisco, USA, 2003, (d)) ainsi qu'au au 7th *European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis* (Oviedo, Espagne, 2001, (d)). Un premier article est paru dans une revue spécialisée en santé publiée chez Elsevier : *Réanimation* [DERVAUX B., LELEU H., MINVIELLE E., AEGERTER P., GUIDET B. (2003), (b)]. Un second article est en révision dans la revue *International Journal of Production Economics*.

2.9 Les hôpitaux ont-ils assez de surcapacités pour faire face à des événements de crises ? Une application aux grands centres urbains américains

Les surcapacités hospitalières peuvent être vues comme un gaspillage, des capacités non utilisées qui engendrent un coût non nécessaire ou comme des ressources immédiatement disponibles en cas de besoin, qui reflètent une attitude de prudence face à un choc sur la demande suite à des événements imprévisibles. L'impact des surcapacités est tout aussi important au niveau individuel de chaque établissement qu'au niveau sectoriel ou d'un groupe d'établissements dans une zone géographique déterminée. Dans cette recherche, nous analysons les surcapacités des hôpitaux qui opèrent dans les 15 plus grandes zones urbaines des Etats-Unis durant l'année 2002. En recourant au concept de capacité défini par Johanson

²¹ Cazals C., FLorens J.P., Simar L. (2002) Nonparametric Frontier Estimation: A Robust Approach, *Journal of Econometrics* 106, 1-25.

(1968)²²: l'output maximum atteignable à partir des facteurs fixes uniquement et sans limitation sur les facteurs variables, nous mesurons la capacité de production à l'aide des méthodes frontières basées sur la fonction distance directionnelle. Nous calculons les capacités de production au niveau de chaque établissement hospitalier et par les propriétés d'agrégation de la fonction distance directionnelle au niveau des zones urbaines. Nous mesurons ainsi les quantités d'inputs variables en trop ou en moins nécessaires à l'utilisation des pleines capacités de production. Finalement, nous développons un modèle de simulation pour analyser si chaque zone urbaine possède assez de réserves de capacité pour faire face à la perte de l'un de ses plus grands hôpitaux. Cette nouvelle approche pour la mesure de la surcapacité au niveau individuel et sectoriel devrait être utile aux décideurs et aux planificateurs dans de nombreux domaines. Cette recherche a été publiée dans les documents de travail du LEM [n° 2007-27, (e)] et fait l'objet d'un article à paraître dans le *Journal of Productivity* [FERRIER G., LELEU H., VALDMANIS V., 2009, (b)].

²² Johanson, Leif (1968), "Production Functions and the Concept of Capacity," Namur, Belgium, *Recherches Récentes sur la Fonction de Production* (Collection, *Economie Mathématique et Econométrie*, n°2). [Reprinted in Finn R. Førsund (ed.), *The Collected Works of Leif Johanson, Volume 1* (1987, pp. 350-382), Amsterdam: North-Holland.]

Axe 3 : Travaux sur la mesure de la productivité des hôpitaux français

Le secteur hospitalier constitue une thématique structurante de l'équipe santé au LEM dans laquelle je suis fortement impliqué comme responsable d'axe. L'enjeu est de taille : rappelons que les dépenses de santé représentent 10% du PIB en France et que les dépenses hospitalières représentent à elles seules 50% des dépenses de santé, soit un peu moins de 100 milliards d'euros par an. En présence de fortes inefficacités, comme de nombreuses études l'ont montré dans le secteur hospitalier, l'enjeu de la régulation est de déterminer un mode de financement incitatif qui permettent à la fois de davantage responsabiliser les acteurs en passant d'un financement par dotation à un financement lié à l'activité, d'améliorer la productivité des établissements tout en garantissant l'accès aux soins, une équité de traitement et un maintien de la qualité des soins.

En second lieu, un nouvel axe de recherche, développé depuis 2005, mobilise les outils développés en économie industrielle pour analyser ces réformes de la tarification hospitalière. En effet, au-delà de la question du choix optimal du mode de financement se pose maintenant la question de la réaction des agents économiques face aux réformes en place depuis 2004 et de l'impact des modifications de comportement sur la structuration du secteur. Cette thématique reste peu développée dans la littérature économique consacrée à la santé.

3.1 Développement d'une mesure de productivité hospitalière sectorielle

3.1.1 Revue de littérature sur la productivité hospitalière

Dans le cadre de travaux préparatoires à l'évaluation de la mise en œuvre de la tarification à l'activité (T2A) des établissements hospitaliers, la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES) du Ministère de la Santé a commandité au LEM une revue de littérature sur les méthodologies de mesure de la productivité hospitalière. Partant du constat que la notion de productivité des établissements de santé reste encore très difficile à appréhender, il s'agit de voir à travers des exemples étrangers comment il a pu être développé des méthodologies de mesure de la productivité hospitalière, si celles-ci peuvent avoir un caractère opérationnel ou non dans la gestion des systèmes de financement et si elles peuvent donner lieu à un recueil de données en routine.

Cette revue de littérature s'est articulée en deux parties. Dans la première, nous avons mis en lumière les problématiques liées à la mesure d'une productivité hospitalière. En premier lieu, il faut clairement mettre en évidence les hypothèses sous-jacentes à une

définition de la productivité : distinguer les concepts d'efficacité et de productivité, analyser le rôle du progrès technique et des rendements à l'échelle dans la mesure de la productivité. En second lieu se pose la question de la définition de l'activité hospitalière (que produit un établissement hospitalier ?) et du problème de la dimensionnalité des indicateurs d'activité actuels (activité mesurée sur la base de près de 600 GHM). En troisième lieu, conscient des limites des indicateurs de productivité partielle et de la nécessité de définir un indicateur de productivité globale, des problèmes méthodologiques se posent en termes d'agrégation des outputs et des inputs (utilisation des prix, des parts de facteurs, de pondérations a priori) dans la construction des indicateurs de productivité. Enfin, la question des outils de mesure apparaît également importante : recours à la théorie des nombres indices ou estimation d'une technologie de production par des approches paramétriques ou non paramétriques. Une analyse comparée des avantages et inconvénients de ces méthodes a été développée.

Dans la seconde partie, nous avons mené une revue de littérature des expériences étrangères en matière de paiement prospectif à la pathologie. Engagée dès 1983, la réforme du PPS (Prospective Payment System) appliquée au programme Medicare aux Etats-Unis bénéficie certainement du recul nécessaire pour une évaluation ex post des effets d'un paiement prospectif. Pour l'analyse de l'expérience américaine portant sur l'évaluation du PPS, nous avons collaboré avec Vivian Valdmánis et Robert Field de l'Université des Sciences de Philadelphie impliqués dans un programme d'évaluation de la politique de santé américaine. Cette collaboration a permis une analyse détaillée des outils mis en place et des données utilisées outre atlantique pour mesurer l'impact du PPS sur les indicateurs de productivité. Elle a également permis de décrire précisément la manière dont Medicare construit et utilise ces indicateurs pour fixer les taux d'évolution des tarifs d'une année sur l'autre. Nous avons également décrit les travaux menés dans d'autres pays, notamment européens, qui se sont également engagés dans ce type de réforme bien que leur mise en place plus récente limite le recul nécessaire à leur évaluation.

Ce travail a donné lieu à un rapport de recherche remis au Ministère de la Santé [DERVAUX B., LELEU H., FIELD R., VALDMANIS V., 2004, (d)] à partir duquel nous avons publié un article paru dans Dossiers Solidarité et Santé en 2005 [LELEU H., DERVAUX B., BOUSQUET F. 2005, (c)].

3.1.2 Travail méthodologique et statistique de définition et calcul d'indicateurs de la productivité hospitalière

Dans le cadre de la mise en œuvre de la T2A, l'arrêté du 25 mai 2004 a créé le comité de suivi et d'évaluation de la mise en place de cette réforme. Ce comité est notamment chargé d'évaluer les conséquences de la réforme sur le fonctionnement des établissements et les transformations du système hospitalier. En particulier, le comité s'attache à évaluer l'impact de la réforme sur l'activité et l'offre de soins, sur l'efficacité économique des établissements et sur l'évaluation de la qualité et l'accès aux soins. Un appel d'offre issu de la DREES a été lancé au printemps 2006 concernant un travail méthodologique et statistique de définition et calcul d'indicateurs de la productivité hospitalière. Les deux axes d'analyse développés dans l'appel d'offre sont les suivants :

- Premièrement, le comité souhaite disposer d'un indicateur de productivité globale et « systémique » qui constitue un indice de la productivité hospitalière permettant à la fois un suivi au moins annuel de celle-ci, et de comparer la productivité des établissements entre eux ou entre groupes d'établissements. Dans le même temps, le Comité souhaite aussi pouvoir disposer d'indicateurs de productivité plus désagrégés permettant de fournir des éléments d'analyse de l'évolution de la productivité globale. Ces indicateurs de productivité partielle devraient ainsi permettre d'identifier les principaux facteurs de production sur lesquels des efforts de productivité sont potentiellement souhaitables ou plus facilement réalisables. A cet égard, ce premier point s'inscrit clairement dans une optique de recherche appliquée en économie.

- Deuxièmement, les indices de productivité globale issus de la littérature académique en économie peuvent fournir des éléments d'aide à la décision publique, mais offrent peu d'opportunités de réappropriation par les établissements en raison de la complexité de leur calcul. Il est donc éminemment souhaitable que les hôpitaux puissent disposer d'indicateurs simples, constituant de véritables outils de gestion en routine, qui pourraient être construits au sein de chaque établissement et faire l'objet de comparaisons à des références nationales, régionales, locales ou sectorielles.

Dans la poursuite du travail mené précédemment, nous avons candidaté et obtenu cet appel d'offre en proposant une double approche alliant une analyse économique et une

approche gestionnaire. Cette recherche appliquée est l'occasion au sein du LEM d'entreprendre une collaboration entre économistes et gestionnaires de la santé. Ce travail associe Benoît Dervaux et Hervé Leleu du côté des économistes et Dominique Crié et Marie-Claude Masse du côté des gestionnaires. Il s'est axé sur une revue de littérature théorique et méthodologique ainsi que sur le suivi des travaux menés actuellement à l'étranger, sur le recensement d'indicateurs proposés aux établissements par différents organismes en France (notamment l'ATIH et les fédérations hospitalières) et par des premières analyses effectuées sur des indicateurs de productivité spécifique au travail à partir des bases de données existantes. Trois sources de données ont été utilisées pour la construction de ces indicateurs : l'ENC, le PMSI et la SAE. Les calculs ont porté uniquement sur le secteur ex DG, faute de disponibilité, lors de la réalisation de cette étude, de données relatives aux cliniques privées, sur leurs coûts et les ETP des médecins libéraux y intervenant. Pour la plupart de ces catégories, la productivité spécifique du personnel médical et du personnel soignant semble avoir connu une évolution plus favorable entre 2003 et 2004 qu'entre 2002 et 2003. Il faut cependant souligner que ces premiers calculs représentent en priorité une base de travail pour discuter et améliorer la méthodologie retenue.

A la suite de cette première étude de la productivité hospitalière en lien avec la T2A, certains éléments méritent sans doute d'être étudiés plus précisément. Les travaux de recherche devant permettre de définir une mesure globale de la productivité hospitalière doivent être poursuivis. En parallèle, des études complémentaires, qui pourraient se révéler des étapes intermédiaires par rapport à une mesure globale de la productivité hospitalière, doivent être menées. L'expertise des données de l'outil Icare apparaît également comme un préalable important à la construction d'un indicateur de la productivité hospitalière globale. D'autres facteurs de production que le travail doivent être analysés, notamment le capital. La réflexion permettant d'intégrer les cliniques privées à but lucratif aux travaux effectués sur le facteur travail doit par ailleurs être approfondie. Des expertises traitant de la structure du personnel des établissements de santé ou de la programmation des activités pourraient également être mobilisées en parallèle d'une mesure de la productivité.

Ce travail a donné lieu à la remise d'un rapport de recherche à la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DREES) en décembre 2007 [LELEU H., DERVAUX B. 2007, (d)].

3.2 Impact du passage à la tarification à l'activité (T2A) sur les modes de coordination médecins/gestionnaires au sein des établissements hospitaliers et sur la structuration du marché entre secteur public et secteur privé

Une réforme du mode de financement de l'ensemble du secteur hospitalier français sous la forme d'une tarification à l'activité (T2A) est entrée en vigueur en mars 2005 dans le secteur privé et en janvier 2008 dans les hôpitaux publics. Cette réforme introduit un forfait par séjour dépendant de la pathologie traitée, du mode de prise en charge et des caractéristiques du patient. Si ce forfait reflète le coût moyen de prise en charge du patient, il ne dépend pas des coûts réellement encourus au cours du séjour.

La réforme engagée tend à uniformiser les modes de financement et de tarification des établissements d'hospitalisation. Jusqu'à cette réforme, le financement des établissements variait selon le secteur considéré : dotation globale de fonctionnement pour les établissements publics et participant au service public d'hospitalisation (PSPH), forfaits et prix de journée pour les cliniques. La réforme modifie aussi les incitations placées sur établissements. Avec la T2A, l'augmentation du budget des établissements (et donc leurs possibilités de développement) passe prioritairement par un accroissement de leur activité. Les risques associés à cette réforme sont aussi nombreux. Les établissements peuvent être tentés de sélectionner leur clientèle ou de réduire la qualité des soins.

3.2.1 T2A et modes de coordination entre médecins et gestionnaires hospitaliers

La tarification à l'activité et plus généralement toutes les réformes prônant des modes de financements prospectifs interrogent sur leur impact en termes de modifications des comportements des agents économiques, en termes de modifications potentielles des modes de coordination entre agents et en termes d'impact sur la structuration du marché. Nous focalisons notre analyse sur l'impact du passage à la tarification à l'activité (T2A) sur la coordination entre les médecins et les gestionnaires hospitaliers dans les deux secteurs d'hospitalisation. La modélisation considère les différents modes de coordination entre agents, à savoir les deux interactions de nature non coopérative que sont les équilibres en décisions simultanées (aucun des agents ne peut par son comportement modifier la décision de l'autre) et en décision séquentielle (un de agents agit avant l'autre et peut, par son comportement, modifier la décision de l'autre agent) et l'interaction coopérative. Nous montrons que le passage à la T2A donne aux médecins et gestionnaires des cliniques des incitations supplémentaires à coordonner leur activité, soit en coopérant, soit via une

interaction séquentielle où le médecin agit en premier. Un document de travail du LEM est issu de cette recherche [n° 2006-04, (e)] et un article est actuellement en soumission dans la revue *Annales d'Economie et de Statistique*.

