

Quelles évolutions récentes de la productivité hospitalière dans le secteur public ?

Nicolas Studer *

Après plusieurs décennies de forte croissance des dépenses de santé, leur efficacité fait l'objet d'une attention accrue. La description fine de l'activité de court séjour fournie par le Programme de médicalisation du système d'information (PMSI) permet d'analyser l'évolution de la performance économique des établissements de santé. Ce travail se propose ainsi de définir un indice de productivité globale construit à partir de l'estimation sur la période 2003-2007 d'une fonction de production pour le secteur hospitalier public. L'indicateur d'activité retenu est la somme des séjours ou actes par groupe homogène de malades (GHM), pondérés par les coûts observés dans un échantillon d'hôpitaux en 2002-2003. Il s'agit donc essentiellement d'un indicateur d'activité, à qualité des soins supposée constante. On cherche à rendre compte de cette activité par la composition du personnel, ainsi que d'autres caractéristiques observables des établissements, dont la taille et un indice de plateau technique. L'indice de productivité correspond à la part de l'activité qui n'est pas expliquée par le niveau de ces différents facteurs explicatifs.

L'analyse fait ressortir plusieurs résultats structurels, tels que la plus forte productivité des hôpitaux ayant une activité plus importante en chirurgie ou obstétrique. Pour ce qui concerne les évolutions temporelles, l'étude permet de conclure à une hausse de la productivité hospitalière en court séjour dans le secteur public entre 2003 et 2007 ainsi qu'à une réduction des écarts de productivité entre entités juridiques.

* Nicolas Studer est adjoint au chef de bureau « Marché du travail et politiques de l'emploi » à la direction générale du Trésor. Au moment de la rédaction de cet article, il était chargé d'études sur l'évaluation de politiques publiques à la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees).

L'auteur tient à remercier Sophie Buffeteau, Catherine Zaidman, Nicolas Blanchard et Denis Raynaud pour leurs conseils tout au long de la rédaction de cet article, ainsi que Gérard de Pouvoirville et Laurent Davezies qui ont accepté de discuter d'une version préliminaire lors d'un séminaire 3S. Les éclairages d'Arnaud Fizzala, Mylène Chaleix, Élodie Kranklader, Franck Evain, Christelle Minodier et Engin Yilmaz concernant les données ont été particulièrement précieux. Toute erreur restante est sienne.

Depuis plusieurs décennies, les dépenses de santé augmentent plus rapidement que le produit intérieur brut (PIB) dans la plupart des pays développés. Leur efficacité fait ainsi l'objet d'une attention accrue. Dans les pays où une part importante de cette dépense est publique, cette question se pose avec d'autant plus d'acuité que l'évolution des dépenses de santé limite les ressources disponibles pour financer d'autres besoins sociaux. C'est particulièrement le cas en France.

Aussi à l'instar de nombreux pays occidentaux, la France a-t-elle cherché, à partir des années 1980, à limiter la dynamique de ses dépenses de santé en réformant notamment le mode de financement de son secteur hospitalier pour passer progressivement d'un financement rétrospectif à un financement prospectif. Pour accompagner cette évolution, la France s'est dotée d'un outil de description médico-économique de l'activité des établissements, le Programme de médicalisation du système d'information ou PMSI. Importé des États-Unis, cet outil permet d'évaluer plus précisément l'activité hospitalière.

Jusqu'au milieu des années 1980, seuls quatre indicateurs (« le nombre d'admissions », « le nombre de journées », « le taux d'occupation des lits » et « la durée moyenne de séjour ») permettaient d'évaluer l'activité hospitalière. Ces indicateurs n'en donnaient qu'une mesure très frustrante, l'activité de soins d'un hôpital étant fondamentalement multidimensionnelle. Selon la pathologie traitée, les modalités de prise en charge sont en effet très différentes, notamment en termes de facteurs de production mobilisés. Pour tenir compte de l'hétérogénéité des prises en charge, il faut pouvoir mobiliser des informations administratives et médico-techniques (diagnostics, actes réalisés, comorbidités éventuelles,...). Le PMSI permet, à partir de l'analyse de ces informations,

de classer le séjour de chaque patient par groupe homogène de malades (GHM) et d'évaluer sur la base des données de coût issues de l'étude nationale des coûts¹ – à chaque GHM est associé un coût financier – le budget théorique de chaque établissement.

Cet outil s'est consolidé au fil des années. Dès 1991, il a été mis à contribution lors des négociations avec la tutelle et entre services à l'intérieur des hôpitaux. Les Agences régionales d'hospitalisation (ARH) créées en 1997 l'ont ensuite largement utilisé pour allouer les ressources dont elles disposaient. Enfin, la réforme dite de « la tarification à l'activité » (ou T2A) introduite fin 2003 en fait un instrument essentiel de l'allocation des ressources des hôpitaux, tant publics que privés. En application de cette réforme, chaque GHM se voit en effet associé à un tarif national, publié par arrêté annuel du Ministre chargé de la santé, et qui constitue la base du remboursement par l'assurance maladie obligatoire (le GHS, pour Groupe homogène de séjours).

Utiliser le PMSI pour analyser la productivité globale pour l'activité de court séjour (ou MCO pour Médecine-chirurgie-obstétrique)

Le PMSI donne de nouveaux moyens d'analyse de la production hospitalière et de son efficacité et il a déjà été mobilisé dans ce but, mais avec des études qui s'apparentent davantage à des calculs de ratios de gestion, tels que ceux réalisés par l'Agence technique de l'information hospitalière (ATIH), ou qui se limitent à des calculs de productivité partielle de type productivité du travail (cf. encadré). Ce second type

1. Enquête renouvelée chaque année auprès d'un échantillon d'hôpitaux.

Encadré

DES TRAVAUX ANTÉRIEURS DE TYPE INDICATEURS DE GESTION OU LIMITÉS A DES CALCULS DE PRODUCTIVITÉ PARTIELLE

Le PMSI (Programme de médicalisation du système d'information) est utilisé par l'Agence technique de l'information hospitalière (ATIH) pour étudier l'efficacité de la dépense au sein de chaque hôpital : l'ATIH définit un indice dit « de productivité » qui compare les recettes attendues de l'établissement pour ses activités de médecine, chirurgie et obstétrique – MCO – en dehors des activités financées au titre des Missions d'intérêt général et d'Aide à la contractualisation (enveloppe MIGAC) aux coûts de production relatifs de ces mêmes activités. Si cet indicateur est

supérieur à 1, cela signifie que les recettes générées par les activités MCO couvrent leurs coûts. Ainsi, selon cette mesure, les centres de lutte pour le cancer auraient eu en 2005 une production MCO qui leur aurait rapporté 4,2 % de plus que ce qu'elle leur aurait coûté avec une T2A montée en charge (cf. tableau). En revanche, les centres hospitaliers régionaux (CHR-U) et les établissements privés à but non lucratif auraient des activités MCO déficitaires, le coût de ces activités serait supérieur de 1,3 % et de 4,8 % aux recettes qu'ils auraient recouvrées une fois la T2A montée en charge. ➔

d'approche est utile, mais il ne tient pas compte du caractère multifactoriel de la production hospitalière qui combine un grand nombre d'inputs (médecins, infirmières, plateaux techniques).

La productivité du personnel médical peut par exemple s'accroître suite à des investissements en matériel, sans qu'on puisse parler de hausse de l'efficacité globale des facteurs.

Encadré (suite)

Tableau
Les indicateurs financiers évalués par l'ATIH en 2005

Catégories	Nombre d'établissements	Indice de productivité MCO activité valorisé à 100 % (IP-MCO)
Centres hospitaliers régionaux – CHR/U	31	0,967
Centres hospitaliers – CH	452	1,016
Centres de lutte contre le cancer – CLCC	20	1,042
Établissements privés à but non lucratifs (hors CLCC) – EBNL	136	0,952
Ensemble des établissements anciennement sous DG	639	1,000

Lecture : un indicateur supérieur à 1 signifie que l'établissement produit une activité qui lui coûte moins que ce qu'elle lui aurait rapporté au terme de la montée en charge de la T2A.

Champ : France entière (hors Guyane), établissements soumis à la T2A anciennement financés sous dotation globale

Source : ATIH (repris des comptes de la sécurité sociale de septembre 2007).

Note méthodologique : il convient de noter que la valeur de l'IP-MCO peut être impactée par les choix de découpage des charges réalisées par les établissements qui doivent identifier dans le retraitement comptable les charges relatives à l'activité MCO en isolant celles des activités spécifiques (qui correspondent à la liste de l'arrêté MIG).

Selon le rapport des comptes de la sécurité sociale de septembre 2007, le résultat des centres de lutte pour le cancer (CLCC) pourrait en partie s'expliquer par le fait que ces établissements bénéficient de mesures spécifiques à leur activité (Plan Cancer) sous forme de revalorisations tarifaires ciblées. En effet, pour effectuer ses calculs, l'ATIH ne reprend pas les données de coûts issues de l'Étude nationale des coûts à méthodologie commune (ENCC) mais les tarifs (GHS) qui, bien que s'appuyant sur ces données, peuvent s'en écarter pour répondre à certains objectifs (revalorisation incitative pour les priorités de santé publique par exemple).

Ce calcul effectué par l'ATIH est plutôt à rapprocher de ratios de gestion (Coulomb, Blanchard, Pichetti et Raynaud, 2009). Il correspond à l'effort que doit fournir l'établissement sur ses activités MCO pour parvenir à l'équilibre financier de ces mêmes activités au terme de la période de montée en charge de la T2A. Ses variations n'informent pas sur celles de la productivité. Pour un hôpital donné, il est en fait fort possible qu'une baisse de cet indicateur s'explique, non par une moins bonne organisation de l'hôpital, mais par une augmentation du coût du travail et du capital plus rapide que la revalorisation des tarifs. Ainsi, le suivi de tels indicateurs en valeur n'est pas suffisant pour analyser l'évolution de la productivité hospitalière (Leleu, Dervaux et Bousquet, 2005). De la même façon, une hausse de la productivité hospitalière ne signifie pas que la situation financière des hôpitaux s'améliore. Celle-ci dépend certes de l'évolution relative de l'activité au regard de l'évolution des facteurs de production mais aussi des modes de valorisation de ces différents éléments.

Raisonnement à l'aide d'indicateurs de productivité partielle permet de lever cette difficulté. Ainsi, le Centre

de recherches économiques, sociologiques et de gestion (CRESGE) a défini la productivité partielle du personnel médical (respectivement soignant) comme le ratio de la part de l'activité attribuable au personnel médical (respectivement soignant) au nombre d'emplois médicaux (respectivement soignant) en équivalents temps pleins (ETP). L'activité est calculée en sommant le nombre de séjours dans les différents GHM pondérés à l'aide de l'Indice synthétique d'activité (points ISA) basé sur l'Échelle nationale des coûts (ENC). Ce calcul montre que les productivités partielles du personnel médical et du personnel soignant semblent avoir connu une évolution plus favorable entre 2003 et 2004 qu'entre 2002 et 2003 pour la plupart des catégories d'hôpitaux publics et privés à but non lucratif.

Avec le même type d'indicateur, l'étude menée entre 2005 et 2007 dans une quarantaine d'établissements par la Cour des comptes a mis en évidence des écarts de productivité importants entre hôpitaux publics : pour générer la même recette issue de la T2A, avec le même nombre de journées et de lits dans la même spécialité, il faut à certains hôpitaux quatre fois plus de médecins qu'à d'autres. Ceci suggère des gisements de productivité importants pour certains établissements, comme l'ont montré les audits de la Mission nationale d'études et d'audits hospitaliers (MEAH).

Ces indicateurs de productivité partielle ne permettent toutefois pas de conclure quant à l'évolution de la productivité globale des hôpitaux. Par exemple, l'achat de matériel de diagnostic peut augmenter la productivité partielle du personnel médical mais les ressources mobilisées augmentant, la productivité globale peut baisser si la hausse de l'activité n'est pas suffisante.

L'objectif suivi dans cette étude est d'essayer d'évaluer cette productivité globale. Le problème qu'elle pose est celui de l'agrégation des différents *inputs*. En l'absence d'indices de prix à un niveau fin, le plus naturel semble d'observer comment les différents facteurs s'agrègent lors du processus de production, en modélisant ce dernier via une fonction de production. C'est ce que propose la suite de cet article sur le champ des seuls hôpitaux publics. Nous nous proposons ici de construire un indice de productivité globale permettant de mesurer l'évolution de la productivité de ces hôpitaux publics a pu évoluer entre 2003 et 2007, période de montée en charge de la T2A. La consolidation des données d'activité du PMSI-MCO depuis la mise en place de la tarification à l'activité en 2004 permet en effet d'engager de premiers travaux dans ce sens.