3.2.2 Impact du passage à la T2A : une modélisation pour l'hôpital public

Le passage d'un système de paiement à l'acte ou à la journée, tel qu'il existait en France pour l'hospitalisation privée, ou d'un système de budget global, tel qu'il existait dans le secteur public, à un système de tarification à l'activité (T2A) est susceptible d'avoir des implications profondes pour les différentes catégories d'acteurs concernés. Les cliniques et les hôpitaux qui se voient proposer un tel changement ainsi que les médecins qui y exercent sont certes les premiers concernés, mais l'adoption d'un système de tarification à l'activité, c'est-à-dire un système dans lequel les producteurs de soins reçoivent un montant forfaitaire pour assurer le suivi d'un patient durant un séjour hospitalier, n'est pas sans conséquence pour les patients qui se font soigner dans ces établissements et encore moins pour les organismes qui assurent leur financement.

Les questions que suscite un tel changement de mode de tarification sont dès lors nombreuses. Pour les établissements et les médecins se pose la question de leur intérêt sur le plan financier à l'adoption de la T2A, et plus généralement de l'impact sur les conditions d'exercice de leur activité. Pour les patients, les questions suscitées par un tel changement se rapportent aux modifications dans la qualité des soins qui leur sont prodigués et, également, à l'impact sur la part des dépenses qui restent à leur charge. Les organismes financeurs qui, en général, sont à l'origine du passage à un système de paiement à l'activité, doivent quant à eux veiller à son impact sur le montant des dépenses de soins et, davantage encore, à la capacité du système mis en place à posséder effectivement les vertus économiques que l'on prête généralement à ce mode de financement.

Cette recherche est liée à l'introduction de la réforme T2A et se focalise sur les conséquences du passage d'un financement par dotation globale à un financement prospectif lié à l'activité. Nous tentons de déterminer en quoi la réforme pourrait être préjudiciable ou bénéfique à la santé financière des hôpitaux publics. Nous voulons développer un modèle théorique qui lie la demande des patients aux décisions conjointes des médecins et des managers d'hôpitaux pour analyser la façon dont le nouveau mode de financement affecte les décisions prises par l'ensemble des agents et donc l'équilibre budgétaire des établissements.

Cette recherche a été publiée dans les documents de travail du CEREC (Facultés Universitaires Saint Louis, Bruxelles [n° 2008-01, (e)] et fait l'objet d'un article à paraître dans *Revue Economique* [CRAINICH D., LELEU H., MAULEON A., 2009, (b)].

3.2.3 Interactions entre agents et mode de tarification optimale

L'analyse des forces et des faiblesses des différentes méthodes de financement des hôpitaux par rapport notamment aux objectifs de réduction des coûts et de qualité des soins ont fait l'objet de nombreux travaux (avec par exemple les contributions de Ma²³, Chalkley et Malcomson²⁴ et Newhouse²⁵). Ces travaux ont toujours supposé qu'il y a un seul centre de décision à l'hôpital (les articles de Custer, Moser, Mussachio et Wilke²⁶, Dor et Watson²⁷ et Boadway, Marchand et Motohiro²⁸ constituant des exceptions à cette règle).

La contribution de Ma montre sans ambiguïté la supériorité d'un mode de financement prospectif par rapport au financement par remboursement des coûts de l'hôpital pour atteindre simultanément les objectifs de qualité des soins et de réduction des coûts. Il suppose néanmoins que l'hôpital est constitué d'un seul centre de décision et que, sur le mode d'organisation des hôpitaux américains, les hôpitaux prennent en charge tous les coûts de production des soins.

Notre travail veut étudier la problématique analysée par Ma en supposant que les décisions sont partagées entre médecins (pour la qualité des soins) et gestionnaires (pour les mesures de réduction des coûts) et en se plaçant dans un contexte plus européen où les coûts de production des soins sont partagés entre médecins et gestionnaires. Le but du travail est de montrer l'importance du type d'interaction (décisions simultanées, décisions séquentielles ou coopération) entre ces derniers pour atteindre un équilibre optimal. Nous voulons mettre en évidence le fait que – contrairement aux résultats montrés par Ma dans un contexte américain – la mise en place d'un système de financement prospectif ne suffit pas à assurer des décisions optimales de la part des agents. Ceci montrerait donc qu'outre l'établissement d'un système de financement prospectif, les autorités devraient veiller à la mise en place des deux

²³ MA, C.A. Health care payment systems: cost and quality incentives. (1994) *Journal of Economics and Management Strategy*. 8-2: 93-112.

²⁴ CHALKLEY, M., MALCOMSON, J.M., (1998). Contracting for health services with unmonitored quality. *Economic Journal* 108, 1093-1110.

²⁵ NEWHOUSE, J.P., (1996), Reimbursing health plans and health providers : selection versus efficiency in production. *Journal of Economic Literature* 34, 1236-1263.

²⁶ CUSTER, W.S., MOSER, J.W., MUSACCHIO, R.A., WILLKE, R.J. (1990). The production of health care services and changing hospital reimbursement - The role of hospital-medical staff relationships. *Journal of Health Economics*. 9: 167-192.

²⁷ DOR, A., WATSON, H., (1995). The hospital-physician interaction in U.S. hospitals: evolving payment schemes and their incentives. *European Economic Review* 39-3/4, 795-802.

²⁸ BOADWAY, R., MARCHAND, M., MOTOHIRO, S., (2004). An optimal contract approach to hospital financing. *Journal of Health Economics* 23, 85-110.

interactions (décisions séquentielles avec l'hôpital prenant la décision initiale ou coopération) qui assurent simultanément la qualité des soins et la réduction des coûts.

Cette recherche a été publiée dans les documents de travail du CORE (Université Catholique de Louvain [n° 2006-03, (e)] et fait l'objet d'un article paru dans *International Journal of Health Care Finance and Economics* [CRAINICH D., LELEU H., MAULEON A., 2008, (b)].

4 Autres travaux de recherche

Ces autres travaux de recherche sont avant tout des travaux en réponse à la demande sociale. Ils sont issus pour la plupart de réponses à des appels d'offre d'organismes de recherche nationaux ou d'administrations (INSERM, DREES, DREIF, DRASS...). Ils sont une partie importante de mon activité puisque 12 rapports de recherche ont été produits sur les dix dernières années. Nous présentons ici quelques exemples représentatifs.

4.1 Evolution de l'incidence de la rougeole, des oreillons et de la rubéole en lien avec la diffusion de la vaccination : une modélisation à partir de données françaises

Je contribue à un programme de recherche sur l'évolution de l'incidence de la rougeole, des oreillons et de la rubéole en lien avec la diffusion de la vaccination à partir d'une modélisation sur des données françaises. Malgré l'objectif affiché par les pouvoirs publics de parvenir à éliminer la circulation des virus de la rougeole, des oreillons et de la rubéole en France et les mesures prises, la couverture vaccinale contre ces trois maladies continue à se situer à un niveau inférieur à celui requis pour cette élimination. Il apparaît, dans ce contexte, important de disposer d'outils qui, en s'appuyant sur la situation française à la fois en ce qui concerne les aspects épidémiologiques et ceux relevant du comportement économique des individus en matière de vaccination, permettent de suivre et d'anticiper sur l'évolution de ces trois maladies. L'objectif de ce travail de recherche est de modéliser l'évolution conjointe de l'incidence de la rougeole, des oreillons et de la rubéole en France et de la diffusion de la vaccination contre ces maladies à partir, d'une part, des données d'incidence recueillies par le réseau Sentinelles et les réseaux RENARUB et ESEN et, d'autre part, des données disponibles sur l'évolution de la couverture vaccinale rougeole-oreillons-rubéole. La modélisation envisagée s'appuie sur un modèle épidémiologique de type RAS (Realistic Age

Structured Model) et consiste à recourir à une procédure d'estimation itérative basée sur une méthode de maximum de vraisemblance pour déterminer les valeurs des paramètres les plus adaptées aux données d'incidence et de couverture vaccinale observées en France. Cette méthode présente pour avantage, par rapport à la méthode usuelle, de faire reposer l'ajustement sur des données récentes et adaptées au cas français. Les résultats mettent en évidence les difficultés soulevées par l'obtention d'un niveau de couverture vaccinale suffisant pour éliminer la propagation des trois maladies en France. Sans une seconde dose vaccinale ou d'autres mesures incitatives, la couverture vaccinale, notamment celle avant 2 ans, reste insuffisante pour réduire suffisamment l'incidence des trois maladies. Cette recherche permet de disposer des outils permettant d'anticiper, quel que soit le scénario considéré (maintien de la politique actuelle, mise en place de nouvelles mesures...), sur l'évolution attendue des trois maladies rougeole-oreillons-rubéole dans notre pays.

Ce travail est réalisé en collaboration avec Laurent Coudeville (Chargé de recherche au CRESGE), Benoît Dervaux (CR1 CNRS) et Jean-Claude Saily (DR1 CNRS). Cette recherche s'inscrit dans le cadre de l'« Analyse secondaire de données épidémiologiques » développé par l'INSERM. Le rapport final a été rendu en 2005 [COUDEVILLE L., DERVAUX B., LELEU H. (2005), (e)].

4.2 Relation entre infrastructure de transport et prix foncier et de l'immobilier

En marge de mes travaux en économie de la santé, j'ai été sollicité par deux chercheurs du LABORES pour contribuer à une recherche réalisée pour la Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-France (DREIF) et qui a pour objet l'analyse des effets de la mise en service d'une infrastructure routière sur la valeur du parc foncier et immobilier. Ce travail s'inscrit dans un programme de recherche sur l'estimation de fonctions de prix hédoniques appliquées au logement et animé par Francis Calcoen (DR2 CNRS) et Didier Cornuel (DR2 CNRS) au LABORES. Bien que ce champ d'application ne soit pas le mien, je pense que la thématique des prix hédoniques est intéressante à développer à l'avenir dans le secteur hospitalier notamment pour la valorisation des activités hospitalières. Cette collaboration avec deux chercheurs du LABORES me permet d'investir ce thème de recherche.

En économie du logement, l'approche hédonique se justifie par la nature fondamentalement hétérogène des biens immobiliers. Par exemple, deux logements ne sont jamais exactement identiques ni dans leurs caractéristiques propres, ni dans leur localisation. Il n'existe donc pas un prix unique pour le logement mais un vecteur de prix fonction de leurs caractéristiques. Le cas de l'implantation d'une infrastructure routière pose cependant

quelques problèmes dans cette approche standard car il présente deux spécificités majeures. En premier lieu, l'infrastructure de transport est mise en place à un moment donné du temps. Elle doit donc être considérée comme une nouvelle caractéristique et non comme une variation du volume d'une caractéristique existante. En second lieu, elle possède intrinsèquement un caractère binaire (présence/absence). Par conséquent, dès sa mise en place, l'infrastructure devient une caractéristique commune à l'ensemble des biens immobiliers situés dans l'aire de l'étude. Elle n'apparaît donc pas comme une caractéristique différenciée des biens.

Dans ce rapport de recherche, nous avons modélisé l'impact de la couverture de l'autoroute A1 sur le prix de l'immobilier d'un quartier de St-Denis bordant le boulevard Wilson, lieu de la zone couverte. Nous avons estimé économétriquement une fonction de prix hédonique avant de proposer une approche originale pour mesurer l'impact de la couverture sur la valeur des logements. Cette approche se fonde sur une caractéristique existante des logements que la couverture va modifier de façon sensible. Nous assimilons l'impact de la couverture à la valeur marginale d'une modification du niveau sonore environnant un logement. Cette caractéristique d'un logement n'a pas le caractère binaire présent/absent et peut se modifier de façon continue. Le raisonnement marginaliste de la fonction de prix hédonique reste donc valable. De plus, cette caractéristique est différenciée selon la localisation des logements et n'apparaît donc pas comme une caractéristique identique pour tous. La stratégie de mesure procède en deux étapes. Dans la première, nous estimons la valeur marginale de la caractéristique niveau de bruit. Comme le modèle suppose que la valeur marginale des caractéristiques est constante sur l'ensemble de la période, nous voulons mesurer la valeur marginale du niveau de bruit sur le sous échantillon des mutations de logements ayant eues lieu avant la couverture de l'A1. Ainsi, nous n'intégrons aucune information relative à la couverture et aux transactions intervenues après la couverture. Dans la deuxième étape, sur la base de la valeur des caractéristiques estimées dans la première étape, nous calculons la plus-value associée à la réduction du niveau sonore pour les mutations intervenues après la date de couverture. Cette approche offre l'avantage de la cohérence avec le modèle des prix hédoniques. Les résultats montrent un impact significatif de la couverture sur la valeur des logements environnants. La revalorisation apportée est estimée à 20 000 F, soit 8 % de la valeur d'un appartement directement situé sur le Boulevard Wilson, et se réduit à 8 000 F (4 % de la valeur) dans la proche périphérie du Boulevard. Cette recherche a donné lieu à un rapport remis à la Direction Régionale de l'Équipement d'Ile-de-

France [CALCOEN F., CORNUEL D., LELEU H. (2002), (e)] et à un article publié dans la *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* [CALCOEN F., CORNUEL D., LELEU H. (2003), (b)].

4.3 Travaux empiriques à partir de l'enquête décennale Santé : Impact de la qualité de vie sur le recours aux soins chez les jeunes de 15-17 ans et chez les adultes

Ce travail présente les résultats de l'exploitation de l'enquête santé 2002 en ce qui concerne les auto-questionnaires remplis par les jeunes (15-17 ans) et par les adultes (18 ans et plus). Une première analyse décrit la qualité de vie mesurée au travers du questionnaire SF-36. Pour les adultes uniquement, une mesure de l'état dépressif défini à partir de l'échelle CESD (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale) est également intégré. Nous étudions aussi les liens entre la mesure de la qualité de vie et des facteurs socio-économiques (sexe, âge, position professionnelle, pauvreté, handicap, revenu). Une seconde analyse porte sur les liens entre le niveau de qualité de vie et les variables décrivant le recours aux soins (séances de généralistes et de spécialistes, séances de dentistes, séances de kinésithérapie, examens biologiques, autres examens, bilans de santé, hospitalisations, produits de santé (médicaments)).

Dans nos analyses, une comparaison systématique des données de la région Nord/Pas-de-Calais aux données nationales (France hors Nord/Pas-de-Calais) ainsi qu'aux données régionales de Picardie et de Provence-Alpes-Côte d'Azur est proposée. Deux types de tests sont menés : des tests de comparaison entre la région Nord/Pas-de-Calais et les autres référentiels et, pour chaque variable étudiée, des tests de comparaison entre les modalités de la variable au sein de chaque région. Ces tests sont présentés sous une forme paramétrique (test de comparaison de moyennes, test de proportions, analyse de variance à un facteur) et non paramétrique basé sur l'analyse des rangs (test de Mann-Whitney (U-test), test de Kruskal-Wallis (H-test)).

Les principaux résultats auxquels nous parvenons montrent que les adultes disposent d'une moins bonne qualité de vie dans le Nord-Pas-de-Calais qu'en France, que ce soit au niveau physique, psychique ou dépressif. Ceux qui déclarent le bien-être le plus important sont les hommes, les plus jeunes et les plus aisés. Les adultes dont la qualité de vie est la plus dégradée ont eu recours plus souvent que les autres à un médecin généraliste, à un masseur-kinésithérapeute, à une hospitalisation, à des examens et à des produits de santé. Par contre, ils ne sont pas plus souvent allés voir un dentiste. L'état de santé physique, psychique et dépressif est aussi lié aux conditions de travail : les adultes qui doivent prendre des postures fatigantes et qui ont un travail répétitif disposent, en moyenne, d'une qualité de vie moindre

que les autres. Par contre, le fait de pouvoir apprendre quelque chose et de pouvoir s'entraider et coopérer dans le cadre professionnel est lié à une meilleure qualité de vie.

Ce travail a donné lieu à deux rapports de recherche remis à la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) Nord Pas-de-Calais en juin 2006 [**CRAINICH D., LELEU H. (2004 et 2006), (e)**].

4.4 Environnement commercial des agences bancaires et avantages comparatifs

Dans cet article, nous analysons la relation entre l'environnement commercial des agences bancaires et la présence d'avantages comparatifs. Les agences sont considérées ici comme les points de ventes d'une banque pour lesquels le type d'environnement commercial influe à la fois sur l'activité et sur la performance. Les avantages comparatifs sont définis pour une gamme donnée d'activités comme une dominance stricte d'une technologie de production dans un environnement donné par rapport aux technologies de production dans les autres environnements. En utilisant la fonction distance en output de Shephard sur un échantillon de 728 agences bancaires, nous comparons donc les technologies de production propres à chaque environnement pour les gammes d'activités observées. Nous montrons qu'aucune technologie ne domine strictement une autre, ni qu'aucune n'est strictement dominée. Il existe donc pour chaque environnement des avantages comparatifs que nous essayons ensuite de qualifier. Finalement, nous évaluons la performance des banques régionales par rapport à leur capacité à fournir les bonnes incitations à leurs agences pour que ces dernières tirent parti des avantages comparatifs liés à leur environnement commercial. Cet article a été publié dans les documents de travail du LABORES [n° **2005-03, (e)**] et dans la revue *Applied Economics* [**HUBRECHT A., LELEU H., 2008, (b)**]

IV Programme de recherche à venir

Mon programme de recherche pour les quatre prochaines années s'articule autour de la définition, la mesure et l'analyse de la performance des organisations. Cette thématique interdisciplinaire par définition suscite de nombreux développements aussi bien en économie, gestion de la production, finance, marketing, recherche opérationnelle ou économétrie appliquée.

Originellement développée en théorie de la production, cette approche s'est facilement et rapidement étendue à tous les processus de décision caractérisés par certaines ressources rares transformables en résultats quantitativement évaluables. Cette généralisation explique partiellement son grand succès. Par exemple, Gattoufi, Oral et Reisman (2004)²⁹ ont listé plus de 1800 articles sur cette thématique dans tous les domaines confondus jusqu'à décembre 2001. Ainsi, cette approche par les frontières de production permet de générer des mesures techniques, économiques et financières basés sur une analyse multidimensionnelle des unités décisionnelles.

Mon ambition est donc de développer un programme de recherche interdisciplinaire répondant à une série de questions empiriques et à des défis méthodologiques. Pour les quatre années à venir, ce programme de recherche s'articule autour de deux thématiques qui nous semblent présenter un renouveau d'intérêt dans l'analyse économique et en gestion:

- **La remise en cause de l'hypothèse de convexité en théorie de la production et ses implications pour la mesure de la productivité ;**
- **L'agrégation des mesures de performance économique individuelles en un indicateur sectoriel.**

Ces deux axes de recherche m'apparaissent assez fédérateurs et structurants pour permettre la consolidation et le renouvellement de mes collaborations avec les membres de l'équipe productivité du LEM et de mes collaborations nationales et internationales.

²⁹ Gattoufi, M. Oral, A. Reisman (2004) Data Envelopment Analysis Literature: A Bibliography Update (1951-2001), Socio-Economic Planning Sciences, 38(2-3), 159-229.

Axe 1 : La remise en cause de l'hypothèse de convexité en théorie de la production et ses implications pour la mesure de la productivité

Depuis les travaux des néo-walrasiens dans les années 50, l'hypothèse de convexité est traditionnellement retenue et utilisée en économie. Cependant, son utilisation en théorie de la production est particulièrement discutable. Nous allons ici développer quelques arguments en faveur de l'abandon de cette hypothèse. Premièrement, elle est difficile à justifier comme une propriété intrinsèque des technologies de production. Farrell³⁰ (1959, p380) argumente déjà que les indivisibilités et les économies d'échelle sont sources de non-convexités et ajoute : « the onus of proof rests on those who deny their existence ». Dans une série de contributions, Scarf³¹ (1986, 1994) met aussi en avant la présence de fortes indivisibilités dans le choix des techniques de production. Allais³² (1977) confirme les arguments de Farrell et accepte la convexité locale tout en rejetant la convexité globale des technologies de production. Il est même encore plus sévère que Farrell dans son jugement lorsqu'il dit que (p.188) : « this omission [of discussing convexity] is to be found in all the contemporary literature. I do not hesitate to say that it is deliberate, for even a limited discussion of the postulate of general convexity would rapidly lead to the inevitable conclusion that this postulate cannot be accepted ». Koopmans³³ (1957) juge également que l'utilisation généralisée de la convexité en théorie de la production n'est due qu'aux facilités analytiques qu'elle permet.

Shephard³⁴ (1970, p.15) interprète la convexité seulement en terme de divisibilité du temps et avance que l'on peut utiliser deux technologies pendant deux sous-périodes de sorte que leur combinaison est possible. C'est le seul argument en faveur de la convexité qu'il avance et pour lui il n'y a pas d'autre justification pour son utilisation. Son argument ignore cependant le coût du passage d'une technologie à une autre. De plus, des développements théoriques plus récents essaient également d'éliminer cette hypothèse pour dériver des

³⁰ Farrell, M. (1957): "The Measurement of Productive Efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society* 120A(3): 253–281.

³¹ Scarf H.E., 1986, 'Testing for optimality in the absence of convexity', in: W.P. Heller, R.M. Starr and S.A. Starrett, eds, *Social Choice and Public Decision Making: Essays in Honor of Kenneth J. Arrow*, Volume I, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 117–134.

Scarf H.E., 1994, 'The allocation of resources in the presence of indivisibilities', *Journal of Economic Perspectives*, 8(4): 111–128.

³² Allais, M. (1977): "Theories of General Economic Equilibrium and Maximum Efficiency". In *Equilibrium and Disequilibrium in Economic Theory*, edited by G. Schwo "diauer. Dordrecht: Reidel, pp. 129–201.

³³ Koopmans, T. (1957): *Three Essays on the State of Economic Science*. New York: McGraw-Hill.

³⁴ Shephard, R. W. (1970): *Theory of Cost and Production Functions*. Princeton: Princeton University Press.

résultats importants notamment sur l'existence d'un équilibre général (par exemple Brown³⁵, 1991). Malgré toute l'attention portée au niveau théorique à la possibilité de non-convexités dans la modélisation de technologies de production, aucun outil méthodologique un peu général n'est disponible pour tenir compte de ces réflexions.

Au-delà de ces arguments théoriques, de plus en plus d'évidences empiriques montrent des coûts de production non-convexes qui pourraient expliquer la volatilité de la production relativement aux ventes. Par exemple, Hall³⁶ (2000) et Ramey³⁷ (1991) confirment la présence de coûts non convexes dans l'industrie automobile. Sans entrer dans de longues controverses, il semble clair que ces résultats restent dans la lignée des arguments des défenseurs des fonctions de production ingénieur qui avancent que les processus de production sont en général non-convexes et ne peuvent être considérés comme convexes que dans circonstances très particulières (Wibe³⁸, 1984).

En second lieu, l'hypothèse de convexité est souvent jugée comme non contraignante lorsque l'on travaille à partir d'une approche duale. En effet, on invoque souvent l'argument que la fonction de coût ou de revenu est la même que l'on considère l'ensemble de production sous-jacent comme convexe ou non-convexe (par exemple Varian³⁹, 1992). Cependant, cette vision des choses peut amener à de fausses interprétations sur le rôle joué par la convexité. Par exemple, travaillant sur la fonction de coût, l'hypothèse de convexité est en effet sans conséquence dès lors que l'on travaille sur l'ensemble des inputs mais toute autre hypothèse de convexité (sur l'ensemble des outputs ou l'ensemble de production tout entier) reste restrictive. La théorie de la dualité implique qu'il est possible de reconstruire l'ensemble des inputs à partir de la fonction de coût sous-jacente. Cependant il n'y a qu'un appariement parfait entre les ensembles initiaux et reconstruits que sous les hypothèses de convexité et de monotonie. Dans le cas contraire, l'ensemble initial n'est au mieux qu'une partie de l'ensemble reconstruit. Les conséquences des hypothèses de convexité sur les différents sous-ensembles de production ont finalement été assez peu étudiées dans la littérature et mériteraient des approfondissements tant au niveau théorique qu'empirique.

³⁵ Brown, D. (1991): "Equilibrium Analysis with Non-convex Technologies". In Handbook of Mathematical Economics, vol. 4, edited by W. Hildenbrand and H. Sonnenschein. Amsterdam: North-Holland, pp. 1963–1995.

³⁶ Hall, G. J. (2000): "Non-convex Costs and Capital Utilization: A Study of Production Scheduling at Automobile Assembly Plants". Journal of Monetary Economics 45(3): 681–716.

³⁷ Ramey, V. A. (1991): "Non-convex Costs and the Behavior of Inventories". Journal of Political Economy 99(2): 306–334.

³⁸ Wibe, S. (1984): "Engineering Production Functions: A Survey". *Economica* 51(204): 401–411.

³⁹ Varian, H. (1992): *Microeconomic Analysis*, 3rd edition. New York: Norton.

Cette thématique nous apparaît porteuse de collaborations qui se déclineront en un certain nombre de projets dont nous listons les principaux ci-dessous :

Théorie et méthodologie :

- *Approximations d'une technologie de production : une approche par les prix implicites ;*
- *Liens entre les fonctions distances sous une hypothèse de rendements d'échelles généralisée.*

Champs des applications et des analyses empiriques :

- *Lien entre l'inefficacité allocative et l'aversion au risque : application aux exploitations agricoles*
- *Mesure d'économie de gamme et de spécialisation dans les exploitations agricoles ;*
- *Prise en compte des non-convexités dans l'analyse des processus de fusions acquisitions dans le secteur bancaire ;*

Axe 2 : L'agrégation des mesures de performance économique individuelles en un indicateur sectoriel

Parallèlement au premier axe de recherche qui vient d'être développé, je poursuis mes travaux théoriques et méthodologiques sur l'analyse des liens entre les mesures de performance économique au niveau individuel et au niveau sectoriel. Prenant le secteur hospitalier en exemple, il est évident que tous les établissements hospitaliers ne partent pas d'une situation égale face à la réforme de financement et ne réagiront pas tous de la même façon aux incitants de la T2A. Il est dès lors important de disposer d'outils de mesure de la performance économique pour évaluer l'impact d'une politique tant au niveau individuel que sectoriel. Ces outils sont d'autant plus nécessaires dans ce type de secteur non marchand pour lesquels le marché ne joue pas son rôle de régulateur (en éliminant les producteurs inefficaces

par exemple) et dans lesquels l'absence de prix véritables tant pour les inputs que pour les outputs ne permet un ajustement efficace de l'offre et de la demande via un système de prix.

Le lien entre mesures d'efficacité individuelles et mesure d'efficacité sectorielle repose sur l'article fondateur de Farrell (1957)⁴⁰ sur les mesures d'efficacité productive. Au niveau de la firme, il définit l'efficacité économique, puis la décompose en efficacité productive et en efficacité prix. Par la suite, l'efficacité productive sera elle-même décomposée en efficacité technique et en efficacité d'échelle. Dans son article, Farrell donne une définition claire de ces types d'efficacité et les formalise du point de vue mathématique. Il propose même une méthodologie de mesure dans un cadre simple d'une technologie mono-produit en rendements d'échelle constants. Depuis Farrell, ces concepts, leur formalisation et leur mesure sont largement partagés et diffusés dans la littérature économique. D'un autre côté, Farrell introduit deux types d'efficacité au niveau d'un secteur de production : l'efficacité industrielle et l'efficacité structurelle. La première s'entend pour Farrell comme une moyenne pondérée des inefficacités individuelles. La seconde s'entendrait comme la performance d'une industrie dans laquelle les firmes seraient à leur taille optimale, où les firmes avec des coûts élevés seraient évincées et dans laquelle la production serait allouée de façon optimale entre les firmes à court terme. Au-delà de ces définitions intuitives, Farrell n'a cependant pas formalisé davantage ces deux types d'efficacité sectorielle. Par la suite, certains auteurs ont repris ces concepts d'efficacité mais sans toutefois, à notre avis, avoir réussi à les définir et à les formaliser sans ambiguïté (Førsund et al. (1979)⁴¹, Färe et al. (1992)⁴², Li et Ng (1995)⁴³, Torgensen et al. (1996)⁴⁴ ou plus récemment Ylvinger (2000)⁴⁵). Dans le cadre de nos travaux sur les liens entre modèles de performance individuelle et modèle sectoriel, nous proposons de contribuer à cette question en apportant une clarification des concepts tant du point de vue de leur définition, que de leur formalisation et de leur mesure. Nous voulons tirer parti des propriétés d'agrégation de la fonction distance directionnelle pour la formalisation et la mesure de ce type d'efficacité.