Le choix d'une fonction de production

L'approche fait l'hypothèse d'une fonction de production de type Cobb Douglas. Cette fonction suppose une élasticité de substitution unitaire entre facteurs de production, qui est évidemment conventionnelle mais ne l'empêche pas d'être la plus utilisée dans la littérature. Son avantage est la facilité à l'estimer puisqu'elle est linéaire en logarithmes. Ses coefficients sont également plus facilement interprétables que ceux d'une forme plus flexible comme la fonction « translog »². Enfin, et c'est le plus important pour nous, les résultats qu'elle fournit permettent d'identifier directement la productivité globale des facteurs.

Néanmoins, l'estimation se heurte à des problèmes de colinéarité. Des dispositions légales ou de bon fonctionnement imposent en effet, par exemple, un certain nombre d'infirmières par lit. Il y a donc des corrélations fortes entre le niveau des différents facteurs de production ce qui rend difficile l'estimation de leurs effets toutes choses égales par ailleurs³. Pour résoudre ce problème, il nous a semblé préférable de rapporter toutes les variables au nombre de lits⁴. Les effets de substitution entre facteurs de production semblent alors plus facilement observables : par exemple, la disponibilité d'appareils d'imagerie permet au personnel médical un diagnostic plus rapide ; de la même façon, si les aides-soignantes sont en nombre insuffisant, on peut penser que le personnel infirmier devra réaliser une partie de leurs tâches ; etc.

Nous sommes également dans l'obligation de supposer que l'ensemble des entités juridiques

partagent la même technologie de production. Dans notre cas, cela revient à supposer que l'ensemble des hôpitaux ont accès aux progrès médicaux les plus récents (Wagstaff, 1987) et que la technologie de production de soins ne se modifie pas au cours du temps. Notre analyse portant sur une période relativement courte, cette dernière hypothèse est crédible.

Ne disposant pas d'indicateur de tension, nous estimons par ailleurs une fonction de production apparente (ou effective). Ainsi, une éventuelle sous-utilisation des facteurs de production sera interprétée comme une baisse de la productivité (observée) de ces facteurs. Cette interprétation nous semble néanmoins légitime car cette sous-utilisation traduirait le cas échéant une inadéquation entre l'offre de soins et la demande de soins.

En revanche, la productivité peut dépendre de facteurs structurels. Il est ainsi possible que les petits établissements qui ne produisent qu'un type de soins bien déterminé soient toujours plus productifs que les très grands établissements qui font face à des coûts de coordination importants. Nous nous efforçons donc de définir ici un indice de productivité « pur » en essayant de contrôler l'hétérogénéité existant entre les établissements. D'une part, nous introduisons dans notre estimation économétrique les caractéristiques observables pouvant expliquer des variations de productivité entre établissements (taille des établissements, spécialisation disciplinaire ou d'hospitalisation partielle, activité universitaire). D'autre part, nous utilisons des techniques économétriques permettant de tenir compte de caractéristiques inobservables fixes dans le temps, comme les contraintes géographiques par exemple.

Deux problèmes d'agrégation : définir le niveau global d'activité et calculer un indice de plateau technique

Modéliser une fonction de production suppose tout d'abord de définir une mesure de la production en volume. Pour raisonner en volume et s'affranchir des évolutions de prix relatifs, on

2. De plus, les différences entre les deux méthodes sont limitées au niveau des estimations.

3. Il s'agit du problème de multi-colinéarité des variables explicatives. En outre, la variance des résidus est susceptible de dépendre de la taille des hôpitaux, ce qui poserait un problème d'hétéroscédasticité.

4. Des tests de sensibilité ont montré que rapporter toutes les variables au nombre de médecins ou d'infirmières change peu les résultats mais rend le modèle moins précis.

peut pondérer le nombre de séjours de chaque GHM par le tarif fixé pour ce groupe. Toutefois, comme la production d'un hôpital n'est pas marchande et que les tarifs relèvent de décisions de politiques publiques, nous avons préféré utiliser un système de pondération basé sur les coûts moyens constatés en début de période. Cela procède d'une logique proche de celle utilisée en comptabilité nationale consistant à évaluer les volumes globaux par agrégation des volumes élémentaires pondérés par les prix ou les coûts d'une année de base.

En conséquence, chaque séjour ou séance déclaré dans le PMSI est valorisé conformément à l'Échelle nationale des coûts publiée en 2004 et basée sur les coûts observés dans un échantillon d'hôpitaux en 2002-2003. Les coûts considérés sont les coûts complets moyens « hors structures ». Ces coûts intègrent les journées de réanimation, néonatalogie, soins intensifs, surveillance continue ainsi que les journées supplémentaires financées en complément du tarif GHS opposable à l'assurance maladie.

Pour pouvoir comparer l'activité d'un établissement d'une année sur l'autre, il est nécessaire que les épisodes de soins soient regroupés selon la même classification de GHM. Nous avons donc utilisé le recodage de tous les séjours de la période 2003-2007 en version 9 de la classification des GHM réalisé par l'ATIH.

Notre indice synthétique d'activité tient également compte des activités qui ne sont pas comptabilisés en GHM : consultations et actes externes, ainsi que passages aux services des urgences. Ces activités sont valorisées à partir des revenus qu'elles génèrent, disponibles dans les comptes des entités juridiques publiques publiés par la Direction générale des finances publiques exprimés en euros constants (base 2002).

Au final, nous construisons donc un indice synthétique d'activité limité aux soins en MCO et prenant en compte les séjours (d'hospitalisation complète ou partielle), séances de traitements et cures ambulatoires, consultations et actes externes ainsi que les passages aux urgences (cf. annexe 1).

Au niveau des facteurs de production, nous tenons compte à la fois du personnel et du capital productif en utilisant les données issues de la *Statistique annuelle des établissements de santé* (SAE). Ces données ont été retraitées pour correspondre au mieux au champ du MCO. Les heures réellement travaillées n'étant pas disponibles, les ressources en personnel mobilisées

sont mesurées à partir des équivalents temps pleins (ETP) des différents types de personnel⁵.

Le capital productif pris en compte dans l'analyse est composé à la fois de lits installés en MCO et de divers équipements (appareils d'imagerie, salles d'opération,...) constituant les plateaux techniques. En l'absence de données sur les prix, nous utilisons une méthode originale pour agréger les différents éléments des plateaux techniques. L'information disponible sur les équipements est résumée par un indice de plateau technique construit à partir d'une analyse en composantes principales (cf. annexe 2) : il s'agit donc d'une moyenne pondérée des données relatives aux équipements installés dans chaque établissement.

Un champ restreint aux établissements publics ayant une capacité d'hospitalisation de court séjour

Résultant à la fois d'initiatives publiques et privées, le secteur hospitalier français présente un paysage varié (Drees, 2010). Des établissements de trois types de statuts juridiques cohabitent : les hôpitaux publics, les établissements privés à but non lucratif et les établissements privés à but lucratif (ou cliniques). Ils ont des modes d'organisation et de gestion très différents qui peuvent expliquer les différences de coûts importantes observées à la fois par l'Inspection générale des affaires sociales (IGAS) et la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS). Deux études essaient d'expliquer ces différences de coûts observés. De Pouvourville et Joyau (2010) concluent ainsi que la productivité partielle du travail est supérieure de 38 % dans le secteur privé à la fois en raison d'une densité de personnel moindre, d'un degré de qualification du personnel soignant plus important et d'une meilleure utilisation des capacités. Pour Dormont et Milcent (ce numéro) en revanche, les différences de productivité partielle des lits s'expliquent par la taille des établissements, les caractéristiques des patients et les différences de spécialisation entre établissements.

Comme il semble peu probable que ces structures aux statuts différents partagent la même fonction de production, le choix a été fait de

5. Une ressource de « n » ETP correspond à une équipe de « n » personnes travaillant à temps plein. Dans le calcul des ETP, chaque employé est pondéré par son temps de travail. Ainsi, 6 personnes travaillant à mi-temps correspondent à une ressource de 3 ETP.

restreindre l'analyse au secteur hospitalier public. L'échantillon sur lequel s'appuie l'étude est ainsi constitué de l'ensemble des entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation complète en MCO présentes sur toute la période 2003-2007 hors hôpitaux locaux. Il s'agit de 407 entités soit 2 035 observations⁶. En 2007, les entités juridiques de notre échantillon représentaient plus de 90 % des lits installés en MCO dans les hôpitaux publics français.

Sur la période 2003-2007, notre mesure de l'activité en hospitalisation complète, qui représente près de 80 % de l'activité totale, augmente de façon modérée (+ 8 %), tandis que les séances et les consultations sont très dynamiques (+ 27 et + 59 % respectivement), de même que l'hospitalisation partielle (+ 16 %). Au final, l'activité croît de 12 % soit à un rythme plus rapide que le personnel hospitalier : l'augmentation des équivalents temps pleins médicaux, soignants, administratifs et ouvriers, et des autres catégories de personnel vaut en effet respectivement 11 % ; 6 % ; - 1 % et 6 %. L'évolution des différentes composantes du capital productif est pour sa part contrastée. Alors que le nombre de places en hospitalisation partielle et, dans une moindre mesure, l'indice de plateau technique augmentent de façon significative sur toute la période (29 % et 9 % respectivement), le nombre de lits en hospitalisation complète qui mesure la capacité d'hospitalisation complète a quant à lui décru légèrement. Cette baisse atteint 2 % en cumulé sur la période.

Au regard de ces évolutions, on peut se demander si la hausse de l'activité hospitalière est la conséquence mécanique de la hausse des ressources (le personnel et le capital productif) dont bénéficient les hôpitaux, ou si elle est également due au fait que les hôpitaux utilisent ces ressources de façon plus efficace. En d'autres termes, il s'agit de se demander si la productivité globale du secteur hospitalier a augmenté ou non sur la période examinée.

Notre estimation permet d'analyser l'impact de différentes caractéristiques sur la productivité

Notre modèle explique donc l'activité par lit par les effectifs de différentes catégories de personnels rapportés au nombre de lits, et un indice de plateau technique rapporté lui aussi au nombre de lit (intensité capitaliste). On rajoute le logarithme du nombre de lits et son carré pour capter l'effet de la taille de l'établissement avec suffisamment de flexibilité.

$$Y_{it} = A_t + \alpha_1 MED_{it} + \alpha_2 SOIG_{it} + \alpha_3 SUPP_{it} + \alpha_4 ATR_{it} + \beta_1 PLAT_{it} + \beta_2 LIT_{it} + \beta_3 LIT_{it}^2 + \sum_k \gamma_k cont_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Formellement et plus précisément, les variables observables individuelles considérées dans la fonction de production sont les suivantes (cf. annexe 1) :

- Y_{it} représente le logarithme de l'activité par lit
- MED_{it} , $SOIG_{it}$, $SUPP_{it}$, ATR_{it} représentent respectivement le logarithme des ETP médicaux, soignants, administratifs et ouvriers et des autres personnels par lit pour l'entité juridique i à la date t
- $PLAT_{it}$ représente le logarithme de l'indice de plateau technique par lit pour l'entité juridique i à la date t
- LIT_{it} et LIT_{it}^2 représentent le logarithme du nombre de lits dans l'entité juridique i à la date t et son carré
- les variables $cont_{kit}$ sont les autres caractéristiques observables de l'entité juridique : centres hospitaliers universitaires, entités ayant plusieurs établissements, part des différentes disciplines dans le nombre de lits et un indicateur de part de l'activité effectuée en ambulatoire (places en ambulatoire parmi l'ensemble des lits et des places en ambulatoire).

Nous estimons quatre modèles différents (cf. tableau 1). Le premier modèle présenté plus haut constitue notre modèle de référence. Dans le deuxième modèle, nous ajoutons des effets propres à chaque entité juridique EJ_i pour prendre en compte l'hétérogénéité inobservée. Ces effets propres sont supposés fixes dans le temps et indépendants des autres variables explicatives. Ils sont ainsi censés contrôler les facteurs invariables dans le temps comme les contraintes géographiques par exemple. Dans le troisième modèle, l'hétérogénéité inobservée est prise en compte sous forme d'effets aléatoires : la dispersion inexpliquée de l'activité par lit est ainsi supposée être l'effet à la fois d'un terme propre à chaque entité v_i (terme propre fixe dans le temps) et d'un choc u_{it} (choc propre variable dans le temps), ces deux termes étant supposés être dis-

6. L'hôpital national de Saint-Maurice a été retiré de l'échantillon car il s'agit d'un point aberrant qui a un impact fort sur les estimations. Il ne compte que 3 lits à partir de 2005 et réalise les deux tiers de son activité en traitements et cures ambulatoires.

tribués selon une loi normale. Dans le quatrième modèle, on prend en outre en compte l'éventuelle corrélation des chocs dans le temps (autocorrélation). L'idée est qu'un choc affectant la productivité peut avoir des effets persistants dans le temps. Formellement, le résidu u_{it} suit donc un processus autorégressif d'ordre 1 : $u_{it} = \rho u_{it-1} + \eta_{it}$ où ρ est le coefficient d'autocorrélation et η_{it} est un bruit statistique.