⁴⁰ Farrell, M. (1957) The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A: General*, 120(3), 253-281.

⁴¹ Førsund F., Hjalmarsson L. (1979) Generalized Farrell Measures of Efficiency: An Application to Milk Processing in Swedish Dairy Plants, *Economic Journal*, 89, 294-315.

⁴² Färe, R., S. Grosskopf, S-K. Li (1992) Linear Programming Models for Firm and Industry Performance, *Scandinavian Journal of Economics*, 94(4): 599-608.

⁴³ Li, S-K., Y.C. Ng (1995) Measuring the Productive Efficiency of a Group of Firms, *International Advances in Economic Research*, 1(4), 377-390.

⁴⁴ Torgensen A., Førsund F., Kittelsen S. (1996) Slack-Adjusted Efficiency Measures and Ranking of Efficient Units, *Journal of Productivity Analysis*, 7(4), 379-397.

⁴⁵ Ylvinger S. (2000) Industry Performance and Structural Efficiency Measures: Solutions to Problems in Firm Models, *European Journal of Operational Research*, 121, 164-174.

Au-delà des liens entre mesures d'efficacité individuelles et mesure d'efficacité sectorielle, une autre piste de recherche consiste à décomposer une mesure d'efficacité au niveau de l'économie toute entière. Dans un des papiers fondateurs de l'équilibre général, Debreu⁴⁶ (1951) introduit le coefficient d'utilisation des ressources qu'il définit comme une mesure quantitative de l'inefficience associée à des allocations non optimales des ressources (au sens de Pareto) au sein d'un système économique. Debreu interprète cette mesure comme l'inefficience globale d'une économie par rapport à une situation d'équilibre général et identifie trois sources principales aux pertes de bien-être : la non-utilisation de certaines ressources dans l'économie, l'inefficacité technique des producteurs et l'imperfection de l'organisation économique. Debreu met en avant que cette dernière source d'inefficacité est la plus subtile et la moins apparente des trois mais qu'elle représente le véritable enjeu pour un économiste et constitue la forme d'inefficacité pour laquelle une mesure quantitative est la plus nécessaire. Bien qu'il appelle de ses vœux une telle mesure, Debreu ne propose pas une décomposition formelle du coefficient d'utilisation des ressources et s'en tient à une mesure quantitative de l'inefficience globale. Il est clair que la décomposition du coefficient d'utilisation des ressources de Debreu renvoie aux mesures d'efficacité productive et d'efficacité allocative, cette dernière traduisant une organisation imparfaite des activités économiques (en référence à une économie de concurrence pure et parfaite) et qui peut être associée à de multiples facteurs comme la présence de monopoles, une taxation indirecte ou la mise en place de droits de douane ou de tarifs. L'approche de Debreu, qui raisonne en équilibre général, pourrait être déclinée au sein d'un secteur (en équilibre partiel) pour fournir une mesure de l'efficience de la structuration de l'offre.

Dans ce projet de recherche, nous voulons développer une décomposition explicite du coefficient d'utilisation des ressources de Debreu afin de tirer une mesure quantitative de l'imperfection de l'organisation économique. Nous nous limitons cependant à un cadre d'équilibre partiel considérant un seul secteur d'activité avec une demande exogène. Dans ce cadre limité où seule l'offre est considérée, l'incapacité du système économique à allouer de façon optimale les ressources se résume dans une inefficacité qui peut être qualifiée d'inefficacité structurelle (liée à la structuration du secteur). Cette approche nous apparaît pertinente pour les secteurs liés à un service public dans lesquels la demande doit être servie par un ensemble de producteurs régulés qui ont peu de choix quant à la quantité et à la gamme

⁴⁶ Debreu G. (1951) The coefficient of resource utilization, *Econometrica*, 19(3) : 273-292.

des services offerts. La décomposition du coefficient d'utilisation des ressources repose sur une analyse à deux niveaux dans laquelle les technologies de production sont décrites à la fois au niveau des firmes et au niveau du secteur dans son ensemble.

Les applications empiriques de cette approche sont potentiellement nombreuses dont quelques-unes nous paraissent bien adaptées au secteur de la santé. Dans le secteur hospitalier public, la création, en 1996, des Agences Régionales d'Hospitalisation (ARH) a accéléré les processus de contractualisation et de planification du secteur (notamment au travers des Schémas Régionaux d'Organisation Sanitaire, (SROS)) ont donné lieu à de nombreux transferts ou regroupements d'activités ainsi que de fusions d'établissements. Dans le secteur privé, s'est ajoutée à cette tendance la contrainte économique avec une dégradation sensible de la rentabilité des cliniques durant ces dernières années. La restructuration des établissements, au sein des deux secteurs, s'est donc fortement intensifiée depuis le milieu des années 1990. La mesure de l'évolution de l'inefficacité structurelle sur la période de temps 1995-2005 permettrait d'apprécier si ces changements de structuration de l'offre de soins hospitalière améliorent effectivement l'allocation des ressources au sein du secteur.

Cette approche sectorielle peut également servir de base à une approche plus micro pour mesurer les gains à la fusion d'un groupe d'établissements. D'un point de vue économique, les opérations de fusion doivent permettre des gains en performance provenant d'économies d'échelle et/ou d'économies de gamme. La notion d'efficacité allocative qui se retrouve dans la définition de l'efficacité structurelle peut permettre de quantifier de tels effets de gamme. En rajoutant différentes hypothèses quant aux rendements à l'échelle des technologies de production, nous proposons de mesurer les gains potentiels à la fusion d'établissements en séparant les gains liés à la taille et les gains liés aux effets de gamme.

Cette approche peut être qualifiée de normative puisqu'elle ne cherche pas à comparer une situation de type avant/après mais anticipe les gains potentiels à une fusion au travers des caractéristiques des technologies de production des firmes. Comme outil d'évaluation rétrospectif, cette approche devrait permettre de caractériser les nombreuses fusions de cliniques qui ont eu lieu ces dernières années. Comme outil prospectif, elle devrait permettre de quantifier les gains des projets de fusion prévus par les Schémas Régionaux d'Organisation Sanitaire dans les différentes régions.

Nous envisageons également une application en collaboration avec deux économistes américains (Ferrier G., University of Arkansas et Valdmanis V., University of Philadelphia) sur l'évaluation de la politique de régulation du secteur hospitalier par les « Certificates Of Needs » mise en place par certains états au début des années 70.

Les principaux projets de recherche autour de cette thématique sont :

Théorie et méthodologie :

- *Décomposition du coefficient d'utilisation des ressources au niveau d'un secteur économique ;*
- *Une borne inférieure pour la mesure de l'efficacité allocative d'un groupe de firmes sans information sur les prix ;*

Champs des applications et des analyses empiriques :

- *Evaluation de la politique de régulation du secteur hospitalier par les « Certificates Of Needs » ;*
- *Performances productives des exploitations agricoles, découplage des aides et réductions des pesticides ;*
- *Rattrapage technologique et convergence entre les pays européens et de l'OCDE ;*
- *Les fusions acquisitions et l'effet de rattrapage dans le secteur bancaire européen.*

Un certain nombre de ces projets ont déjà été engagés et sont pour certains à l'état de document de travail ou en soumission à une revue. Ils sont complétés par des projets plus anciens qui sont encore dans le processus de soumission et de révision auprès de revues. Nous listons ci-après les articles en soumission ou en révision à ce jour.

ARTICLES – Soumis et en révision-

LELEU H., Inner and Outer Approximations of Technology: A Shadow Profit Approach. Article en révision à la revue *European Journal of Operational Research*.

FERRIER G., **LELEU H.**, VALDMANIS V., Measuring and Decomposing Inefficiency at the Industry Level with an Illustration of the Effects of Certificate of Need Programs on the Hospital Industry. Article en révision à la revue *Health Care Management Science*.

DEVILLE A., FERRIER G., **LELEU H.**, Performance measures for hierarchical organizations: Frontier analysis as a decision support tool. Article soumis à la revue *Journal of Accounting Research*.

BLANCARD S., BOUSSEMART J.P., CRAINICH D., **LELEU H.**, How can ex post allocative inefficiency reveal ex ante risk preference? An empirical investigation on French wheat farms. Article soumis à la revue *European Review of Agricultural Economics*.

CRAINICH D., **LELEU H.**, MAULEON A., Hospital's activity-based financing system and manager - physician interaction. Article soumis à la revue *Annales d'Economie et de Statistique*.

BOUSSEMART J.P., BRIEC W., **LELEU H.**, Linear Programming Solutions and Distance Functions Under α -Returns to Scale. Article soumis à la revue *Journal of the Operational Research Society*.

DERVAUX B., **LELEU H.**, MINVIELLE E., VALDMANIS V., Assessing Performance of French Intensive Care Units: A Directional Distance Function Approach at the Patient Level, Article soumis à la revue *International Journal of Production Economics*.

ARFA C., **LELEU H.**, BEN ROMDHANE H., Directional distance function for FDH technologies with an application to Tunisian public hospitals. Article soumis à la revue *Health Economics*.

HUBRECHT A., **LELEU H.**, De nouvelles mesures de la performance financière et de la performance opérationnelle des réseaux de distribution : le cas des agences bancaires. Article soumis à la revue *Comptabilité Contrôle Audit*.

BRIEC W., DERVAUX B., **LELEU H.**, A DEA Estimation of a Lower Bound for Firms' Allocative Efficiency Without Information on Price Data. Article soumis à la revue *International Journal of Production Economics*.

BOUSSEMART J.P., **LELEU H.**, Comparing TFP Catching-up and Capital Deepening in US and European Growths: A Directional Distance Function Approach. Mimeo.

V ENCADREMENTS

CO-DIRECTION DE THESE

[1] Codirection de la thèse de M. Arfa Chokri, doctorant à la faculté des sciences économiques de Tunis en collaboration avec le Professeur GOAÏED, directeur du laboratoire d'économie appliquée à la faculté des sciences économiques de Tunis. La thèse porte sur la mesure de la performance économique du système hospitalier tunisien. Soutenance prévue en février 2008.

PARTICIPATION A DES JURYS DE THESE

[2] Membre du Jury de thèse de Oumarou Baoua, « Contributions et réflexions sur les principes d'optimalité de Luenberger », Doctorat en Economie Mathématique sous la direction de Walter Briec, Université de Perpignan *Via Domitia*, 16 décembre 2008.

[3] Membre du Jury de thèse de Jongkol Lertiendumrong, « Efficiency of Public Hospitals in the Context of Change : A Case Study of Public General Hospitals in Thailand Pre and Post-1997 Economic Crisis », Degree of Doctor of Philosophy with the supervision of Vivian Valdmanis and Lilani Kumaranayake, the Faculty of Science, University of London, 27 mai 2003.

[4] Membre du Jury de thèse de Aude Hubrecht, « Mesure de la performance des réseaux de points de vente dans une approche DEA : le cas des agences bancaires », Thèse de Doctorat de Sciences de Gestion sous la direction de Michel Dietsch et Fabienne Guerra, Université Robert Schuman (Strasbourg) – Facultés Catholiques de Mons, soutenance privée le 13 mars 2003 à Strasbourg et soutenance publique le 23 juin 2003 à Mons (Belgique).

PRESIDENCE D'UN JURY DE MEMOIRES DE FIN D'ETUDES

[5] Président de Jury pour la soutenance de trois mémoires de fin d'études de l'Ecole Nationale de la Statistique et de l'Analyse de l'Information (ENSAI), Campus de Ker Lann, Bruz, 9-10 novembre 2004 :

- 1) Pascale Lengagne, « L'impact de la couverture complémentaire sur la consommation de soins : les prothèses dentaires et les paires de lunettes » ;
- 2) Julie Chevallier, « Typologie des secteurs de psychiatrie adulte » ;
- 3) Stéphanie Payet, « Caractéristiques de la consommation de soins et de l'état de santé d'après les données de l'enquête santé 2002-2003, sous l'angle particulier de la protection sociale obligatoire et complémentaire ».

PARTICIPATION A DES JURYS DE MEMOIRES DE FIN D'ETUDES

[6] Encadrement et membre du Jury de Diarra Sambe « Analyse économique de la réduction des phytosanitaires en grandes cultures ». Mémoire de Master «Ingénierie de l'Information Economique et Statistique», Université de Lille 3, septembre 2008.

[7] Membre du Jury de Jean-Philippe Duarte-Paixao « Analyse de l'évolution des performances et des itinéraires techniques des producteurs de blé de la Meuse ». Mémoire de fin de Master MIASSH « Mathématiques et Informatique Appliquées aux Sciences Humaines et Sociales » spécialité «Ingénierie de l'Information Economique et Statistique», Université de Lille 3, septembre 2007.

[8] Membre du Jury de :

- Gatelet Jessy : L'utilisation d'indicateurs de performance comme outils stratégiques de pilotage : comment concevoir une structure de soins comme une véritable entreprise de santé ? ;

- Courmont Céline : L'entretien professionnel se fait une place dans le médico-social ;

- Pat Eric : Démarche qualité et conduite du changement dans les organismes médico-sociaux ;

Soutenances de mémoire de Master 2 en Management des Entreprises du Secteur de la Santé (M.M.E.S.S), I.A.E., Université de Lille 1, septembre 2007.

[9] Membre du Jury de :

- Godart Maryse : L'intégration scolaire des jeunes handicapés moteurs en milieu ordinaire ;

- Lardinois Delphine : Le médicament : les critères d'évaluation ;

- Montaigne Dominique : Conduire une démarche qualité dans des structures du travail protégé en réponse aux obligations légales ;

- Metz Elise : Comment maintenir la progression d'un produit mature et leader sur son marché?