Les résultats des estimations, sous l'hypothèse que la variance des résidus ne dépend pas des variables explicatives (homoscédasticité), sont présentés dans le tableau 1. Le modèle (1) est estimé par la méthode des moindres carrés ordinaires. Pour le modèle (2), les estimations sont issues d'un modèle basé sur les écarts aux moyennes des variables sur les différentes périodes (estimateur Within). Les modèles (3) et (4) sont estimés par la méthode des moindres carrés généralisés.

Tous les coefficients présentés traduisent la hausse relative d'activité par lit liée à une augmentation de 1 % de la variable considérée toutes choses égales par ailleurs (élasticité). Ainsi, le coefficient devant le nombre de personnel médical par lit mesure la hausse relative d'activité par lit provoquée par une augmentation de l'intensité de personnel médical (nombre de personnel médical par lit) de 1 %. Elle peut être due, par exemple, à une baisse de la durée moyenne de séjour ou encore à la possibilité de traiter des séjours plus rémunérateurs demandant davantage de soins médicaux (changement de gamme). Les résultats relatifs au modèle (1) montrent ainsi par exemple qu'une hausse de 1 % de l'intensité en personnel médical est associée à une hausse de 0,11 % de l'activité par lit toutes choses égales par ailleurs.

Lorsqu'on s'intéresse aux différences structurelles entre hôpitaux, les coefficients peuvent

Tableau 1
Résultats de l'estimation de la fonction de production Cobb-Douglas

	Modèle (1)	Modèle (2)	Modèle (3)	Modèle (4)
Personnel médical	0,112*** (0,010)	0,042*** (0,009)	0,076*** (0,009)	0,069*** (0,009)
Personnel soignant	0,330*** (0,016)	0,044** (0,018)	0,165*** (0,017)	0,179*** (0,016)
Personnel administratif et technique	0,061*** (0,012)	0,030* (0,015)	0,073*** (0,014)	0,073*** (0,014)
Autres personnels	- 0,028** (0,012)	0,034*** (0,011)	0,018* (0,011)	0,014 (0,011)
Plateau technique	0,034*** (0,007)	0,009 (0,006)	0,023*** (0,006)	0,022*** (0,006)
Lits	0,189*** (0,028)	0,503*** (0,101)	0,186*** (0,047)	0,218*** (0,045)
Lits^2	- 0,014*** (0,003)	- 0,100*** (0,012)	- 0,013** (0,005)	- 0,016*** (0,004)
Part de l'ambulatoire	0,677*** (0,093)	-0,546*** (0,124)	0,222** (0,106)	0,197* (0,107)
Part de chirurgie	0,139*** (0,029)	0,290*** (0,060)	0,140*** (0,044)	0,140*** (0,043)
Part d'obstétrique	0,109*** (0,043)	0,299** (0,137)	0,220*** (0,074)	0,209*** (0,070)
CHR/U	- 0,063*** (0,020)		- 0,027 (0,040)	- 0,024 (0,036)
Pluri-établissement	0,088*** (0,012)	0,143*** (0,019)	0,104*** (0,016)	0,095 (0,016)
Constante	4,425*** (0,068)	5,040*** (0,203)	4,263*** (0,110)	4,261*** (0,105)
R^2	0,62	0,17	0,59	0,59
Hétérogénéité inobservée	Non	Effets fixes	Effets aléatoires	Effet aléatoires
Résidus	Indépendants	Indépendants	Indépendants	Auto-corrélés

Note de lecture : les écarts-types des estimations sont entre parenthèses. (*), (**) et (***) traduisent respectivement les significativités à 10 %, 5 % et 1 %.

Lecture : dans le modèle (1), une hausse de 1 % du nombre de personnel médical par lit a pour corollaire une hausse de 0,112 % de l'activité par lit. L'écart-type de cette estimation est de 0,010. Ainsi, il y a 99 % de chances que la vraie valeur de l'effet se situe dans l'intervalle [0,076 % ; 0,138 %]. Celle-ci est donc significativement différente de 0 au seuil de 1 %.

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et comptes des hôpitaux publics.

s'interpréter comme l'effet des caractéristiques observables sur la productivité des hôpitaux. Ainsi, les centres hospitaliers régionaux semblent avoir une productivité inférieure toutes choses égales par ailleurs à celle des autres hôpitaux. Le fait qu'il s'agisse d'une entité juridique ayant plusieurs établissements – ce qui est d'ailleurs le cas de la plupart des CHR – joue, en revanche, de façon positive sur la productivité de l'hôpital.

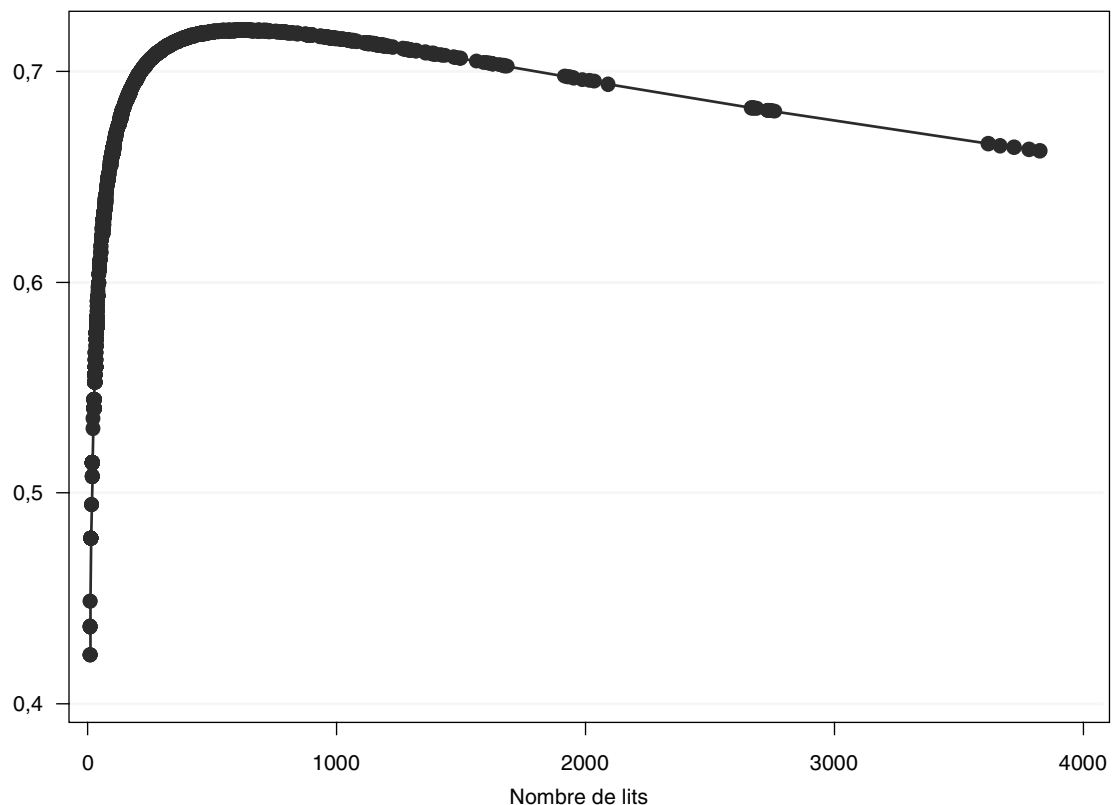
Il semble, en outre, que la productivité dépende de la spécialisation, tant en termes de disciplines qu'en termes de mode de prise en charge. À cet égard, les entités ayant l'activité ambulatoire relativement la plus développée sont également les entités les plus productives, même si cet effet s'estompe lorsque l'on prend en compte l'hétérogénéité inobservée entre les établissements. De la même manière, un hôpital apparaît d'autant moins efficace qu'une part importante de son activité s'effectue en médecine, activité

pour laquelle le déroulement des séjours et notamment leur durée est moins prévisible. En ce sens, cette activité semble moins « rentable » que la chirurgie ou l'obstétrique.

Enfin, la taille de l'hôpital semble avoir une influence sur sa productivité. L'hypothèse selon laquelle il existerait des rendements d'échelle serait ainsi validée. Les élasticités de l'activité par lit à la taille de l'établissement montrent que les rendements sont croissants pour les petits hôpitaux. Il serait avantageux pour ces hôpitaux de s'agrandir. Ces rendements d'échelle seraient en revanche décroissants pour les grands hôpitaux : pour augmenter leur productivité, il faudrait qu'ils réduisent leur nombre de lits. Ceci met en évidence l'existence d'une taille optimale de productions de soins se situant entre 800 et 850 lits (cf. graphique I), indépendamment bien sûr de toutes les autres contraintes qui peuvent justifier des tailles plus faibles ou plus élevées,

Graphique I
Effet de la taille sur la productivité [modèle (1) hors AP-HP]

Productivité



Lecture : le nombre de lits augmente la productivité de 0,62 pour une entité juridique qui compte 1000 lits.
Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux, Assistance publique-hôpitaux de Paris et Hôpital national de Saint-Maurice.
Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et comptes des hôpitaux publics.

telles que les contraintes d'accessibilité ou de couverture territoriale.

L'introduction d'effets fixes (modèle 2) réduit considérablement les valeurs estimées de l'élasticité de l'activité par lit aux variables correspondant aux différentes catégories de personnel et au plateau technique. En effet, comme il y a peu de variation temporelle dans le nombre d'employés ou d'équipements installés pour une même entité juridique, les effets propres à chaque hôpital ont tendance à capter la majeure partie de la variabilité de l'échantillon. En outre, le modèle semble assez mal ajusté aux données (le coefficient de détermination est faible). Nous ne retiendrons donc pas ce modèle par la suite⁷.

La modélisation de l'hétérogénéité individuelle à l'aide d'effets aléatoires (modèle 3) semble plus satisfaisante. Cette modélisation montre que les deux tiers de la variance résiduelle dans l'échantillon sont dus à l'hétérogénéité inobservée. Les résultats sont proches de ceux obtenus pour le modèle (1).

Le modèle (4) valide l'hypothèse de persistance dans le temps d'écarts de productivité entre hôpitaux. Le coefficient d'autocorrélation estimé vaut 0,41. Ainsi, si un hôpital subit un choc de productivité à une période donnée (baisse de la demande suite à l'ouverture d'une clinique privée à proximité par exemple), 41 % de ce choc affectera encore la productivité de l'hôpital à la période immédiatement postérieure.

L'augmentation de la productivité globale apparente explique la plus grande partie de la hausse de l'activité entre 2003 et 2007

La productivité peut se définir comme la part de l'activité qui n'est pas expliquée par les caractéristiques observables des hôpitaux. Dans notre modèle, la constante A_t constitue donc la mesure de la productivité globale apparente à la date t . Ceci nous permet de tenir compte à la fois des différences induites par les types d'activité et de l'influence complexe de la taille de l'établissement. On se retrouve alors plus proche d'un concept d'efficacité de gestion.

Notre analyse montre que la productivité globale, mesurée sur la base de l'activité déclarée, augmente continûment entre 2003 et 2007. Selon les modèles utilisés pour l'estimation, cette hausse atteint entre 8,7 % et 11,1 % sur

la période (cf. graphique II) soit entre 2,2 % et 2,8 % en moyenne annuelle. Elle est particulièrement concentrée sur la période 2004-2006.

Sur cette base, il est possible de décomposer la hausse de l'activité hospitalière observée entre 2003 et 2007 entre la hausse liée à une augmentation des facteurs de production, celle liée à la spécialisation des hôpitaux et à leur taille et celle liée à l'augmentation de la productivité globale apparente. Cette décomposition montre que (cf. tableau 2 et annexe 3) :

- moins d'un tiers de la hausse de l'activité par lit est lié à une hausse du personnel par lit (entre 30,8 % et 18,5 %) et du capital par lit (entre 1,4 et 2,2 %) ;
- l'augmentation de la part de l'ambulatoire explique entre 1,6 et 5,4 % de la hausse d'activité par lit ;
- la réduction du nombre de lits joue en sens contraire (de l'ordre de - 1 %) ;
- la baisse de la part de lits installés en chirurgie a également joué à la baisse (- 2,4 %) ;
- enfin, entre 63 % et 80 % de la hausse de l'activité par lit est imputable à la seule hausse de la productivité globale apparente.

Une analyse robuste à certains biais potentiels

Cette augmentation de la productivité globale pourrait résulter à la fois du progrès médical, d'un effort de gestion ou encore d'une modification de l'organisation de la production de soins. Dans tous les cas, les évolutions constatées permettent de soigner plus avec la même combinaison de facteurs de production.

Toutefois, notre analyse se basant sur l'activité déclarée, il va de soi qu'elle peut être sujette à différents types de biais. La hausse de l'activité déclarée pourrait s'expliquer notamment par des comportements de codage différents : la réforme pourrait avoir incité les hôpitaux à améliorer le codage de leurs séjours dans le but de rattacher chaque séjour au GHM le plus rémunérateur. Notre mesure de l'activité surestimerait alors la hausse réelle de l'activité hospitalière.

⁷. Ce modèle a été néanmoins testé et donne des résultats similaires aux modèles retenus.

Ainsi, la présence de comorbidités associées à la pathologie qui a provoqué l'hospitalisation place automatiquement le séjour dans un GHM mieux rémunéré. On peut alors s'interroger sur le fait que, d'après les données du PMSI, 48 % des patients présentaient de telles comorbidités en 2007 alors qu'ils n'étaient que 43 % en 2003. Il est fort possible que cette évolution soit due à une évolution du comportement de codage, bien qu'il semble difficile de pouvoir distinguer ce qui relève du « rattrapage » (si les hôpitaux ne déclaraient pas les comorbidités de façon exhaustive avant la réforme) et ce qui relève du « surcodage ».

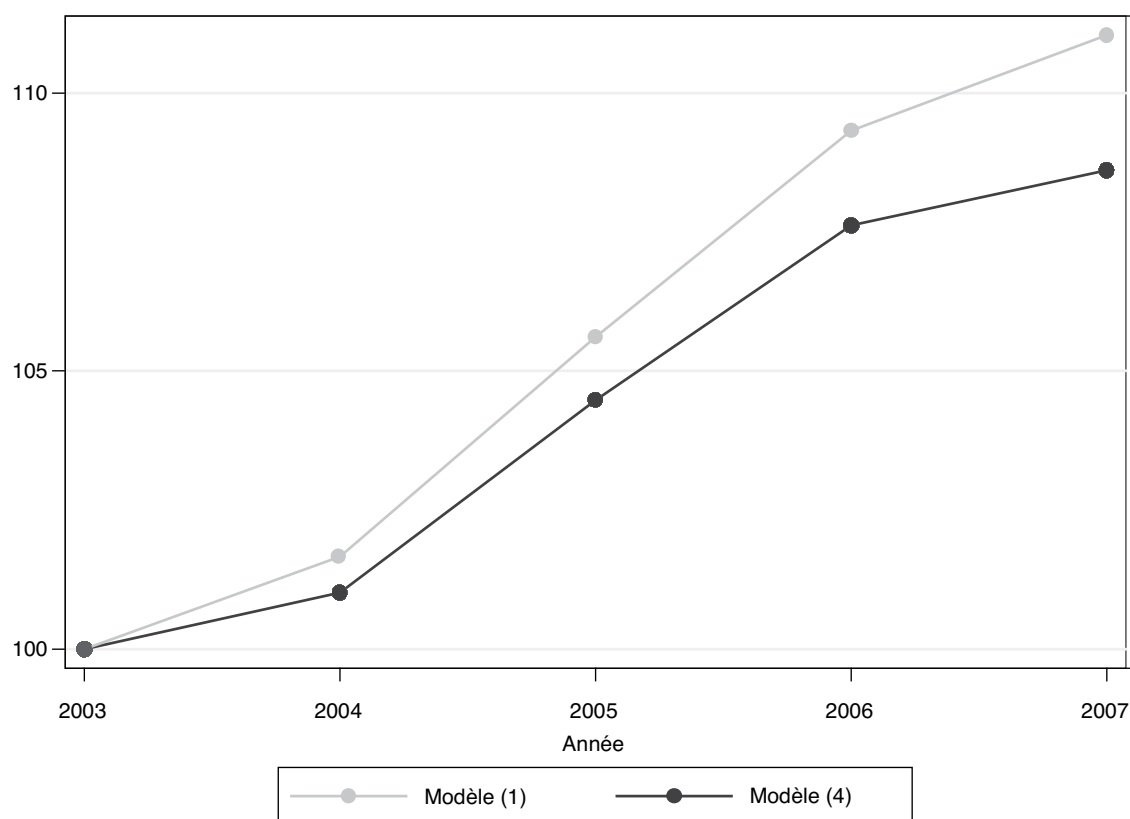
Pour neutraliser cet effet de codage, nous avons estimé une fonction de production à partir de l'activité qu'aurait eue chaque hôpital si l'ensemble de ses patients ne présentait pas de comorbidités. Les résultats présentés en annexe 4 montrent que l'élasticité de l'activité aux

différentes variables explicatives devient alors plus importante. De même, les écarts de productivité entre les hôpitaux spécialisés en hospitalisation partielle, obstétrique ou chirurgie et les autres sont plus marqués. L'indicateur de productivité calculé à partir de cette mesure d'activité suit en revanche la même progression que la productivité globale apparente mesurée précédemment. La hausse de la productivité semble ainsi plus due à un effet « volume » (augmentation du nombre de séjours) qu'à un effet « structure » (séjours mieux rémunérés en moyenne). Cela est bien entendu à relier avec la baisse de la durée moyenne de séjour qui est passé de 6,1 jours en 2003 à 5,2 en 2007 selon les données de la SAE.

De la même façon, la réforme a sans doute incité les hôpitaux à mieux déclarer leur activité externe qui était financée par la dotation globale avant la réforme et est remboursée directement

Graphique II
Évolution de la productivité globale apparente des facteurs

Productivité globale apparente (base 2003 = 100)



Lecture : en 2005, la productivité vaut 4,5 % de plus qu'en 2003 selon les résultats issus de l'estimation du modèle (1) et 5,5 % de plus selon ceux issus de l'estimation du modèle (4).

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007 hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et comptes des hôpitaux publics.

depuis. Il est fort possible qu'au début de la période, l'activité externe des hôpitaux soit en réalité bien plus importante que celle que nous mesurons. Ceci pourrait notamment expliquer la hausse de 59 % en euros constants des montants perçus par les hôpitaux de notre échantillon au titre de leur activité externe.

Pour estimer l'impact de cette sous-estimation sur l'évolution de la productivité, nous avons construit un indicateur de productivité basé sur la seule activité interne. Cet indicateur progresse de 6,2 % à 8,5 % sur la période contre de 8,7 % à 11,1 % lorsqu'on tient également compte de l'activité externe. Ainsi, s'il est possible qu'une sous-déclaration initiale de l'activité externe biaise notre mesure de productivité, celle-ci ne peut expliquer l'essentiel de la hausse de la productivité globale entre 2003 et 2007.

De la même façon, il semble que certains établissements ne déclaraient pas leur activité interne de façon exhaustive au début de la période. On ne peut ainsi exclure que notre estimateur de productivité soit biaisé par un

rattrapage au niveau du codage de certains séjours, notamment les plus courts. Il est néanmoins peu probable que cela explique l'intégralité de la progression constatée.

Les écarts de productivité entre hôpitaux diminuent dans le temps...

Pour aller plus loin dans l'analyse, il est intéressant de comprendre comment la productivité de chaque hôpital a progressé dans le temps. A ce stade, il est en effet difficile de distinguer dans l'augmentation de la productivité ce qui relève du progrès technique et/ou médical général et ce qui relève des incitations à une amélioration de l'efficacité productive au sein de certains hôpitaux seulement.

Pour pouvoir identifier la productivité au niveau de chaque hôpital, nous sommes dans l'obligation de faire l'hypothèse d'absence d'erreurs de mesure. Dans ce cas, le résidu de l'estimation de la fonction de production peut s'interpréter

Tableau 2
Contribution des différentes variables à la hausse de l'activité par lit entre 2003 et 2007

Contribution à l'augmentation de l'activité	Modèle (1)		Modèle (3)	
	Log	%	Log	%
Personnel	0,04255	30,8	0,02555	18,5
<i>dont :</i>				
- médical	0,01232	8,9	0,00759	5,5
- soignant	0,02582	18,7	0,01396	10,1
- administratifs et techniques	0,00366	2,7	0,00438	3,2
- autres	0,00076	0,6	-0,00038	2,7
Capital :	0,002271	1,6	0,00107	0,8
<i>dont :</i>				
- plateau technique	0,00299	2,2	0,00194	1,4
- lits	-0,00359	-2,6	-0,00414	-3,0
- lits au carré	0,00287	2,1	0,00328	2,3
Spécialisation :	0,00400	2,9	-0,00140	-1,0
<i>dont :</i>				
- obstétrique	-0,00011	-0,8	-0,00021	-0,2
- chirurgie	-0,00334	-2,4	-0,00336	-2,4
- hospitalisation partielle	0,00745	5,4	0,0022	1,6
Productivité globale apparente	0,087	63,0	0,111	80,4

Lecture : d'après les résultats issus de l'estimation du modèle (1) (respectivement modèle 3), la contribution du logarithme moyen des ETP de personnel soignant par lit à l'augmentation du logarithme moyen de l'activité par lit vaut 0,02582 soit 18,7 % (respectivement 0,01396 soit 10,1 %).

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et Comptes des hôpitaux publics.

comme l'écart de la productivité de l'hôpital en question à la productivité moyenne dans l'échantillon (constitué de 4 035 observations ou croisements d'une entité juridique et d'une année). Comme il semble logique de considérer que la productivité d'un hôpital présente une certaine inertie dans le temps, c'est le modèle (4) qui sera alors privilégié.

Le graphique III présente l'évolution de ces productivités relatives issues de l'estimation du modèle (4) estimé sans indicatrices temporelles. On observe d'abord que la distribution des productivités relatives semble se translater dans le temps traduisant un mouvement d'ensemble sur la période. Il pourrait s'agir d'un effet du progrès technique ou d'une augmentation simultanée de l'efficacité de l'ensemble des hôpitaux. Seuls 61 hôpitaux sur 406 voient leur productivité décroître. Il s'agit en général d'hôpitaux de taille moyenne ayant initialement une productivité relativement importante (cf. annexe 5). La distribution devient également de plus en

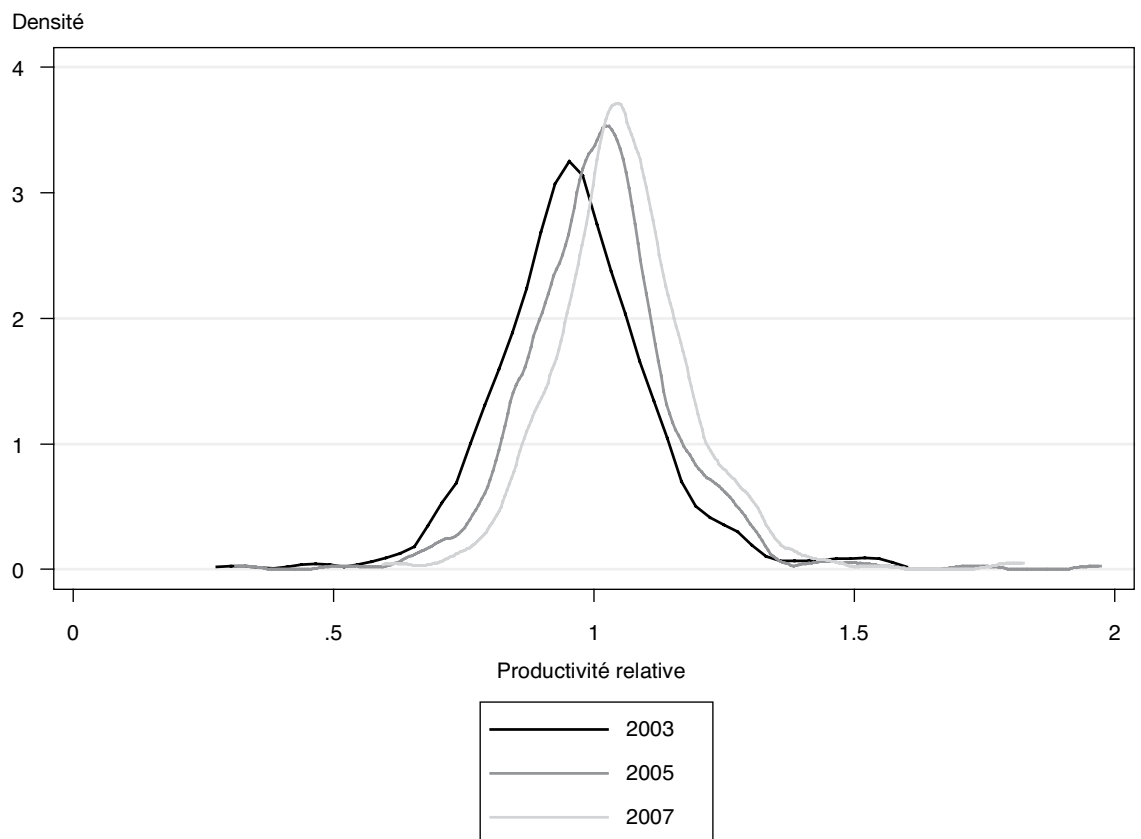
plus concentrée ce qui indique que les différences de productivité entre hôpitaux tendent à se réduire. L'écart-type diminue ainsi de 19 % sur la période (cf. graphique IV).

...car les hôpitaux moins productifs rattrapent les autres

Cette évolution peut s'expliquer notamment par le fait que les hôpitaux ayant la productivité la plus faible initialement voient leur productivité augmenter plus rapidement que celle des hôpitaux à productivité initiale plus élevée.