Soutenances de mémoire de Master 2 en Management des Entreprises du Secteur de la Santé (M.M.E.S.S), I.A.E., Université de Lille 1, septembre 2006.

[10] Membre du Jury du mémoire de fin d'étude (5^{ème} année) de Justine Jarcin, « Les enjeux de l'analyse des coûts dans la P.M.E. : Une étude de cas », Institut d'Economie Scientifique et de Gestion (IESEG), Université Catholique de Lille, 23 mai 2005.

[11] Membre du Jury du mémoire de fin d'étude (5^{ème} année) de Julie Catesson, « Fusions de cliniques : un regard inductif », Institut d'Economie Scientifique et de Gestion (IESEG), Université Catholique de Lille, mai 2002.

[12] Membre du Jury d'admission du DEA Méthodes d'Analyses Appliquées aux Systèmes de Santé, Lyon III, 2000-2005.

FORMATION DES DOCTORANTS

[13] Participation à la 8^{ème} Journée des Doctorants en Economie de la Santé. Université de Lyon, 29-30 novembre 2007.

[14] Participation à la 4^{ème} Journée des Doctorants en Economie de la Santé. CORE, Université de Louvain-la-Neuve (Belgique), 10-11 octobre 2003.

VI TRAVAUX ET PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

THESE DE DOCTORAT

[15] Elaboration d'un outil d'évaluation de la performance hospitalière. Implications pour une politique d'allocation des ressources en santé. Thèse de Doctorat es Science Economique, spécialité « Economie de la Santé », Université Paul Sabatier, Toulouse, 11 juillet 1997.

CONTRIBUTIONS A OUVRAGES (a)

[16] DERVAUX B., KERSTENS K., LELEU H. (2000). Remediating Excess Capacities in French Surgery Units by Industry Reallocations: The Scope for Short and Long Term Improvements in Plant Capacity Utilization. In J.L.T Blank (ed.) *Public Provision and Performance: Contributions from Efficiency and Productivity Measurement*, Elsevier, ISBN 0444504834, 121-147.

[17] DERVAUX B., LELEU H., ESCANO G., VINCKE B. (1997). Efficacité productive des services hospitaliers et qualité des soins. In SAILLY J.CL. et LEBRUN TH. (Eds), *10 ans d'avancées en Economie de la Santé*, Actes des XIX^{èmes} Journées des Economistes de la Santé Français, John Libbey Eurotext, ISBN 2742001980, 147-170.

ARTICLES (b) - Revues à comité de lecture -

[18] CHERCHYE L., KUOSMANEN T., LELEU H. (2009). Technical and economic efficiency measures under short run profit maximizing behavior, *Recherches Economiques de Louvain*, forthcoming.

[19] CRAINICH D., LELEU H., MAULEON A. (2009). Impact du passage à la T2A : une modélisation pour l'hôpital public. *Revue Economique*, à paraître.

[20] LELEU H. (2009). Mixing DEA and FDH models together, *Journal of the Operational Research Society*, forthcoming.

[21] FERRIER G., LELEU H., VALDMANIS V. (2009). Hospital Capacity in Large Urban Areas: Is There Enough in Times of Need? *Journal of Productivity Analysis*, forthcoming.

[22] BOUSSEMART J.P., BRIEC W., LELEU H. (2009). Linear Programming Solutions and Distance Functions Under a Constant Returns to Scale Technology, *Journal of the Operational Research Society*, 60 : 72-78.

[23] CRAINICH D., LELEU H., MAULEON A. (2008). The optimality of hospital financing system: the role of physician-manager interactions, *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 8(4) : 245-256.

[24] HUBRECHT A., LELEU H. (2008). Impact of Trade Area Environment on Bank's Comparative Advantages, *Applied Economics*, 40(17) : 2209-2219.

- [25] **LELEU H.** (2006). A Linear Programming Framework for Free Disposal Hull Technologies and Cost functions: Primal and Dual Models, *European Journal of Operational Research*, 168 (2) : 340-344.
- [26] DERVAUX B., **LELEU H.**, NOGUES H., VALDMANIS V. (2006). Assessing French Nursing Home Efficiency: An Indirect Output Distance Approach, *Socio-Economic Planning Sciences*, 40(1) : 70-91.
- [27] DERVAUX B., **LELEU H.**, VALDMANIS V. (2004). Estimating Tradeoffs Among Health Care System's Objectives, *Health Services and Outcomes Research Methodology*, 5(1) : 39-58.
- [28] DERVAUX B., FERRIER G., **LELEU H.**, VALDMANIS V. (2004). Comparing French And US Hospital Technologies: A Directional Input Distance Function Approach, *Applied Economics*, 36 (10) : 1065-1081.
- [29] DERVAUX B., **LELEU H.**, MINVIELLE E., AEGERTER P., GUIDET B. (2003) Mesure de la performance économique en réanimation, *Réanimation*, 12 : 42-46.
- [30] BRIEC W., DERVAUX B., **LELEU H.** (2003). Aggregation of Directional Distance Functions and Industrial Efficiency, *Journal of Economics*, 79 (3) : 237-261.
- [31] CALCOEN F., CORNUEL D., **LELEU H.** (2003). Caractéristiques hédoniques et changement environnemental : la couverture de l'autoroute A1, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 4 : 597-621.
- [32] DERVAUX B., **LELEU H.**, VALDMANIS V., WALKER D. (2003). Parameter of Control when Facing Stochastic Demand: A DEA Approach Applied to Bengladeshi Vaccination Sites, *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 3 (4) : 287-299.
- [33] BRIEC W., **LELEU H.** (2003). Dual Representations of Non Parametric Technologies and Measurement of Technical Efficiency, *Journal of Productivity Analysis*, 20 : 71-96.
- [34] DERVAUX B., **LELEU H.** (2002). Adéquation de la tarification à l'activité chirurgicale des établissements privés français, *Journal d'Economie Médicale*, 3 : 62-75.
- [35] BRIEC W., KERSTENS K., **LELEU H.**, VANDEN EECKAUT P. (2000). Returns to Scale Information on Nonparametric Deterministic Technologies : A Simplification of Goodness-of-fit Methods, *Journal of Productivity Analysis*, 14(3) : 267-274.
- [36] DERVAUX B., KERSTENS K., **LELEU H.** (1999). Rationalisation de l'offre de soins en chirurgie : réduction des surcapacités et réallocation sectorielle, *Revue Economique*, 50(3) : 645-655.
- [37] DERVAUX B., **LELEU H.**, LEBRUN T., LEVI S., GRANDJEAN H. (1998). The Detection of Fetal Malformations by Ultrasound as a Function of Time. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 847 : 125-135.

[38] **LELEU H.**, DERVAUX B. (1997). Comparaison des différentes mesures d'efficacité technique : une application aux Centres Hospitaliers français. *Economie et Prévision*, 129-130 (3/4) : 101-119.

[39] DERVAUX B., **LELEU H.**, LEBRUN T., BOUSSEMART J.Ph. (1994). Construction d'un indice de productivité pour le secteur hospitalier public. *Cahiers Lillois d'Economie et de Sociologie*, 24 : 27-46.

[40] DERVAUX B., **LELEU H.**, LEVI S. (1994). Détermination de la sensibilité de l'échographie dans le dépistage anténatal des malformations fœtales. Aspects méthodologiques. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 42 : 493-501.

ARTICLES (c) – Autres publications -

[41] **LELEU H.**, DERVAUX B., BOUSQUET F. (2005). Les enjeux d'une mesure de la productivité hospitalière dans le cadre de l'évaluation de la tarification à l'activité ? Dossiers Solidarité et Santé, La Documentation Française, 3 : 1-18.

[42] DERVAUX B., **LELEU H.** (2000). Incidence du degré d'agrégation des variables dans les modèles DEA : Illustration au domaine hospitalier. In A. Javor, W. Van Eimeren and G. Duru (ed.) Sustainable Structure for Better Health, International Society on System Science in Health Care (ISSSHC), ISBN 9638607815, 252-257.

[43] **LELEU H.** (2000). La valeur du point ISA par établissement mesure-t-elle la performance économique des hôpitaux ? Article publié dans le courrier de l'évaluation en santé, SOFESTEC, novembre 2000.

RAPPORTS DE RECHERCHE ET D'ETUDE (d)

[44] **LELEU H.**, DERVAUX B. (2007). Travail méthodologique et statistique de définition et calcul d'indicateurs de la productivité hospitalière. Rapport final pour la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DREES), décembre 2007, 126p.

[45] CRAINICH D., **LELEU H.** (2006). Exploitation des auto-questionnaires de l'extension régionale Nord Pas-de-Calais de l'Enquête Nationale Santé et Soins Médicaux 2002 de l'INSEE. Rapport final pour la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) Nord Pas-de-Calais, juin, 178p.

[46] COUDEVILLE L., DERVAUX B., **LELEU H.** (2005). Evolution de l'incidence de la rougeole, des oreillons et de la rubéole en lien avec la diffusion de la vaccination : une modélisation à partir de données françaises. Rapport final pour l'INSERM dans le cadre du projet « Analyse secondaire de données épidémiologiques », convention n°4A505F, février 2005, 200p.

[47] CRAINICH D., **LELEU H.** (2004). Exploitation de l'extension régionale Nord Pas-de-Calais de l'Enquête Nationale Santé et Soins Médicaux 2002. Rapport intermédiaire pour

la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS) Nord Pas-de-Calais, novembre.

[48] DERVAUX B., **LELEU H.**, avec la collaboration de R. FIELD and V. VALDMANIS (University of the Sciences in Philadelphia) (2004). Revue de littérature sur la mesure de la productivité hospitalière. Rapport final pour la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DREES), septembre 2004.

[49] CRAINICH D., **LELEU H.**, MAULEON A. sous la responsabilité de DERVAUX B. (2004). Analyse économique du passage à la tarification à l'activité (T2A) pour l'hospitalisation privée en France, Rapport final pour L'Union Régionale des Médecins Libéraux (URMEL) – Section Spécialiste – du Languedoc-Roussillon, juillet 2004.

[50] COUDEVILLE L., DERVAUX B., **LELEU H.** (2002). Evolution de l'incidence de la rougeole, des oreillons et de la rubéole en lien avec la diffusion de la vaccination : une modélisation à partir de données françaises. Rapport d'étape pour l'INSERM dans le cadre du projet « Analyse secondaire de données épidémiologiques », convention n°4A505F, août 2002, 111 p.

[51] CALCOEN F., CORNUEL D., **LELEU H.** (2002). Relation entre infrastructure de transport et prix du foncier et de l'immobilier : la couverture de l'autoroute A1. Rapport final pour la Direction Régionale de l'Equipement d'Ile de France, juin 2002, 65 p.

[52] LEBRUN T., DERVAUX B., MEREAU M., DEDOURGE C., **LELEU H.** (2002). Evaluation externe du réseau « Santé-Lens », réseau global d'exercice du bassin de vie de Lens et sa région. Rapport d'étape à 18 mois, janvier 2002, 110 p. + annexes.

[53] **LELEU H.**, DERVAUX B. (2000). Elaboration d'outils de planification hospitalière en Picardie. Phase 1 : Evaluation des établissements hospitaliers et analyse régionale de l'offre de soins. Rapport pour l'Agence Régionale d'Hospitalisation de Picardie, mai 2000, 88 p. + annexes.

[54] **LELEU H.**, PAREE F., MEREAU M. (1998). Etat des lieux de l'offre de soins hospitaliers dans les huit secteurs sanitaires de la région Picardie. Rapport pour l'Agence Régionale d'Hospitalisation de Picardie, novembre 1998, 26 p. + annexes.

[55] DERVAUX B., **LELEU H.** (1998). Mesure de l'efficacité des hôpitaux et recherche de ses déterminants. Rapport final du Contrat de Recherche MIRE n°31/95, janvier, 126 p.

[56] DERVAUX B., LEBRUN T., **LELEU H.** (1995). Proposition, mise au point et validation d'un outil méthodologique permettant de mesurer l'efficacité de la production de soins des hôpitaux. Rapport final du Contrat de Recherche Externe CNAMTS/INSERM 911009, janvier, 216 p. + annexes.

[57] DERVAUX B., **LELEU H.**, MARISSAL J.P., FLAMENT H. (1995). Analyse coût-efficacité du dépistage des malformations fœtales par échographie obstétricale. In : Levi S, Grandjean H., Lebrun T. Cost-Effectiveness of Antenatal Screening for Fetal Malformations by Ultrasound. An Evaluation of Antenatal Mass Screening by Ultrasound for the Diagnosis of Birth Defects. Rapport final de la recherche effectuée pour l'Union Européenne COMAC-Health Service Research, Concerted Action MR4-0225-B, janvier, 94 p. + annexes.

[58] BOUSSEMART J.P., BRIEC W., CUSIN R., DERVAUX B., **LELEU H.**, LESOURD J.B., PIERRE J.Y. (1992). Maîtrise de l'énergie et efficacité globale. Rapport final de la recherche réalisée pour l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), juin, 90 p.

[59] DERVAUX B., **LELEU H.**, MARISSAL J.P. (1992). Analyse coût-efficacité du dépistage des malformations fœtales par échographie obstétricale. In : Levi S, Grandjean H., Lebrun T. Cost-Effectiveness of Antenatal Screening for Fetal Malformations by Ultrasound. An Evaluation of Antenatal Mass Screening by Ultrasound for the Diagnosis of Birth Defects. Rapport intermédiaire de la recherche effectuée pour l'Union Européenne COMAC-Health Service Research, Concerted Action MR4-0225-B, avril, 57 p. + annexes.

DOCUMENTS DE TRAVAIL (e)

[60] DEVILLE A., FERRIER G., **LELEU H.**, Performance measures for hierarchical organizations: Frontier analysis as a decision support tool. IESEG Working Paper, 2009-ECO-01.

[61] FERRIER G., **LELEU H.**, VALDMANIS V. (2008). Measuring and Decomposing Inefficiency at the Industry Level with an Illustration of the Effects of Certificate of Need Programs on the Hospital Industry, Document de travail du LEM, n°2008-12.

[62] CRAINICH D., **LELEU H.**, MAULEON A. (2008). Impact du passage à la T2A : une modélisation pour l'hôpital public. IESEG Working Paper, 2008-ECO-07 et Document de travail du LEM, n°2008-10.