Nous définissons ici comme « peu productif » un établissement dont la productivité est inférieure à 80 % de la moyenne de la productivité de l'ensemble des établissements hospitaliers la même année. L'augmentation sur toute la période vaut 21 points en moyenne pour les hôpitaux qui étaient initialement « peu productifs » contre seulement 8 points pour les

Graphique III
Distribution des productivités relatives (modèle 4 sans indicatrices temporelles)



Lecture : la densité de la distribution des productivités relatives autour de 1 vaut respectivement 2,8 ; 3,2 et 3 en 2003 ; 2005 et 2007. Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007 hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice. Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et comptes des hôpitaux publics.

autres. Les établissements dits « peu productifs » sont en général des établissements de petite taille (122 lits en moyenne) avec assez peu de capacités d'hospitalisation partielle et d'activités chirurgicales (cf. annexe 5). Ainsi, alors que la productivité la plus faible en 2003 ne valait que 37 % (respectivement 27 % avec le modèle 1) de la productivité moyenne, elle s'est établie à 56 % (respectivement 59 %) en 2007 (cf. graphique V).

Il semble donc bien que l'évolution de la productivité globale apparente du secteur hospitalier ne puisse pas être entièrement attribuée au progrès technique. Notre analyse montre que les hôpitaux initialement les moins productifs ont fait des efforts particuliers pour améliorer leur productivité. Le nombre d'hôpitaux dont la productivité est inférieure à 80 % de la productivité moyenne diminue sensiblement sur la période passant de 36

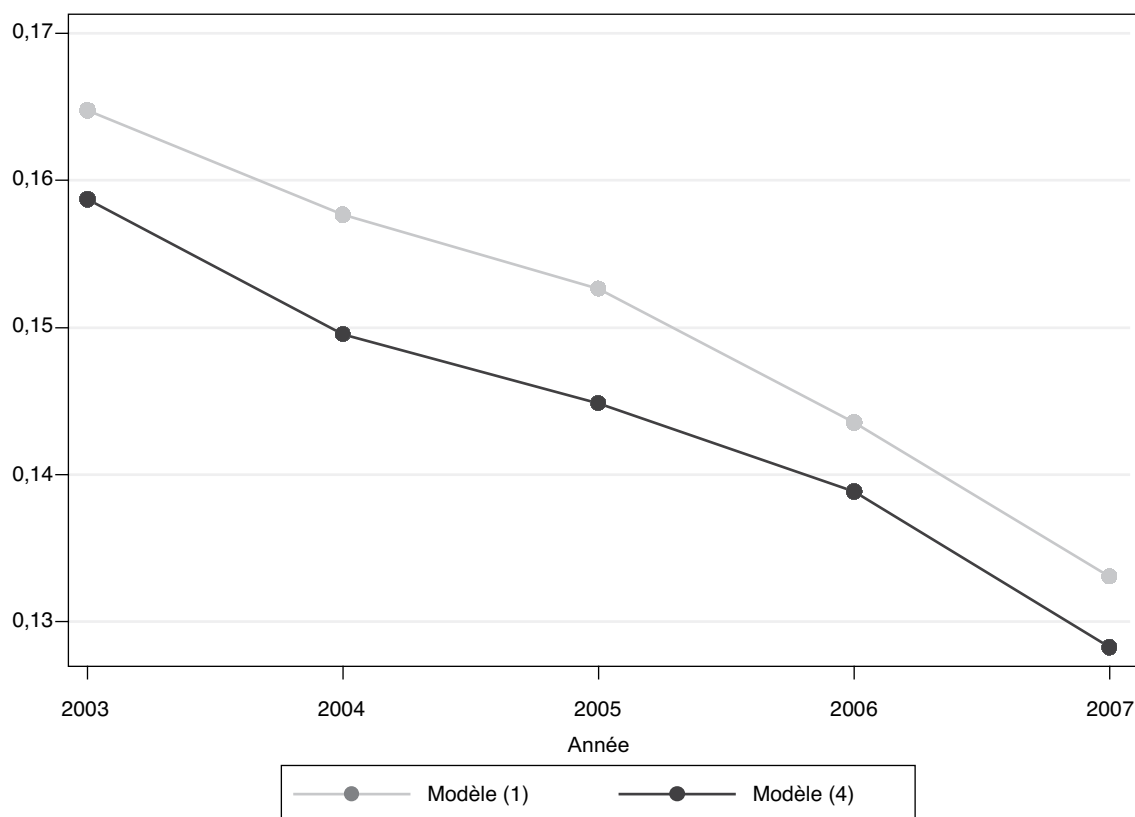
(respectivement 24) à 19 (respectivement 17) (cf. graphique VI).

Notre analyse comporte toutefois certaines limites

Pour des raisons de simplicité, nous avons privilégié ici l'approche en termes de productivité. Les évolutions de la productivité moyenne et des écarts de productivité entre hôpitaux n'éclairent toutefois pas directement sur l'évolution de l'efficacité productive de ces hôpitaux. Pour étudier celle-ci, il aurait fallu estimer une frontière de production en mobilisant une méthode de type *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), comme le proposent notamment Webster, Kennedy et Johnson (1998), et comme le font Dormont et Milcent (ce numéro). Cette méthode a été testée et donne des résultats proches. Elle repose

Graphique IV
Évolution de l'écart-type des productivités relatives

Écart-type



Lecture : d'après les résultats issus de l'estimation du modèle (1), l'écart-type de la distribution des productivités relatives valait 0,15 en 2004.

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007 hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et comptes des hôpitaux publics.

cependant sur une hypothèse forte (et difficilement testable) concernant la forme du terme d'inefficacité.

En outre, les problèmes méthodologiques soulevés par le calcul d'un coût moyen par séjour ainsi que le nombre limité d'établissements, par ailleurs tous volontaires, participant à l'Étude nationale des coûts à méthodologie commune (ENCc) sont susceptibles de constituer des limites à notre travail. Il convient également de noter que, comme notre analyse ne porte que sur le champ MCO, elle peut être très impactée par les choix de découpage des charges réalisés par les établissements qui doivent identifier dans le retraitement comptable les charges relatives à ce champ.

Enfin, dans l'acception la plus large, un hôpital produit de la santé. Analyser la production de santé pose en fait de sérieux problèmes.

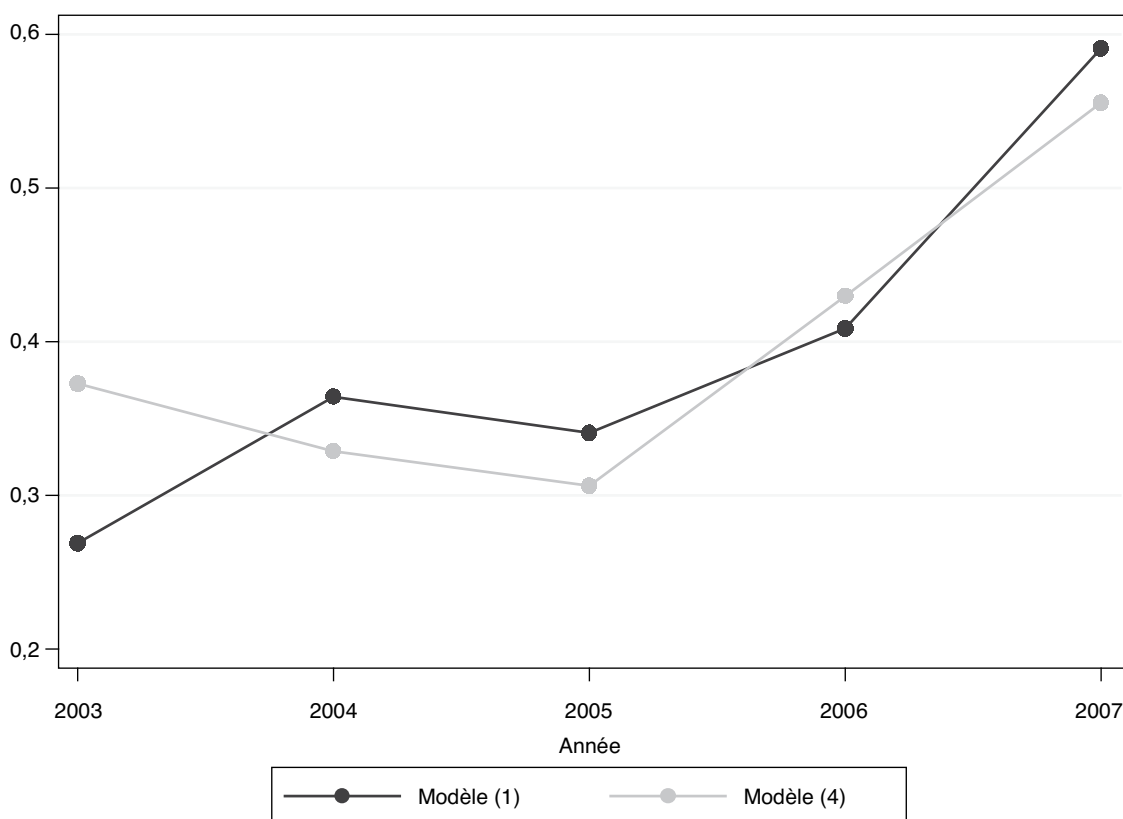
Il s'agit en effet d'une production difficile à mesurer et sur laquelle les données sont le plus souvent inexistantes. L'idée sous-jacente à notre travail est de déplacer l'analyse vers un niveau intermédiaire : le volume de soins délivrés. Ce faisant, on formule implicitement l'hypothèse que les soins apportent une amélioration de santé de même valeur quel qu'en soit le patient et la date à laquelle ceux-ci ont été effectués. On suppose ainsi qu'ils sont de qualité constante entre les individus et au cours du temps.

* *
*

Malgré ces limites, plusieurs résultats importants peuvent être tirés sur la base des différentes estimations réalisées :

Graphique V
Évolution du minimum de productivité relative

Minimum de productivité relative



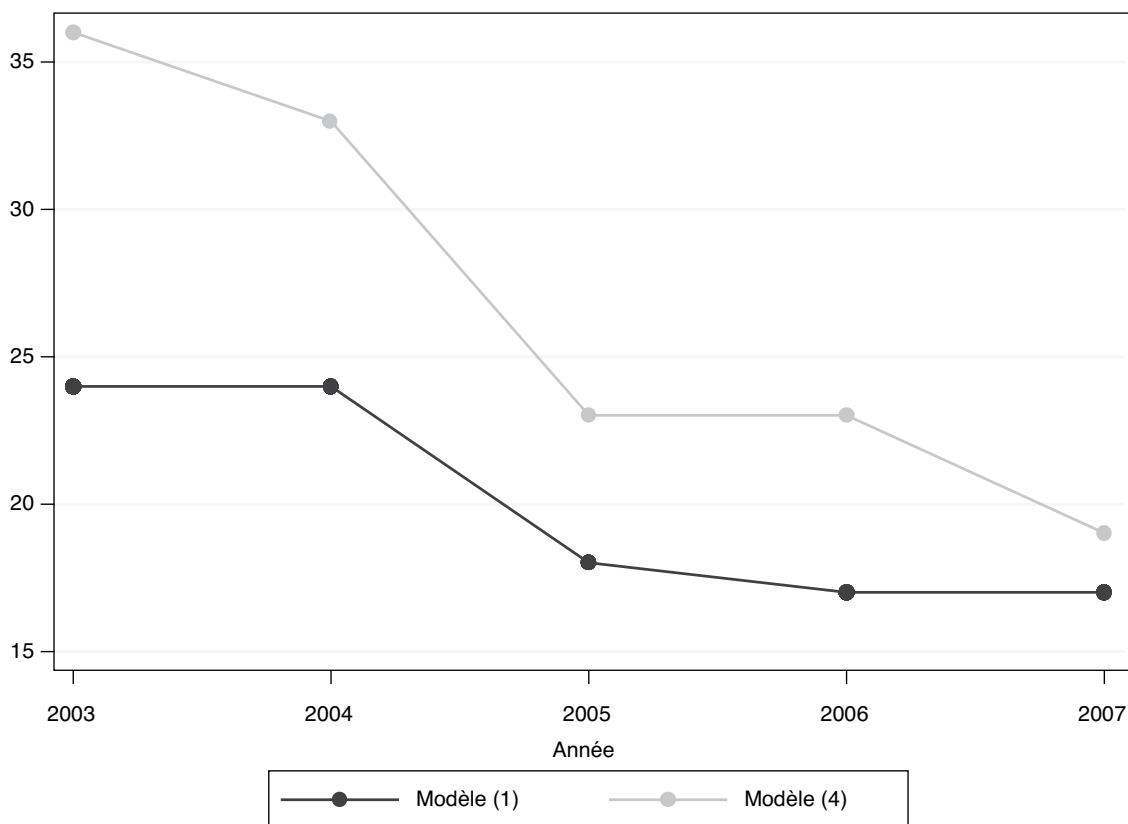
Lecture : d'après les résultats issus de l'estimation du modèle (4), l'établissement le moins productif en 2005 avait une productivité égale à 30 % de la productivité moyenne cette année-là.

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007 hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et comptes des hôpitaux publics.

Graphique VI
Évolution du nombre d'hôpitaux « peu productifs » (productivité est inférieure à 80 % de la productivité moyenne)

Nb d'hôpitaux inefficaces



Lecture : 18 (respectivement 23) hôpitaux sont inefficaces en 2005 d'après les résultats issus de l'estimation du modèle (1) (respectivement du modèle (4)).

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007 hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et comptes des hôpitaux publics.

- Il semblerait exister une taille optimale permettant d'atteindre les niveaux de productivité les plus élevés, hors bien sûr de toute contrainte de répartition géographique des hôpitaux ;

- À taille identique, les hôpitaux ayant une activité de chirurgie, d'obstétrique ou une activité ambulatoire semblent plus productifs ;

- Sur la période examinée, les hôpitaux de notre échantillon ont globalement connu une croissance marquée de leur productivité.

Sur ce dernier résultat, on peut rajouter deux choses. En premier lieu, la hausse de la productivité est observée pour la très grande majorité

des hôpitaux. Seuls quelques hôpitaux ont, semble-t-il, connu des baisses. En second lieu, cette croissance est imputable au rapprochement des situations entre les hôpitaux. Les hôpitaux ayant en début de période les productivités les plus faibles ont ainsi vu celle-ci s'accroître plus rapidement que les autres.

Cette croissance de la productivité sur la période examinée doit toutefois être interprétée avec prudence. En effet, même s'il ne semble pas y avoir d'effet « codage »⁸, rien n'indique qu'il n'y ait pas de biais dans l'analyse dû par exemple à une amélioration de la remontée des informations concernant les séjours (notamment les plus courts) au cours du temps. Bien que la tarification à l'activité ait certainement permis une consolidation du système d'information hospitalier, il n'est pas sûr que celui-ci soit encore arrivé à maturité. □

8. Au sens d'une déclaration plus importante de comorbidités associées à la pathologie responsable de l'hospitalisation.

BIBLIOGRAPHIE

Agence technique de l'information hospitalière (2007), « Les indicateurs de productivité médico-économique – Évolution de l'Activité », dans *Les Comptes de la Sécurité Sociale*, septembre 2007.

Centre de recherches économiques, sociologiques et de gestion (2008), *Travail méthodologique et statistique de définition et de calcul d'indicateurs de la productivité hospitalière. Rapport final*.

Coulomb A., Blanchard N., Pichetti S. et Raynaud D. (2009), *Second rapport d'activité du Comité d'évaluation de la tarification à l'activité*.

Cour des Comptes (2009), « Chapitre V - L'organisation de l'hôpital » et « Chapitre VII - La mise en œuvre de la T2A : bilan à mi-parcours », dans *La Sécurité Sociale*.

De Pouvourville G. et Joyau M. (2009), « Analyse comparée de la productivité des établissements hospitaliers du secteur public et privé », *Fédération de l'Hospitalisation Privée*.

Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (2010), *Les établissements de santé : un panorama pour l'année 2007*.

Dormont B. et Milcent C. (2012), « Comment évaluer la productivité et l'efficacité des hôpitaux publics et privés ? Les enjeux de la convergence tarifaire », *Économie et Statistique, ce numéro*.

Leleu H., Dervaux B. et Bousquet F. (2005), « Les enjeux d'une mesure de la productivité hospitalière dans le cadre de l'évaluation de la tarification à l'activité », *Solidarité et Santé*, N°3.

Wagstaff A. (1987), « Measuring technical efficiency in the National Health Service: a stochastic frontier analysis », *Working Paper 32*, Centre for Health Economics, University of York.

Webster R., Kennedy S. et Johnson L. (1998), « Comparing techniques for measuring the efficiency and productivity of Australian public hospitals », *Australian Bureau of Statistics Working Papers in Econometrics and Applied Statistics* No. 98/3.

DONNÉES

Sources de données

Pour réaliser une étude sur la productivité hospitalière, on dispose essentiellement de quatre sources de données :

- Le Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI-MCO) mis en place par la Direction générale de l'offre de soins (DGOS) et géré par l'Agence technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH) qui fournit une description médico-économique de l'activité des hôpitaux publics et privés en court séjour (médecine, chirurgie et obstétrique ou MCO) ;
- l'Échelle nationale de coûts (ENC), élaborée chaque année par l'ATIH à partir des données de l'Étude nationale de coûts puis de l'Étude nationale de coûts à méthodologie commune (ENCC) réalisée chaque année sur un panel d'établissements publics et un panel d'établissements privés ;
- la Statistique annuelle des établissements (SAE), enquête réalisée par la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees) auprès de tous les établissements de santé et qui contient notamment des informations sur les facteurs de production (lits, places, équipements, personnels) ;
- les Comptes des entités juridiques publiques, rassemblées par la Direction générale des finances publiques (DGFIP), qui retracent l'ensemble des charges et ressources des hôpitaux publics.

Champ

En référence à la statistique annuelle des établissements, on peut distinguer les différentes activités des établissements de santé à la fois :

- En termes de disciplines (médecine, chirurgie, obstétrique, psychiatrie, soins de suite et de rééducation, soins de longue durée et autres activités de la section hôpital – dont urgences notamment¹ – et hors de la section hôpital – activités administratives, hôtelières et techniques, activités sociales et médico-sociales² et activités de formation sanitaire et sociale) ;
- Et, pour les activités de la section hôpital, en termes de mode de prise en charge (hospitalisation

complète, hospitalisation partielle, traitements et cures ambulatoires, consultations externes, accueil des urgences et hospitalisation à domicile) avec pour chaque mode de prise en charge des données d'activité : nombre de journées pour l'hospitalisation complète, nombre de venues pour l'hospitalisation partielle, nombre de séances pour les traitements et cures ambulatoires, nombre de consultations pour les consultations externes, nombre de passages pour les urgences et enfin nombre de journées de prise en charge pour l'hospitalisation à domicile (cf. tableau A).

Pour réaliser l'étude, il faut que l'on soit capable de mettre en relation une production et des ressources sur le même champ. Or les champs d'analyse sont différents selon les sources :

- dans la SAE, qui couvre l'ensemble des activités des établissements de santé, les différents types de personnel et les capacités d'accueil sont ventilés par catégories ou nature³ et par disciplines selon une nomenclature plus ou moins détaillée⁴. Les équipements sont en revanche non affectés à une discipline et sont seulement décomptés par catégories (salle d'anesthésie, postes de réveil, salles d'imagerie, ..., cf. annexe 2) ;
- dans le PMSI, les données d'activité ne couvrent que le champ MCO⁵ et encore qu'en partie⁶. Le périmètre du champ MCO diffère en outre de celui retenu dans la SAE : le PMSI-MCO englobe notamment des activités classées hors de la section hôpital dans la SAE, en particulier les activités du service

1. Les autres activités de la section hôpital comprennent : l'anesthésiologie et le réveil, l'imagerie, les explorations fonctionnelles, les analyses de biologie médicale et autres disciplines spécialisées, la pharmacie et les urgences ainsi que l'épidémiologie et la santé publique.

2. Hébergement pour personnes âgées notamment.

3. Les personnels sont décomposés en personnel médical, personnel administratif, personnel des services de soins, personnel éducatifs et sociaux, personnels médico-techniques et personnels techniques et ouvriers. Les capacités d'accueil sont comptabilisées en nombre de lits en hospitalisation complète et en nombre de places en hospitalisation partielle ou en hospitalisation à domicile.

4. Le personnel n'est pas disponible à un niveau plus fin que le champ MCO (médecine, chirurgie et obstétrique) contrairement aux capacités d'accueil qui sont décomposées entre médecine, chirurgie et obstétrique.

5. Les activités SSR, psychiatrie et longue durée ne faisant pas l'objet à ce jour d'une codification par « groupes homogènes de malades ».

6. Les données relatives aux consultations externes et à l'hospitalisation à domicile n'étant pas disponibles sur la période examinée.

administratif, hôtelier et technique qui peuvent lui être rattachées et des activités classées en autres activités de la section hôpital -les urgences donnant lieu à hospitalisation, mais aussi l'imagerie, l'anesthésiologie et le réveil, les analyses de biologie médicale...-.

Les données d'activité n'étant disponibles que sur le champ MCO, l'étude a été réalisée sur ce seul champ après retraitement des périmètres. Les données de la SAE ont notamment été recomposées pour correspondre au mieux au champ du PMSI-MCO et parallèlement le champ du PMSI-MCO a été étendu aux consultations externes et aux passages aux urgences ne donnant pas lieu à hospitalisation (cf. tableau B).

La production de soins ou activité est ainsi définie comme la somme de l'activité en séjours (d'hospitalisation complète ou partielle), séances, consultations et actes externes et passages aux urgences.

Chaque séjour ou séance déclaré dans le PMSI est valorisé conformément à l'Échelle nationale des coûts publiée en 2004 et basée sur les coûts observés dans un échantillon d'hôpitaux en 2002-2003. Les coûts considérés sont les coûts complets moyens « hors structures ». Ces coûts intègrent les journées de réanimation, néonatalogie, soins intensifs, surveillance continue ainsi que les journées supplémentaires financées en complément du tarif GHS opposable à l'assurance maladie.

L'activité en consultations et actes externes, ainsi que l'activité du service des urgences, est valorisée à partir des revenus issus de ces activités, revenus disponibles dans les comptes des entités juridiques publiques publiés par la Direction générale des finances publiques exprimés en euros constants (base 2002). Comme les comptes des hôpitaux ne distinguent pas les différentes disciplines, ces revenus sont proratisés par la part du nombre de consultations et actes externes en MCO et autres disciplines de la section hôpital disponible dans la SAE. Pour les années où la prise en charge par l'assurance maladie des consultations était comprise dans la dotation globale (2003 et 2004), on calcule cette somme en supposant que la part des dépenses prises en charge était la même qu'en 2005. En ce qui concerne les urgences, seules les recettes correspondant aux forfaits « accueil et traitement des urgences »⁷ (ATU) pris en charge par l'assurance maladie sont disponibles sur la période 2005-2007. Pour 2003 et 2004, on utilise le nombre de passages aux urgences disponible dans la SAE et on considère que le montant remboursé par passage aux urgences est le même qu'en 2005.

Si ces hypothèses peuvent sembler fortes, il convient cependant de remarquer que la part que représente l'activité externe (définie comme

7. Les coûts relatifs au passage dans le service d'urgences des patients qui sont hospitalisés ensuite sont intégrés dans le coût du séjour de ce patient.

Tableau A
Répartition de l'activité entre les différentes disciplines en 2007

			Activité de la section hôpital				
			Médecine, chirurgie et obstétrique	Psychiatrie	Soins de suite et de réadaptation	Soins de longue durée	Autres disciplines de la section hôpital
Mode de prise en charge	Hospitalisation complète	Journées	38 223 152	3 599 739	7 897 642	13 628 357	
		Entrées	6 963 867	156 525	242 374	19 277	
	Hospitalisation partielle	Venues	2 117 381	1 411 623	400 769		13 098
	Traitements et cures ambulatoires	Séances	2 026 810	1 346 194	67 727		
	Hospitalisation à domicile	Journées	632 381	31 607	7 927		27 190
	Consultations et soins externes	consultations	24 590 786	1 351 924	257 594		6 683 357
	urgences	Passages					11 923 620

Lecture : les hôpitaux de notre échantillon ont enregistré 6 963 867 entrées et 38 223 152 journées en hospitalisation complète en MCO au cours de l'année 2007.

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Source : SAE, 2007.

Tableau B
Données utilisées pour l'estimation limitée au champ MCO

Source de données retenues pour l'estimation de la fonction de production	Activité	Discipline de ventilation retenue par la SAE					Services sociaux, médico-sociaux et de formation
		Service administratif, hôtelier et technique	Service de soins			Psy, SSR, SLD	
			MCO	Autres disciplines de soins : urgences, imagerie...			
	Hospitalisation complète		PMSI-MCO				
	Hospitalisation partielle		PMSI-MCO				
	Traitements et cures ambulatoires		PMSI-MCO				
	Passage aux urgences donnant lieu à hospitalisation		PMSI-MCO				
	Passage aux urgences ne donnant pas lieu à hospitalisation			Comptes (1)			
	Consultations et soins externes			Comptes (2)			
	Hospitalisation à domicile (HAD)			Non disponible			
	Médical	SAE (3) -Q21_1000	SAE -Q21_2100	SAE (4) Q03C/Q03D/Q13			
Personnel	Non médical	SAE (3) -Q21_1000	SAE -Q24_2100	SAE (4) Q03C/Q03D/Q13			
	Capacités d'accueil (nb de lits et de places)		SAE -Q01_2100				
Capital	Plateaux techniques			SAE-Q03A (5)			

1. Uniquement la part des forfaits « accueil et traitement des urgences » (ATU) facturable à l'assurance maladie obligatoire.