[63] BOUSSEMART J.P., BRIEC W., **LELEU H.** (2008). Linear Programming Solutions and Distance Functions Under α -Returns to Scale. IESEG Working Paper, 2008-ECO-06 et Document de travail du LEM, n°2008-09.

[64] CHERCHYE L., KUOSMANEN T., **LELEU H.** (2008). Technical and economic efficiency measures under short run profit maximizing behavior. IESEG Working Paper, 2008-ECO-05 et Document de travail du LEM, n°2008-07.

[65] HUBRECHT A., **LELEU H.** (2008). De nouvelles mesures de la performance financière et de la performance opérationnelle des réseaux de distribution : le cas des agences bancaires. IESEG Working Paper, 2008-ECO-04 et Document de travail du LEM, n°2008-06.

[66] ARFA C., **LELEU H.**, BEN ROMDHANE H. (2008). Directional distance function for FDH technologies with an application to Tunisian public hospitals. IESEG Working Paper, 2008-ECO-03 et Document de travail du LEM, n°2008-05.

[67] BLANCARD S., BOUSSEMART J.P., CRAINICH D., **LELEU H.** (2008). How can allocative inefficiency reveal risk preference? An empirical investigation on French wheat farms. IESEG Working Paper, 2008-ECO-02 et Document de travail du LEM, n°2008-02.

- [68] BOUSSEMART J.P., **LELEU H.** (2008). Comparing TFP Catching-up and Capital Deepening in US and European Growths: A Directional Distance Function Approach. IESEG Working Paper, 2008-ECO-01 et Document de travail du LEM, n°2008-01.
- [69] CRAINICH D., **LELEU H.**, MAULEON A. (2008). Impact du passage à la T2A : une modélisation pour l'hôpital public. Working Paper of Center for Research in Economics (CEREC), Facultés Universitaires Saint Louis, Bruxelles, WP 2008-01.
- [70] BRIEC W., DERVAUX B., **LELEU H.** (2007). A DEA Estimation of a Lower Bound for Firms' Allocative Efficiency Without Information on Price Data. Document de travail du LEM, n°2007-31.
- [71] FERRIER G., **LELEU H.**, VALDMANIS V. (2007). Hospital Capacity in Large Urban Areas: Is There Enough in Times of Need? Document de travail du LEM, n°2007-27.
- [72] BOUSSEMART J.P., BRIEC W., **LELEU H.** (2007). Linear Programming Solutions and Distance Functions Under a Constant Returns to Scale Technology. Document de travail du LEM, n°2007-01.
- [73] CRAINICH D., **LELEU H.**, MAULEON A. (2006). Hospital's activity-based financing system and manager - physician interaction. CORE Discussion Paper 2006-29 and CEREC Working Paper 2006-04.
- [74] CRAINICH D., **LELEU H.**, MAULEON A. (2006). The optimality of hospital financing system: the role of physician-manager interactions. CORE Discussion Paper 2006/05 and CEREC Working Paper 2006-03.
- [75] HUBRECHT A., **LELEU H.** (2005). Impact of trade area environment on bank's comparative advantages, Document de travail du LABORES, n°2005-03.
- [76] **LELEU H.** (2004). New formulations of DEA and FDH models, Document de travail du LABORES, n°2004-08.
- [77] **LELEU H.** (2004). A Linear Programming Framework for Free Disposal Hull Models, Document de travail du LABORES, n°2004-05.
- [78] DERVAUX B., **LELEU H.**, VALDMANIS V., WALKER D. (2003). Parameter of Control when Facing Stochastic Demand: A DEA Approach Applied to Bengladeshi Vaccination Sites, Document de travail du LABORES, n°2003-015.
- [79] DERVAUX B., **LELEU H.**, VALDMANIS V. (2003). Preferences Over Health Care System's Objectives : Do Types of Countries Differ ?, Document de travail du LABORES, n°2003-07.
- [80] DERVAUX B., **LELEU H.**, NOGUES H., VALDMANIS V. (2002). Assessing French Nursing Home Efficiency: An Indirect Output Distance Approach, Document de travail du LABORES, n°2002-12.
- [81] BRIEC W., **LELEU H.** (2002). Dual Representations of Non Parametric Technologies and Measurement of Technical Efficiency, Document de travail du LABORES, n°2002-05.

[82] BRIEC W., DERVAUX B., **LELEU H.** (2001). Aggregation of Directional Distance Functions and Industrial Efficiency, Document de travail du LABORES, n°2001-08.

[83] **LELEU H.** (2000). A Lower Bound for Industry Allocative Efficiency Without Information on Price Data. Document de travail du LABORES, n°2000-04.

[84] DERVAUX B., **LELEU H.** (2000). La détention d'avantages comparatifs explique-t-elle le partage de marché des soins chirurgicaux entre le secteur privé et le service public d'hospitalisation ? Document de travail du LABORES, n°2000-01.

[85] **LELEU H.**, DERVAUX B. (1999). Impact du mode de tarification sur l'activité chirurgicale des établissements privés français. Document de travail du LABORES, n°99-05.

[86] BRIEC W., KERSTENS K., **LELEU H.**, VANDEN EECKAUT P. (1999). Returns to Scale Information on Nonparametric Deterministic Technologies : A Simplification of Goodness-of-fit Methods. Document de travail du LABORES, n°99-04.

[87] DERVAUX B., KERSTENS K., **LELEU H.** (1999). Remediating Excess Capacities in French Surgery Units by Industry Reallocations : The Scope for Short and Long Term Improvements in Plant Capacity Utilization. Document de travail du LABORES, n°99-03.

[88] DERVAUX B., KERSTENS K., **LELEU H.** (1998). Rationalisation de l'offre de soins en chirurgie : réduction des surcapacités et réallocation sectorielle. Document de travail du LABORES, n°98-10.

[89] DERVAUX B., KERSTENS K., **LELEU H.**, COLLADON B., VINCKE B. (1998). The Performance of Surgery Units in French Hospitals : Exploring Efficiency and Capacity Utilisation. Document de travail du LABORES, n°98-07.

[90] DERVAUX B., **LELEU H.**, LEVI S., GRANDJEAN H., LEBRUN T. (1997). Cost-Effectiveness Analysis of Antenatal Screening for Fetal Malformation by Ultrasound. Document de travail du LABORES, n°97-09.

[91] **LELEU H.**, DERVAUX B. (1997). Comparaison des différentes mesures d'efficacité technique : une application aux Centres Hospitaliers français. Document de travail du LABORES, n°97-03.

COMMUNICATIONS A COLLOQUE (f)

Participation et présentation

[92] Hospital Capacity in Large Urban Areas: Is There Enough in Times of Need? Communication aux 25èmes Journées de Micro-économie Appliquée, Université de la Réunion, Saint-Denis, La Réunion, 29 et 30 mai 2008. (co-auteurs : Ferrier G., Valdmanis V.)

[93] Performance measures of retail banking networks: a decision support tool. Communication au workshop « Efficiency and Productivity in Banking Industry », organisé par le European Research Group (Groupement de Recherche Européen (GDR)) "Money,

Banking & Finance” (Monnaie Banque Finance), le LEM/IESEG School of Management et EQUIPPE, Lille, 23 avril 2008. (co-auteurs : Deville A., Ferrier G.)

[94] Impact du passage à la T2A : une modélisation pour l’hôpital public. Communication aux 20^{ème} Journées des Economistes Français de la Santé, LEM, Université Catholique de Lille, 6-7 décembre 2007. (co-auteurs : Crainich D., Mauleon A.)

[95] Structural Efficiency and the Evaluation of Certificate of Needs Regulations. Communication at the Operational Research Conference (OR49), University of Edinburgh, Edinburgh (Ecosse), September 04-06 2007. (co-auteurs : Ferrier G., Valdmanis V.).

[96] Resource utilization in U.S. hospital markets. Communication at the Tenth European Workshop on Productivity and Efficiency Analysis (EWEPA X) in Lille, June 27 – 30 2007. (co-auteurs : Ferrier G., Valdmanis V.).

[97] The optimality of hospital financing system: the role of physician-manager interactions. Communication at the 61st International Atlantic Economic Conference, Berlin, Germany, March 15-19 2006. (co-auteurs : Crainich D., Mauleon A.).

[98] The optimality of hospital financing system: the role of physician-manager interactions. Communication at Second Joint Meeting CES-HESG, City University, London (UK), January 4-6 2006. (co-auteurs : Crainich D., Mauleon A.).

[99] Impact of trade area environment on bank’s comparative advantages. Communication at the Ninth European Workshop on Productivity and Efficiency Analysis (EWEPA IX) in Brussels (Belgium), June 29 - July 1 2005. (co-auteur : Hubrecht A.)

[100] New formulations of DEA and FDH models. Communication at the Ninth European Workshop on Productivity and Efficiency Analysis (EWEPA IX) in Brussels (Belgium), June 29 - July 1 2005.

[101] Impact de l’environnement commercial sur les avantages comparatifs des agences bancaires. Communication à la 22^{ème} Journée de Microéconomie Appliquée, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Tunis El-Manar, Hammamet (Tunisie), 26-27 mai 2005. (co-auteur : Hubrecht A.).

[102] The Weak Axiom of Shadow Profit Maximization, Nonparametric Tests of Regularity and Inner and Outer Approximations of Technology. Communication at the North American Productivity Workshop 2004, University of Toronto, Toronto, Canada, June 22 – 25 2004. (co-auteur : Dervaux B.).

[103] Presentation and discussion of the paper: “The Joint Production of Health Care and Education in UK Hospitals” by B. Hollingsworth and D. Parkin, at the First Franco-British Meeting in Health Economics, Collège des Economistes de la Santé (CES) and Health Economists’ Study Group (HESG), Centre de Conférences Internationales, Paris, Januray 14-16 2004.

[104] Assessing Performance of French Intensive Care Units: A Directional Distance Function Approach at the Patient Level. Communication at the 8th European Workshop on

Efficiency and Productivity Analysis, University of Oviedo, Spain, September 25-27 2003. (co-auteurs : Dervaux B., Guidet B., Minvielle E., Valdmanis V.)

[105] Assessing the World Health Organization's Rankings: Do Types of Countries Differ? Communication at the 4th World Congress of the International Health Economic Association (IHEA) "Global Health Economics: Bridging Research and Reforms", San Francisco, USA, June 15-18 2003. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V.)

[106] Parameters of Control when Facing Stochastic Demand: A DEA Approach Applied to Bangladeshi Vaccination Sites. Communication at the 4th World Congress of the International Health Economic Association (IHEA) "Global Health Economics: Bridging Research and Reforms", San Francisco, USA, June 15-18 2003. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V., Walker D.)

[107] L'évaluation du classement des systèmes de santé par l'OMS: est-ce que tous les pays sont comparables. Communication au XXVI^{èmes} Journées des Economistes Français de la Santé, "Santé et développement", Centre d'Etudes et de Recherches sur le Développement International (CERDI), Université d'Auvergne, Clermont Ferrand, 9-10 janvier 2003. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V.)

[108] Assessing French Nursing Home Efficiency: An Indirect Output Distance Approach. Communication at the Fourth European Conference on Health Economics, Collège des Economistes de la Santé, Paris, 7-10 Juillet 2002. (co-auteurs : Dervaux B., Nogues H., Valdmanis V.)

[109] Assessing the World Health Organization's Rankings: Do Types of Countries Differ? Communication at the Second North American Productivity Workshop, Union College, Schenectady, New York, USA, June 20-22 2002. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V.)

[110] Assessing the World Health Organization's Rankings: Do Types of Countries Differ? Communication at the Fifth International Conference on Strategic Issues in Health Care Management, Department of Management, University of St Andrews, St Andrews, Scotland, April 11-13 2002. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V.)

[111] Comparing French and US Hospital Productivity, 129th annual meeting of the American Public Health Association, Atlanta, USA, october 21-25 2001. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V.)

[112] Aggregation of Directional Distance Functions and Industrial Efficiency. Communication at the 7th European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, University of Oviedo, Spain, September 25-27 2001. (co-auteurs : Bric W. Dervaux B.)

[113] Comparing French and US Hospitals' Productivity. Communication at the European Operational Research Conference, Erasmus University, Rotterdam, The Netherlands, July 9-11 2001. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V.)

[114] Input and Output Aggregation in Data Envelopment Analysis. Communication at the North American Productivity Workshop, Union College, Schenectady, New York, USA, June 15-17 2000. (co-auteur : Dervaux B.)

[115] New Efficiency Measures and Aggregation Consistency. Communication at the Sixth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, Copenhagen (Danemark), 29-31 octobre 1999. (co-auteur : Dervaux B.)

[116] Analyse du partage de la clientèle entre le service public et le secteur privé : une approche par les fonctions-distance. Communication aux XXIII^{èmes} Journées des Economistes Français de la Santé. Université de Montpellier I – Faculté des Sciences Economiques, Montpellier, 24-25 juin 1999. (co-auteur : Dervaux B.)

[117] Reorganizing Surgical Care Supply: An Industry Reallocation Model. Communication aux Journées d'Optimisation, Centre de Recherche sur les Transports, Université de Montréal, Montréal (Canada), 10-12 mai 1999. (co-auteur : Dervaux B.)

[118] Rationalisation de l'offre de soins en chirurgie : réduction des surcapacités et réallocation sectorielle. Communication aux 6^{èmes} Journées Ifrésy, Institut Fédératif de Recherche sur les Economies et les Sociétés Industrielles, Lille, 21-22 avril 1999. (co-auteurs : Dervaux B., Kerstens K.)

[119] Impact du mode de tarification sur l'activité chirurgicale des établissements privés français. Communication aux XXII^{èmes} Journées des Economistes Français de la Santé. Université de la Méditerranée – Aix-Marseille II, Marseille, 5-6 novembre 1998. (co-auteur : Dervaux B.)

[120] Impact du mode de tarification sur l'activité chirurgicale des établissements privés français. Conférence invitée aux « Rencontres Thématiques sur l'Hospitalisation », organisées par la Caisse Nationale d'Assurance Maladie, Montpellier, 4-5 novembre 1998. (co-auteur : Vincke B.)

[121] Rationalisation de l'offre de soins en chirurgie : réduction des surcapacités et réallocation sectorielle. Communication au XLVII^{ème} congrès annuel de l'AFSE, Carré des Sciences, Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Paris, 24-25 septembre 1998. (co-auteurs : Dervaux B., Kerstens K.)

[122] Efficacité productive des services hospitaliers et qualité des soins. Communication aux 14^{èmes} Journées de Micro-économie Appliquée, Université Cadi Ayyad, Marrakech (Maroc), 29 et 30 mai 1997. (co-auteurs : Dervaux B., Escano G., Vincke B.)

[123] Evaluation de l'efficacité productive des hôpitaux. Intégration des variables mesurant la qualité des soins. Communication aux 5^{èmes} Journées Ifrésy, Institut Fédératif de Recherche sur les Economies et les Sociétés Industrielles, Lille, 20-21 mars 1997. (co-auteurs : Dervaux B., Escano G., Vincke B.)

[124] Evaluation de l'efficacité productive des hôpitaux. Intégration des variables mesurant la qualité des soins. Communication au 10^{ème} anniversaire (1986-1996) des Journées des Economistes de la Santé Français (XIX^{èmes} Journées), Lille, 30-31 janvier 1997. (co-auteurs : Dervaux B., Escano G., Vincke B.)

[125] Rank Regression for Explaining Efficiency. Communication at the Fourth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, CORE and Université Catholique de

Louvain, Louvain-La-Neuve (Belgique), 26 - 28 octobre 1995 (co-auteurs : Jouneau F., Dervaux B.)

[126] Analyse coût-efficacité du dépistage systématique des malformations foetales par échographie. Communication aux XIII^{èmes} Journées d'Economie Sociale, Centre d'Economie des Besoins Sociaux, Nantes, 16-17 septembre 1993. (co-auteurs : Dervaux B., Ilunga J., Lebrun T., Levi S.)

[127] Mesure de l'efficacité de la production de soins des hôpitaux en France : proposition, mise au point et validation d'un outil méthodologique. Communication à la Fifth International Conference on System Science in Health Care, Prague (Tchécoslovaquie), 29 juin - 3 juillet 1992. (co-auteurs : Dervaux B., Lebrun T., Boussemart J.P., Pierre J.Y.)

Co-auteur

[128] Measuring gains of specialization under non convex technologies. 2^{èmes} Journées INRA-SFER-CIRAD de recherches en sciences sociales. Colloque INRA-SFER-CIRAD, IESEG School of Management et ISA de Lille, 11-12 décembre 2008. (co-auteurs : Blancard S. Boussemart JP.)

[129] How can allocative inefficiency reveal risk preference? An empirical investigation on French wheat farms. 2^{èmes} Journées INRA-SFER-CIRAD de recherches en sciences sociales. Colloque INRA-SFER-CIRAD, IESEG School of Management et ISA de Lille, 11-12 décembre 2008. (co-auteurs : Blancard S. Boussemart JP., Crainich D.)

[130] Mergers & Acquisitions and Efficiency in European Banking: A catching-up effect hypothesis. SUERF / BCL conférence « Productivity in the Financial Services Sector », Banque Centrale du Luxembourg, Luxembourg, 11 et 12 novembre 2008. (co-auteurs : Ayadi R., Boussemart J.P., Saidane D.)

[131] Mesures de performance opérationnelle et prise de décision au sein des réseaux de distribution bancaire : l'outil au service du manager. Communication au Congrès du Réseau des IAE, IAE de Lille, 10-12 septembre 2008 (co-auteur : Deville A.)

[132] How can allocative inefficiency reveal risk preference? An empirical investigation on French wheat farms. XIIth Congress of the European Association of Agricultural Economists, Ghent (Belgium), 26-29 Août. (co-auteurs : Blancard S. Boussemart JP., Crainich D.)

[133] How can allocative inefficiency reveal risk preference ? An empirical investigation on French wheat farms, Communication aux 25^{èmes} Journées de Micro-économie Appliquée, Université de la Réunion, Saint-Denis, La Réunion, 29 et 30 mai 2008. (co-auteurs : Blancard S., Boussemart J.P., Crainich D.)

[134] M&A and Efficiency in European Banking: A catching-up effect hypothesis. Communication au workshop « Efficiency and Productivity in Banking Industry », organisé par le European Research Group (Groupement de Recherche Européen (GDR)) "Money, Banking & Finance" (Monnaie Banque Finance), le LEM/IESEG School of Management et EQUIPPE, Lille, 23 avril 2008. (co-auteurs : Ayadi R., Boussemart JP, Saidane D.)

[135] How to expand capacity of Tunisian's local hospital in the network schema of public hospitals and global budgeting system: a semi-parametric approach. Communication at the Tenth European Workshop on Productivity and Efficiency Analysis (EWEPA X) in Lille, June 27 – 30 2007. (co-auteurs : Arfa C., Goaïed M.).

[136] Evaluation of mix-product strategies among different market environments: the case of retail banking industry. Communication at the Tenth European Workshop on Productivity and Efficiency Analysis (EWEPA X) in Lille, June 27 – 30 2007. (co-auteur : Hubrecht A.)

[137] Capacity Utilisation and Efficiency of Public District Hospitals in Tunisian: Nonparametric Approach, North American Productivity Workshop 2006, Stern School of Business of New York University, New-York, USA, June 28 – 30 2006. (co-auteurs : Arfa C., M. Goaïed).

[138] Cost based reimbursement and prospective payment system within hospitals. Communication at the 5th World Congress of the International Health Economic Association (IHEA) "Investing in Health", Barcelona, Spain, July 9-13 2005. (co-auteurs : Crainich D., Mauleon A.).

[139] Analyse économique du passage à la tarification à l'activité (T2A) pour l'hospitalisation privée en France, Communication au Colloque National « T2A : les enjeux pour l'exercice des médecins spécialistes en établissements privés », Paris, 16 juin 2004, (co-auteurs : Crainich D, Dervaux B., Mauleon A.).

[140] Assessing Performance of French Intensive Care Units at the Patient Level. Communication at the 4th World Congress of the International Health Economic Association (IHEA) "Global Health Economics: Bridging Research and Reforms", San Francisco, USA, June 15-18 2003. (co-auteurs : Dervaux B., Minvielle E., Valdmanis V.)

[141] Parameters of Control when Facing Stochastic Demand: A DEA Approach Applied to Bangladeshi Vaccination Sites. Communication at the Fall Meetings of the International Atlantic Economic Society, session " Technology and Firm Performance", Washington DC, USA, October 12-14 2002. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V., Walker D.)

[142] Assessing French Nursing Home Efficiency: An Indirect Output Distance Approach. Communication at the Second North American Productivity Workshop, Union College, Schenectady, New York, USA, June 20-22 2002. (co-auteurs : Dervaux B., Nogues H., Valdmanis V.)

[143] Comparing French and US Health Care Systems : Comments on Equity and Effectiveness Issues, 129th annual meeting of the American Public Health Association, Atlanta, USA, october 21-25 2001. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V.)

[144] Comparing French and US Hospitals' Productivity. Communication at the 7th European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, University of Oviedo, Spain, September 25-27 2001. (co-auteurs : Dervaux B., Valdmanis V.)

[145] Allocative Efficiency of Hospitals : How Measuring It When Price Data Are Missing ? Communication at the International Atlantic Economic Society Conference, session " From

Micro to Macro Applications of Frontier Models”, Charleston, South Carolina, USA, 15-18 octobre 2000. (co-auteur : Dervaux B.)

[146] Incidence du degré d’agrégation des variables dans les modèles DEA : Illustration au domaine hospitalier. Communication at the 7th International Conference on System Science in Health Care, Budapest, Hongrie, 29 mai- 2 juin 2000. (co-auteur : Dervaux B.)

[147] New Efficiency Measures: Aggregation Consistency. Communication at the International Atlantic Economic Conference, International Atlantic Economic Society, Montréal (Canada), 7-10 octobre 1999. (co-auteur : Dervaux B.)

[148] Usefulness of DEA for Planning and Resource Allocation in Hospital Industry : A Critical Survey of Recent Studies Conducted in the French Context. Conférence invitée aux Journées d’Optimisation, Centre de Recherche sur les Transports, Université de Montréal, Montréal (Canada), 10-12 mai 1999. (co-auteur : Dervaux B.)

[149] Efficiency Improvements in the Short and in the Long Run by Industry Reallocations: an Application to French Surgery Units. Communication at the Georgia Workshop III on Efficiency and Productivity, University of Georgia, Athens (USA), 29-30 octobre 1998. (co-auteurs : Dervaux B., Kerstens K.)

[150] Efficiency Improvements in the Short and in the Long Run by Industry Reallocations: an Application to French Surgery Units. Communication at the European Symposium on Data Envelopment Analysis, Wernigerode (Allemagne), 16-17 octobre 1998. (co-auteurs : Dervaux B., Kerstens K.)

[151] Productivity Growth of Urban Bus Transportation in France : Impact of the Operating Environment. Communication at the Eighth World Conference on Transport Research, Antwerp (Belgium), 13-15 juillet 1998. (co-auteurs : Dervaux B., Kerstens K.)

[152] La mesure de la performance des services hospitaliers : une approche économique. Conférence invitée aux « Rencontres Thématiques sur l’Hospitalisation », organisées par la Caisse Nationale d’Assurance Maladie, Dijon, 23 octobre 1997. (co-auteur : Dervaux B.)

[153] The Performance of Surgery Units in French Hospitals : Efficiency and Capacity Explained. Communication at the Fifth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, Copenhagen (Danemark), 9-11 octobre 1997. (co-auteurs : Dervaux B., Kerstens K., Vincke B.)

[154] Quantification des concepts de Sen : une approche par les fonctions distance. Communication au colloque de l’Association d’Econométrie Appliquée, Montréal (Canada), 18-19 septembre 1997. (co-auteurs : Dervaux B., Lebrun T., Lenne X.)

[155] Evaluating the productive Efficiency of Hospitals. Communication invitée au séminaire Franco-Américain « Conference on Research on Income and Wealth : Medical Care Output and Productivity », National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts (USA), 23-25 juillet 1997. (co-auteur : Dervaux B.)

[156] The Performance of Surgery Units in French Hospitals : Efficiency, Effectiveness and Capacity Explained. Communication at the Euro XV - INFORMS XXXIV Joint International

Meeting, Barcelona (Espagne), 14-17 juillet 1997. (co-auteurs : Dervaux B., Kerstens K., Vincke B.)

[157] Évaluation de la performance des services hospitaliers et comparabilité de l'activité. Communication au symposium « La méthode DEA et l'analyse des performances des entreprises et des organisation », Marseille, 26-28 juin 1997. (co-auteur : Dervaux B.)

[158] Cost of Ultrasound Screening for Fetal Anomalies. Conférence invitée à la conférence « Ultrasound Screening for Fetal Anomalies : Is It Worth It ? », New York Academy of Sciences, New York (USA), 23-25 juin 1997. (co-auteurs : Dervaux B., Lebrun T.)

[159] The Sensitivity of Fetal Anomaly Detection as a Function of Time. Conférence invitée à la conférence « Ultrasound Screening for Fetal Anomalies : Is It Worth It ? », New York Academy of Sciences, New York (USA), 23-25 juin 1997. (co-auteurs : Dervaux B., Lebrun T., Levi S., Grandjean H.)

[160] . Efficacité productive des services hospitaliers et qualité des soins. Communication au Colloque INSERM « Mesure de l'activité et comparaison des performances des services hospitaliers », Vaux de Cernay, 21-23 novembre 1996. (co-auteurs : Dervaux B., Escano G., Vincke B.)

[161] Measuring and Explaining Efficiency in French Hospitals. Communication at the Georgia Workshop II on Efficiency and Productivity, University of Georgia, Athens (USA), 1-3 novembre 1996 (co-auteurs : Dervaux B., Escano G., Vincke B.)

[162] Does Quality Explain Efficiency Differences ? Some Empirical Findings from French Public Hospital. Communication at the International Health Economics Association, Inaugural Conference, Vancouver (Canada), 19-23 mai 1996 (co-auteurs : Dervaux B., Escano G., Vincke B.)

[163] Sensitivity of DEA Efficiency Scores: A Jackknife Procedure. Communication at the INFORMS New Orleans Fall 1995 Meeting, New Orleans (USA), 29 octobre - 1 novembre 1995 (co-auteurs : Dervaux B., Boussemart J.P.)

[164] Comparaison des différentes mesures d'efficacité technique : une application aux Centres Hospitaliers français. Communication au Colloque International d'Economie Publique, E.N.S.T Brest et Université de Bretagne Occidentale, Brest, 7 et 8 septembre 1995 (co-auteur : Dervaux B.)

[165] Cost-Effectiveness Analysis of Antenatal Screening for Fetal Malformation by Ultrasound. Communication at the Third European Conference on Health Economics, Stockholm School of Economics, Stockholm (Suède), 20-22 août 1995 (co-auteurs : Dervaux B., Levi S., Grandjean H., Lebrun T.)

[166] Productive and Economic Efficiencies in French Hospitals - Some Empirical Findings of Cost Functions and Non Parametrics Methods. Communication at the Georgia Workshop on Efficiency and Productivity, University of Georgia, Athens (USA), 21-22 octobre 1994 (co-auteurs : Dervaux B., Jacobzone S.)

[167] Construction d'un indice de productivité pour le secteur hospitalier public. Communication aux XVèmes Journées des Economistes de la Santé « De nouveaux modes de coordination internes et externes à l'hôpital : quels outils d'analyse ? », Le Kremlin-Bicêtre, 20-21 janvier 1994 (co-auteurs : Dervaux B., Lebrun T., Boussemart J.P.)

[168] Estimation d'une fonction de production hospitalière. Difficultés et solutions méthodologiques. Une application aux centres hospitaliers publics français. Communication aux XIII^{èmes} Journées d'Economie Sociale, Centre d'Economie des Besoins Sociaux, Nantes, 16-17 septembre 1993. (co-auteurs : Dervaux B., Lebrun T., Boussemart J.P.)

VII COURS ET SEMINAIRES

COURS, FORMATIONS, SÉMINAIRES PROFESSIONNELS

[169] Cours de Macroéconomie, première année de l'Iéseg School of Management, Université Catholique de Lille, octobre-décembre 2008.

[170] Cours d'Econométrie, Licence Sciences Economiques, Faculté Libre des Sciences Economiques et de Gestion, Université Catholique de Lille, janvier-avril 2003-2008.