2. Une part seulement au prorata du nombre de consultations en MCO et autres disciplines de la section hôpital et la partie administrative du MCO.

3. Une part seulement au prorata du nombre de séjours et venues en MCO.

4. Personnel affecté aux services d'urgences, au plateau technique hors mis à disposition, aux laboratoires et à la pharmacie au prorata de l'activité réalisée pour les patients soignés à l'hôpital.

5. Hypothèse : concerne uniquement l'activité MCO.

Lecture : MCO correspond à « Médecine-Chirurgie-Obstétrique », Psy, SSR, SLD correspond à « Psychiatrie, soins de suite et rééducation, soins de longue durée ». Pour l'activité en hospitalisation complète, nous utilisons les données du PMSI-MCO qui couvrent dans la SAE à la fois les soins en MCO et d'autres disciplines de la section hôpital et la partie administrative du MCO.

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE et Comptes des hôpitaux publics.

la somme des consultations et actes externes et des passages aux urgences ne donnant pas lieu à hospitalisation) dans l'activité hospitalière est particulièrement faible sur cette période (autour de 5 %). Même imparfaitement, il nous a semblé important de la prendre en compte car la négliger complètement peut conduire à biaiser les résultats.

Il n'existe en revanche pas de données exploitables concernant l'hospitalisation à domicile sur la période considérée. L'hospitalisation à domicile restant un mode de prise en charge marginal (1,6 % des journées d'hospitalisation dans les entités juridiques de notre échantillon en 2007), cela nous semble peu susceptible de biaiser notre analyse.

Les données sur les personnels sont issues de la Statistique annuelle des établissements de santé (SAE). Le personnel correspond aux équivalents temps plein de la section hôpital affecté aux disciplines MCO, aux plateaux techniques (hors personnel mis à disposition), à la pharmacie (en tenant compte de la valeur des médicaments consommés à l'hôpital par rapport à la valeur des médicaments rétrocédés) et aux urgences⁸

ainsi qu'une part du personnel affecté dans les services administratifs, hôtelier et technique au *prorata* de la part des séjours et venues en MCO dans le nombre total des séjours et venues (cf. tableau C). Notre analyse retient quatre catégories de personnel :

- personnel administratif et technique : personnel administratif, personnel éducatif et social, personnel technique et ouvrier ;

- personnel médical : médecins, biologistes, odontologistes et internes ;

- personnel soignant : personnel d'encadrement, sages-femmes, infirmières et aides-soignantes ;

- autre personnel : personnel médico-technique, techniciens de laboratoires, psychologues, personnel de rééducation, agents de service hospitalier et autre personnel de services.

8. Le total des ETP du personnel affecté aux urgences, au plateau technique et à la pharmacie représentait, en 2007, 88 % des ETP affectés aux autres disciplines de la section hôpital.

Tableau C
Répartition du personnel entre les différentes disciplines en 2007

		Équivalents temps plein			
		Services administratif, hôtelier et technique (1)	Médecine, chirurgie et obstétrique	Autres disciplines de la section hôpital	Disciplines hors champ (2)
Catégories de personnel	Médecins et biologistes	515,69	25 694,13	14 752,13	7 631,35
	Odontologistes	11,22	169,34	319,24	12,81
	Pharmaciens	36,51	98,65	1 637,79	209,29
	Internes	969,43	11 158,14	4 512,75	1 952,48
	Personnel administratif	38 167,62	13 215,41	12 507,57	4 561,15
	Personnels éducatifs et sociaux	2 370,85	575,39	5 102,34	2 846,35
	Infirmières, personnel d'encadrement et sages-femmes	14 068,55	98 346,20	39 080,52	35 723,56
	Aides-soignantes	14 937,38	72 123,62	18 308,06	37 791,58
	ASH et autres personnels de services	11 488,50	14 929,53	7 526,87	17 204,72
	Psychologues et personnel de rééducation	1 747,18	2 509,76	3 103,38	6 109,22
	Personnel médico-technique	6 250,97	1 013,55	26 120,34	245,11
	Personnels techniques et ouvriers	51 626,68	737,95	5 528,88	2 034,75
1. Ensemble des personnels des « services administratif, hôtelier et technique » avant ventilation entre MCO et autres activités réalisées dans le cadre de cette étude.					
2. Personnel des autres services non compris dans les colonnes précédentes.					

Lecture : en 2007, il y avait 1 637,79 ETP de pharmaciens dans les entités juridiques concernées par l'étude.
Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.
Sources : SAE, 2007.

Tableau D
Statistiques descriptives concernant les 4 035 observations (2003-2007)

	Moyenne	Minimum	Maximum
Activité (en milliers d'euros)	49 910	227	2 192 039
ETP médicaux	104	0,4	6 152
ETP soignants	220	0,4	24 820
ETP administratifs et techniques	246	3,2	12 430
Autres ETP	122	0,8	8 919
Indice de plateau technique	2,4	0,021	128,9
Lits	335	10	13 740
Places	20,5	0	1 286

Lecture : la moyenne du nombre de lits par entité juridique vaut 335, l'entité juridique la plus petite ayant 10 lits et la plus grande 13 740. Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et Comptes des hôpitaux publics.

Les capacités de soins sont mesurées par le nombre de lits et le nombre de places en MCO.

Enfin, l'information sur les équipements lourds et les blocs opératoires est résumée par un indice de plateau technique construit à partir d'une analyse en composantes principales (cf. annexe 2). Dans le calcul des équipements dont l'établissement dispose, la SAE retrace les périodes pendant lesquels les équipements sont loués à des autres établissements. Là encore, comme notre analyse se restreint aux disciplines MCO, nous faisons l'hypothèse que les appareils d'imagerie et les blocs opératoires ne sont utilisés que pour des activités MCO, ou à défaut qu'ils sont toujours disponibles pour les activités de ces disciplines.

Statistiques descriptives

Parmi les 407 entités juridiques retenues pour notre étude, 29 sont des centres hospitaliers régionaux (CHR), 374 sont d'autres centres hospitaliers et 4 sont des syndicats inter-hospitaliers (SIH). Parmi eux, 74 sont pluri-établissements soit 18 %. Les statistiques descriptives concernant les variables utilisées sont présentées sur le tableau D. On peut noter une très grande hétérogénéité entre les établissements de notre échantillon. Ainsi, il existe un rapport de taille de 1 000 entre la plus petite entité (le centre hospitalier Sainte-Anne de Saint-Mihiel) et la plus grande (l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris). On peut considérer qu'il y a dans l'échantillon, 111 petites entités (moins de 100 lits), 56 grandes entités (plus de 500 lits) et 240 entités de taille moyenne.

CALCUL D'UN INDICE DE PLATEAU TECHNIQUE

Pour calculer un indice de plateau technique, nous avons retenu une méthode statistique appartenant à la famille de l'analyse des données : l'Analyse en composantes principales (ACP). Celle-ci consiste à transformer des variables liées entre elles (dites « corrélées » en statistique) en nouvelles variables indépendantes les unes des autres (donc « non corrélées »). Ces nouvelles variables sont nommées « composantes principales » ou « vecteurs propres ».

Cette méthode permet de réduire l'information en un nombre de composantes plus limité que le nombre initial de variables. En effet, lorsqu'on veut compresser un ensemble de N variables aléatoires, les n premiers axes de l'ACP sont le meilleur choix du point de vue de l'inertie ou de la variance expliquée.

L'ACP est donc particulièrement adaptée pour calculer un indice de plateau technique lorsqu'on dispose d'une mesure des différents équipements (appareils d'imagerie, salles ou blocs, ...) mais qu'on ne dispose d'aucune information sur leurs prix respectifs.

Plus précisément, on peut supposer que les différences observées dans les équipements des hôpitaux sont représentatives du développement

du plateau technique. Ainsi, le premier vecteur propre (celui qui contient le plus d'informations sur la variance des données dans l'échantillon) mesure ce développement et permet d'agréger l'information sur les équipements. C'est ce premier vecteur propre qu'on utilisera comme indice de plateau technique. Cela revient à pondérer chaque équipement par la projection du premier vecteur propre sur l'axe correspondant à cet équipement.

L'ACP que nous avons conduite porte sur 18 variables et l'ensemble des entités juridiques pour lesquelles des données sur les équipements lourds sont disponibles dans la SAE (11 652 observations). Les résultats semblent confirmer notre hypothèse car le premier vecteur propre explique une très grande part (64 %) de la variance dans l'échantillon et sa projection sur toutes les variables d'équipements est positive (cf. tableaux E et F).

L'indice de plateau technique obtenu vaut en moyenne 15,3 pour les Centres hospitaliers régionaux (CHR/U) ; 1,4 pour les Centres hospitaliers (CH) et 1,1 pour les Syndicats interhospitaliers. Il est corrélé à la fois au nombre de lits installé dans l'établissement (corrélation de 98,6 %) et à la spécialisation relative de ceux-ci en chirurgie (15 %).

Tableau E

Valeur propre et part de la variance expliquée par les cinq premiers vecteurs propres issus de l'ACP des données sur les équipements

	Valeur propre	Part de la variance en %
Vecteur propre 1	11,55	64
Vecteur propre 2	1,90	11
Vecteur propre 3	0,72	4
Vecteur propre 4	0,62	4
Vecteur propre 5	0,53	3

Lecture : la valeur propre associée au premier vecteur propre obtenu par l'ACP vaut 11,55. Ce premier vecteur propre explique 64 % de la variance de l'échantillon.

Champ : entités juridiques pour lesquelles des données sur les équipements sont disponibles au moins une année entre 2003 et 2007. Sources : calculs de l'auteur à partir de la SAE.

Tableau F

Composantes du premier vecteur propre et pondérations utilisées pour le calcul de l'indice de plateau technique

Équipement	Moyenne	Maximum	Composante/ Pondération
Nombre de postes de réveil	6,9	874	0,25
Nombre de salles d'anesthésie	7,4	6 721	0,08
Nombre de salles de surveillance post-intervention	3	107	0,27
Nombre de sites anesthésiques	1,9	163	0,28
Nombre de salles d'interventions chirurgicales	5,5	6 721	0,06
Nombre de salles d'imagerie	0,5	73	0,28
Nombre de salles de radiologie conventionnelle	1,2	137	0,24
Nombre de salles d'exploration fonctionnelle	1,3	170,4	0,24
Nombre de scanners	0,3	76	0,19
Nombre d'IRM	0,1	26	0,26
Nombre d'échographie doppler	1	208	0,27
Nombre de salles de radiologie vasculaire	0,2	29,5	0,28
Nombre de salles de radiologie numérisée	0,9	129	0,26
Nombre de salles hémodynamiques	0,1	65	0,20
Nombre de caméras à scintillation	0,2	42	0,27
Nombre de lithotripteurs	0,0	6,5	0,22
Nombre de salles de coronarographie	0,1	19	0,24
Nombre de tomographes par émission de positron (TEP)	0,0	7	0,20

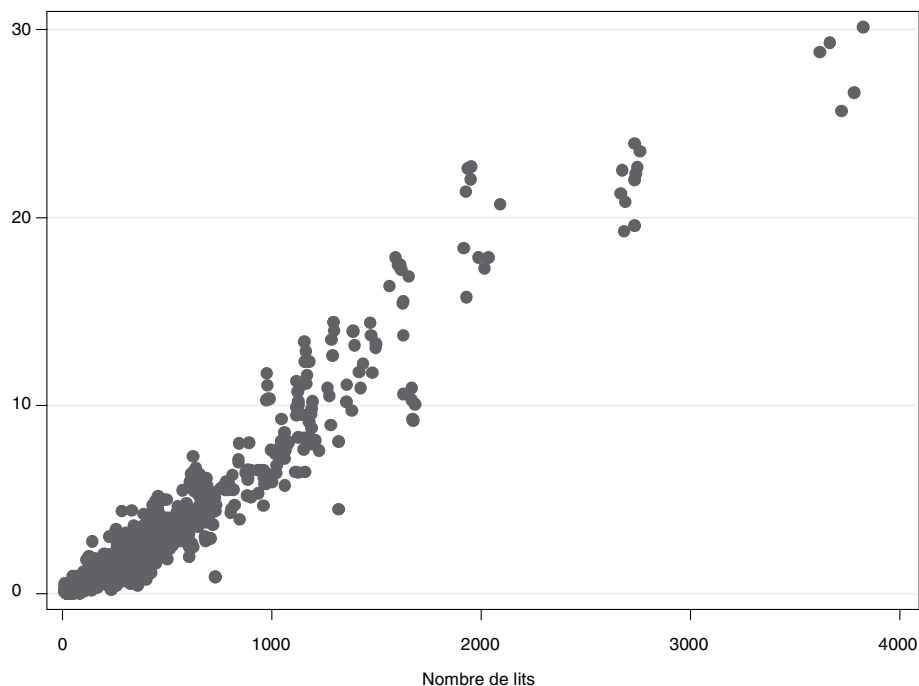
Lecture : la projection du premier vecteur propre selon la variable « sites anesthésiques » vaut 0,28. Dans le calcul de l'indice de plateau technique, le nombre de sites anesthésiques aura donc une pondération égale à 0,28.