[171] Séminaire « Economie hospitalière », formation professionnelle pour les cadres de la CNAMTS, Paris, novembre/décembre 2007.

[172] Cours de Statistique Inférentielle, Licence Sciences Economiques, Faculté Libre des Sciences Economiques et de Gestion, Université Catholique de Lille, septembre-décembre 2005-2007.

[173] Séminaire « Economie hospitalière et mesure de la performance des établissements de soins », Master 2 en Management des Entreprises du Secteur de la Santé (M.E.S.S), I.A.E., Université de Lille 1, juin 2007.

[174] Cours d'Econométrie, Licence «Ingénierie de l'Information Economique et Statistique», Université de Lille 3, janvier-mai 2007-2008.

[175] TD de Statistiques/Analyse des données, Licence AES, Université de Lille 3, octobre-décembre 2005.

[176] Séminaire « The French health care system : A brief survey », dans le cadre du programme INTERREG, programme trans-manche de mobilité et d'éducation pour les étudiants, les professionnels et les formateurs dans le domaine de la santé (projet financé en partie par l'Union Européenne), Université Catholique de Lille, juillet 2005.

[177] TD de Statistiques/Analyse des données, Licence AES, Université de Lille 3, février-avril 2005.

[178] Cours/Séminaire « Evaluation Médico-Economique », DEA Méthodes d'Analyses Appliquées aux Systèmes de Santé, Lyon III, février 2004.

[179] Séminaire « Les méthodes non paramétriques de mesure de la performance hospitalière », DEA de Santé Publique, Faculté de Médecine du Kremlin-Bicêtre, Université de Paris XI, Paris, décembre 2003.

[180] Cours de Statistiques/Aide à la décision, Licence AES, Université de Lille 3, octobre 2003-janvier 2004.

[181] Séminaire « Evaluation économique du dépistage du cancer colorectal », Chaire d'Economie de la Santé, organisée conjointement par les Universités Catholiques de Louvain (B), Mons (B) et Lille, Unité des sciences hospitalières, Ecole de santé publique, Université Catholique de Louvain, juin 2003.

[182] Cours de Statistiques, IUP 1^{ère} année, Université de Lille 3, février 2003.

[183] Cours/Séminaire « Evaluation Médico-Economique », DEA Méthodes d'Analyses Appliquées aux Systèmes de Santé, Lyon III, février 2003.

[184] Cours de Statistiques/Aide à la décision, Licence AES, Université de Lille 3, octobre 2002/janvier 2003.

[185] Séminaire « Intégration d'indicateurs multiples d'efficacité dans les analyses coût-efficacité », Chaire d'Economie de la Santé, organisée conjointement par les Universités Catholiques de Louvain (B), Mons (B) et Lille, Unité des sciences hospitalières, Ecole de santé publique, Université Catholique de Louvain, juin 2002.

[186] Séminaire « Evaluation économique de la performance des hôpitaux », DESS Evaluation et négociation des biens et services de santé, Université de Paris V – René Descartes et Université de Lille II – Droit et Santé, Faculté de Pharmacie, Lille, février 2002.

[187] TD de Microéconomie, Licence AES, Université de Lille 3, novembre 2001-janvier 2002.

[188] Cours de Microéconomie, DEUG MASS, Université Catholique de Lille, Annexe de Maubeuge, novembre 2001-janvier 2002.

[189] Séminaire « Evaluation économique de la performance hospitalière », Chaire d'Economie de la Santé, organisée conjointement par les Universités Catholiques de Louvain (B), Mons (B) et Lille, Unité des sciences hospitalières, Ecole de santé publique, Université Catholique de Louvain, juin 2001.

[190] Séminaire « Evaluation économique de la production hospitalière », DESS Evaluation et négociation des biens et services de santé, Université de Lille II, Paris, janvier 2001.

[191] Séminaire « Evaluation économique de la performance hospitalière », 3^{ème} année ENSAI (Ecole Nationale de la Statistique et de l'Analyse de l'Information), filières « Economie de la santé » et « Bio-statistique », Campus de Ker Lann, Bruz, janvier 2001.

[192] Cours « Analyse de documents statistiques », 1^{ère} année de DEUG AES, Université de Lille 3, novembre 2000-janvier 2001.

[193] Cours « Introduction à l'Economie de la Santé », 2^{ème} année de DEUST TOPS, Faculté de Pharmacie, Université de Lille 2, novembre-décembre 2000.

[194] Cours « Analyse économique du système de soins : justification, contexte et fonctionnement », 3^{ème} année de Pharmacie, Faculté de Pharmacie, Université de Lille 2, septembre-octobre 2000.

[195] Séminaire « Mesure de la performance hospitalière : approche théorique et applications », Maîtrise Sciences Sanitaires et Sociales, Université de Lille 2, 17 mai 2000.

[196] Séminaire « Evaluation économique de la performance hospitalière », 3^{ème} année ENSAI (Ecole Nationale de la Statistique et de l'Analyse de l'Information), Campus de Ker Lann, Bruz, novembre 1999.

[197] Théorie de la production et de la performance : application à l'évaluation des performances hospitalières, Formation à l'évaluation médico-économique, Echelon Régional du Service Médical Nord/Pas-de-Calais Picardie, mars, juin et octobre 1999.

SÉMINAIRES DE RECHERCHE

[198] Séminaire « Evaluation of mix-product strategies among different market environments: The case of retail banking industry », CREE, Facultés Universitaires Catholique de Mons (FUCAM), juin 2007.

[199] Séminaire « Assessing French Nursing Home Efficiency: An Indirect Output Distance Approach », Groupement de Recherche en Modélisation Appliquée aux Sciences Humaines (GREMARS), Université de Lille III, mars 2003.

[200] Séminaire « L'évaluation du classement des systèmes de santé par l'OMS: est-ce que tous les pays sont comparables », Laboratoire d'Economie Nantais (LEN), Université de Nantes, janvier 2003.

[201] Séminaire « Les enjeux de l'économétrie hospitalière », Association des Chercheurs Economistes du CNRS, novembre 1999.

[202] Séminaire « Rationalisation de l'offre de soins en chirurgie : réduction des surcapacités et réallocation sectorielle », Groupement de Recherche en Modélisation Appliquée aux Sciences Humaines (GREMARS), Université de Lille III, avril 1999.

[203] Séminaire « Revue de la littérature sur la problématique de l'efficacité dans le domaine hospitalier », II^{èmes} Journées du LABORES sur le thème « L'efficacité et sa mesure en économie et en gestion », juin 1998.

[204] Séminaire « Mesure de la performance hospitalière par les approches frontières », Groupe de Recherche en Economie Quantitative d'Aix-marseille (GREQAM), marseille, juin 1998.

[205] Séminaire « Les enjeux de l'économétrie hospitalière », Institut Paoli-Calmettes, INSERM U379, marseille, juin 1998.

[206] Séminaire « Evaluation de l'efficacité productive des unités de soins », Institut de Statistique, Service de Mathématiques de la Gestion, Université Libre de Bruxelles, décembre 1997.

[207] Séminaire « Efficacité productive des services hospitaliers et qualité des soins », Groupement de Recherche en Modélisation Appliquée aux Sciences Humaines (GREMARS), Université de Lille III, mai 1997.

[208] Séminaire « Evaluation de l'efficacité productive des hôpitaux. Intégration des variables mesurant la qualité des soins », Centre de Recherche en Economie Publique, Université de Liège (Belgique), février 1997.

[209] Séminaire « Mesure de l'efficacité des hôpitaux, recherche de ses déterminants et construction d'un indice sectoriel de productivité », Groupement de Recherche en Modélisation Appliquée aux Sciences Humaines (GREMARS), Université de Lille III, avril 1996.

VIII ACTIVITE D'ANIMATION ET DE RAYONNEMENT

REVUES D'ARTICLES

- [210] Revue d'un article pour le *Journal of Operational Research Society*, décembre 2008.
[211] Revue d'un article pour *Revue Economique*, novembre 2008.
[212] Revue d'un article pour *International Journal of Computer Mathematics*, février 2008.
[213] Revue d'un article pour *Economie et Prévision*, janvier 2008.
[214] Revue d'un article pour *Revue Economique*, août 2007.
[215] Revue d'un article pour *Revue d'Economie du Développement*, mai 2007.
[216] Revue d'un article pour le *Journal of Operational Research Society*, janvier 2007.
[217] Revue d'un article pour *Health Policy*, novembre 2006.
[218] Revue d'un article pour le *Journal of Productivity Analysis*, août 2005.
[219] Revue d'un article pour le *Journal of Productivity Analysis*, mars 2005.
[220] Revue d'un article pour la revue *Sciences Sociales et Santé*, janvier 2005.
[221] Revue d'un article pour le *Journal of Operational Research Society*, juillet 2004.
[222] Revue d'un article pour la revue *Economie et Prévision*, mars 2004.
[223] Revue d'un article pour la revue *Annals of Public And Cooperative Economics*, avril 2003.
[224] Revue d'un article pour le *Journal of Productivity Analysis*, février 2002.
[225] Revue d'un article pour le *Journal d'Economie Médicale*, novembre 2001.
[226] Revue d'un article pour le *Journal d'Economie Médicale*, mars 2001.
[227] Revue d'un article pour le journal *Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, octobre 2000.
[228] Revue d'un article pour le journal *Santé et Systémique*, mai 1999.

ORGANISATION DE COLLOQUES SCIENTIFIQUES

[229] Membre du Comité Scientifique de la 4^{ème} Conférence Francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers, organisée par le GISEH, EPFL, Lausanne, Suisse, 4-6 septembre.

[230] Membre du Comité Scientifique du workshop « Efficiency and Productivity in Banking Industry », organisé par le European Research Group (Groupement de Recherche Européen (GDR)) “Money, Banking & Finance” (Monnaie Banque Finance) et le LEM/IESEG School of Management et EQUIPPE, Lille, 23 avril 2008.

[231] Membre du Comité Scientifique des 20^{ème} *Journées des Economistes Français de la Santé*, organisées par l’Université Catholique de Lille, 6-7 décembre 2007.

[232] Membre du Comité d’Organisation du Tenth European Workshop on Productivity and Efficiency Analysis (EWEPA X) organisé par l’IESEG et le LEM à Lille, 27 – 30 juin 2007.

[233] Membre du Comité Scientifique de la 3^{ème} *Conférence Francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers*, organisée par le GISEH, Centre de Recherche Public Henri Tudor, Luxembourg, 14-16 septembre 2006.

[234] Membre du Comité Scientifique de la 2^{ème} *Conférence Francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers*, organisée par le GISEH, les Facultés Universitaires Catholiques de Mons et l’Université Catholique de Lille, Ateliers de la FUCAM, Mons (Belgique), 9-11 septembre 2004.

[235] Membre du Comité Scientifique de la 1^{ère} *Conférence Francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers*, organisée par le GISEH, Hôpital de la Croix Rousse, Lyon, 17 et 18 janvier 2003.

[236] Organisation d’une session « Performance Measurement of Health Care Organisations » en collaboration avec Etienne Minvielle, *Fourth European Conference on Health Economics*, Collège des Economistes de la Santé, Paris, 7-10 juillet 2002.

[237] Membre du Comité Scientifique des *Ateliers de l’Economie de la Santé* organisés par l’Ecole Nationale de la Statistique et de l’Analyse de l’Information (ENSAI), l’Ecole Nationale de la Santé Publique (ENSP) et le Centre d’Etudes des Programmes Economiques (CEPE), 20 et 21 septembre 2001, ENSP, Rennes.

MISSIONS D’EXPERTISE SCIENTIFIQUE

[238] Expert au comité de sélection du Programme de Recherche en Qualité Hospitalière, Direction de l’Hospitalisation et de l’Organisation des Soins, Ministère de la Santé et des Solidarités, mars-avril 2007.

[239] Participation au programme INTERREG, programme trans-manche de mobilité et d’éducation pour les étudiants, les professionnels et les formateurs dans le domaine de la santé (projet financé en partie par l’Union Européenne). octobre 2003-décembre 2004.

[240] Coauteur du Guide Méthodologique pour l’Evaluation Economique des Stratégies de Santé. Travail réalisé par les Membres du Collège des Economistes de la Santé sous la coordination de Emile Levy et Gérard de Pourville, mai 2003.

[241] Expert auprès du CODECS (COonnaissances et Décision en EConomie de la Santé), Collège des Economistes de la Santé, 2001-2005.

[242] Expert auprès de la Commission Sanitaire de la FEHAP (Fédération des Etablissements Hospitaliers et d'Assistance Privés à but non lucratif) pour les questions relatives à la réforme du mode de financement des établissements hospitaliers, 2000.

RESPONSABILITES SCIENTIFIQUES

[243] Membre nommé du Conseil de Recherche de l'Université Catholique de Lille, depuis juin 2008.

[244] Membre du Comité d'Achat de la Bibliothèque de Droit, d'Economie et de Gestion (BDEG) de l'Université Catholique de Lille, depuis mai 2008.

[245] Responsable de l'axe « Analyse de la productivité et gestion des opérations », pôle du programme scientifique du LEM, depuis juillet 2008.

[246] Membre nommé du Comité de Direction du LEM (UMR CNRS 8179), depuis septembre 2007.

[247] Membre élu du Conseil de Laboratoire du LEM (UMR CNRS 8179), depuis avril 2006.

[248] Responsable de l'axe « Economie et Management de la Santé », pôle du programme scientifique du LEM, juillet 2006-juillet 2008.

[249] Membre élu du Conseil de Laboratoire du LABORES (URA CNRS 362), mai 2002-décembre 2005.

[250] Membre nommé du Conseil Scientifique de l'Institut Fédératif de Recherche sur les Economies et les Sociétés Industrielles (IFRESI, CNRS), mai 2002-décembre 2005.

[251] Membre élu du Conseil de Recherche de l'Université Catholique de Lille, juin 2003-juin 2006.

[252] Membre du Comité d'Achat de la Bibliothèque de Droit, d'Economie et de Gestion (BDEG) de l'Université Catholique de Lille, janvier 2003-janvier 2006.

[253] Responsable de l'axe « Analyse de la firme et management », axe 2 du programme scientifique du LABORES, mai 2002-décembre 2005.