Champ : entités juridiques pour lesquelles des données sur les équipements sont disponibles au moins une année entre 2003 et 2007
Sources : calculs de l'auteur à partir de la SAE.

Graphique A

Évolution de l'indice de plateau technique en fonction de la taille des entités juridiques (4 035 observations concernant la période 2003-2007)

Indice de plateau technique



Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007 hors hôpitaux locaux, Hôpital national de Saint-Maurice et Assistance publique – Hôpitaux de Paris.

Sources : calculs de l'auteur à partir de la SAE.

DÉCOMPOSITION DE LA HAUSSE DE L'ACTIVITÉ

La hausse de l'activité entre 2003 et 2007 peut être décomposée selon la formule suivante :

$$\hat{y}_{2007} - \hat{y}_{2003} = (A_{2007} - A_{2003}) + \sum_k \beta_k (\hat{w}_{k\ 2007} - \hat{w}_{k\ 2003})$$

Où \hat{y}_t représente la moyenne du logarithme de l'activité par lit l'année t, A_t la moyenne de la productivité globale apparente l'année t, \hat{w}_{kt} la moyenne de la variable w_k l'année t et β_k les paramètres estimés par le modèle.

Tableau G

Évolution entre 2003 et 2007 des variables utilisées dans l'estimation de la fonction de production

Moyenne de/du :	2007	2003	Variation
Logarithme de l'activité par lit	4,944	4,806	0,138
Logarithme des ETP médicaux par lit	-1,279	-1,389	0,110
Logarithme des ETP soignants par lit	0,230	0,152	0,078
Logarithme des ETP administratifs et techniques par lit	-0,354	-0,414	0,060
Logarithme des autres ETP par lit	-1,061	-1,034	-0,027
Logarithme de l'indice de plateau technique par lit	-5,074	-5,162	0,088
Logarithme du nombre de lits	5,161	5,18	-0,019
Carré du logarithme du nombre de lits	27,867	28,072	-0,205
Proportion de lits installés en obstétrique	0,107	0,108	-0,001
Proportion de lits installés en chirurgie	0,226	0,25	-0,024
Proportion de places dans le nombre de lits et places	0,049	0,038	0,011

Lecture : le logarithme des ETP soignants par lits valait en moyenne 0,230 en 2007 et 0,152 en 2003. La différence vaut donc 0,078.
 Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et Comptes des hôpitaux publics.

RÉSULTATS DES ESTIMATIONS AVEC DES VARIABLES D'ACTIVITÉ ALTERNATIVES

Tableau H
Résultats de l'estimation de la fonction de production avec des mesures alternatives de l'activité

Activité	Sans comorbidités associées		Sans consultations et actes externes	
	Modèle (1)	Modèle (4)	Modèle (1)	Modèle (4)
Personnel médical	0,127*** (0,010)	0,076*** (0,009)	0,101*** (0,010)	0,063*** (0,009)
Personnel soignant	0,321*** (0,016)	0,186*** (0,017)	0,323*** (0,016)	0,170*** (0,017)
Pers. administratifs et techniques	0,069*** (0,010)	0,079*** (0,014)	0,047*** (0,013)	0,073*** (0,014)
Autres personnels	- 0,023 (0,011)	0,014 (0,011)	- 0,031*** (0,011)	0,015 (0,011)
Plateau technique	0,039*** (0,007)	0,023*** (0,006)	0,028*** (0,007)	0,021*** (0,006)
Lits	0,192*** (0,028)	0,222*** (0,046)	0,193*** (0,028)	0,232*** (0,045)
Lits^2	- 0,013*** (0,003)	- 0,014*** (0,005)	- 0,014*** (0,003)	- 0,016*** (0,005)
Constante	4,253*** (0,070)	4,055*** (0,108)	4,302*** (0,070)	4,162*** (0,106)
Part de places	0,794*** (0,010)	0,230** (0,110)	0,734*** (0,094)	0,169 (0,106)
Part de chirurgie	0,218*** (0,030)	0,219*** (0,044)	0,124*** (0,030)	0,123*** (0,043)
Part d'obstétrique	0,290*** (0,044)	0,384*** (0,72)	0,126*** (0,043)	0,221*** (0,071)
CHR/U	- 0,084 (0,020)	- 0,045 (0,037)	- 0,058*** (0,020)	- 0,022 (0,037)
Pluri-établissement	0,096 (0,012)	0,102*** (0,016)	0,079*** (0,012)	0,093*** (0,016)
R^2	0,67	0,64	0,61	0,57
Autocorrélation	-	0,41	-	0,40

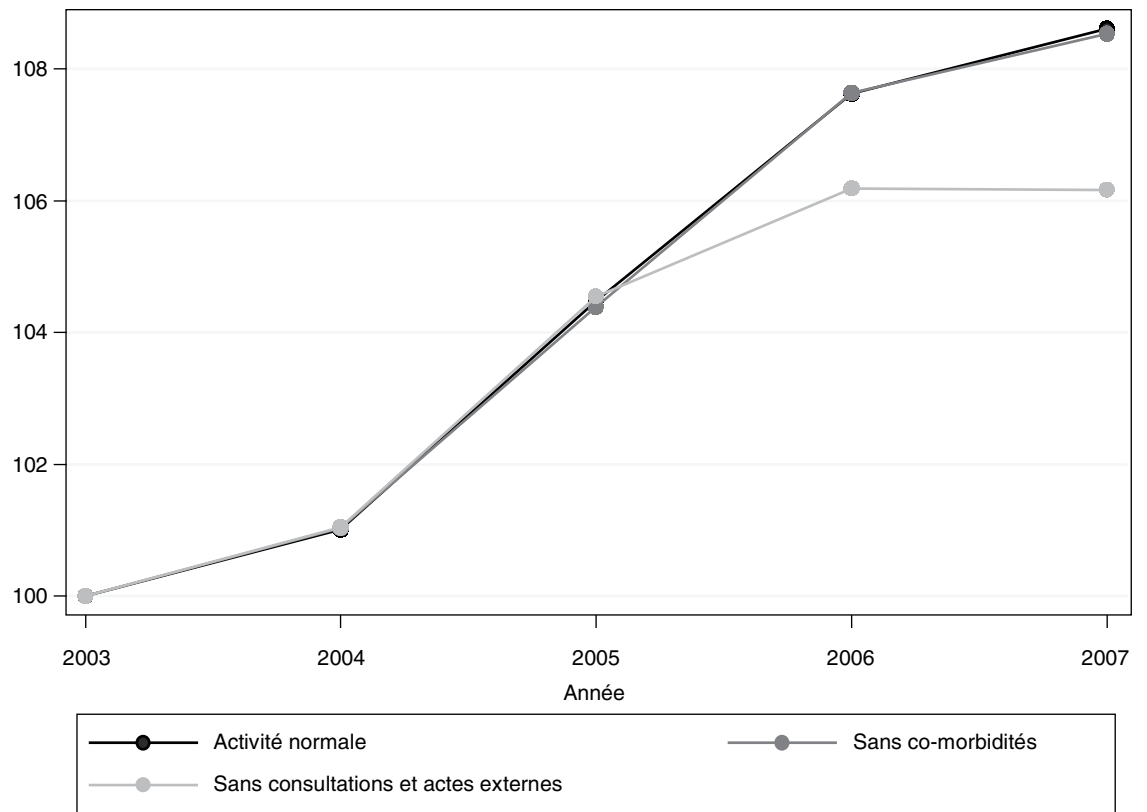
Lecture : dans le modèle (1), l'activité par lit augmente de 0,321 % lorsque le nombre d'ETP soignants augmente de 1 % si l'on ne tient pas compte des comorbidités déclarées.

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et Comptes des hôpitaux publics.

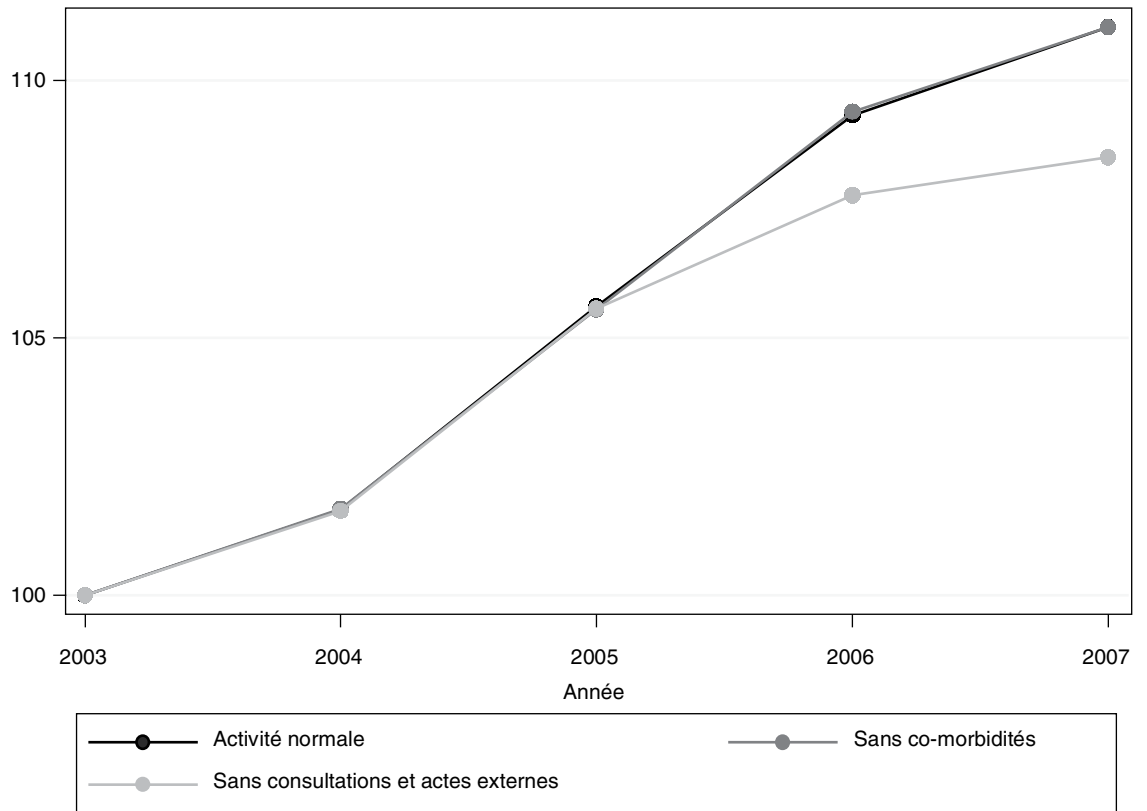
Graphique B
Évolution de la productivité globale apparente pour des mesures alternative de l'activité
(modèle 1 puis modèle 4)

Productivité globale apparente (base 2003 = 100)



Graphique B (suite)

Productivité globale apparente (base 2003 = 100)



Lecture : d'après les résultats issus de l'estimation du modèle (1), la productivité vaut environ 7,7 % de plus en 2006 que ce qu'elle valait en 2003 que l'activité soit calculée en tenant compte des comorbidités associées ou non et seulement 6,1 % de plus si on ne tient pas compte de l'activité externe.

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et Comptes des hôpitaux publics.

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTIVITÉ AU NIVEAU INDIVIDUEL

Tableau I

Statistiques concernant les entités juridiques dont la productivité a baissé entre 2003 et 2007 et celles dont la productivité initiale était inférieure à 80 % de la productivité moyenne à cette période selon les résultats de l'estimation du modèle (4).

	Nombre	Productivité relative initiale moyenne	Évolution moyenne	Nombre de lits en moyenne en 2003	Part du nombre de places en moyenne en 2003 (1)	Part des lits en chirurgie en moyenne en 2003 (1)
Ensemble de l'échantillon	407	0,96	0,104	335	0,043	0,243
Entités juridiques ayant vu leur productivité baisser	61	1,11	- 0,095	181	0,040	0,212
Entités juridiques dont la productivité initiale était inférieure à 0,8	42	0,71	0,212	122	0,030	0,140
<i>1. Il s'agit de la moyenne des parts</i>						

Lecture : d'après les résultats issus de l'estimation du modèle (4), les entités juridiques ayant vu leur productivité baisser entre 2003 et 2007 avait en moyenne 181 lits en 2003.

Champ : entités juridiques publiques ayant une capacité d'hospitalisation MCO présentes sur toute la période 2003-2007, hors hôpitaux locaux et Hôpital national de Saint-Maurice.

Sources : calculs de l'auteur à partir du PMSI, SAE, ENC et Comptes des hôpitaux publics.