

# Évaluation de la pratique chirurgicale dans le traitement du cancer bronchique en France à partir de la base nationale du PMSI

P.B. Pagès

► **To cite this version:**

P.B. Pagès. Évaluation de la pratique chirurgicale dans le traitement du cancer bronchique en France à partir de la base nationale du PMSI. *Revue des Maladies Respiratoires*, Elsevier Masson, 2019, 36 (1), pp.31-38. 10.1016/j.rmr.2018.01.014 . hal-02952168

**HAL Id: hal-02952168**

**<https://hal.ehesp.fr/hal-02952168>**

Submitted on 22 Oct 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers. L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



rnr 170188  
Fascicule vert  
Article original

## **Evaluation de la pratique chirurgicale du cancer bronchique en France à partir de la base nationale du PMSI.**

## **Evaluation of surgical practice in the treatment of lung cancer in France from the PMSI national database**

A. Bernard<sup>1</sup>, P-B Pagès<sup>1,2</sup>, A-S Mariet<sup>3</sup>, A. Pforr<sup>1</sup>, J. Cottenet<sup>3</sup>, C. Quantin<sup>3,4,5</sup>

1- Département de chirurgie thoracique, centre hospitalier universitaire, 21079 Dijon, France.

2- INSERM UMR 866, centre hospitalier universitaire Bocage, Université de Bourgogne, 21079 Dijon, France.

3-Département de Biostatistiques et Informatique médicale, centre hospitalier universitaire Bocage, 21079 Dijon, France.

4- INSERM, CIC 1432, Centre d'Investigation Clinique, Unité d'épidémiologie et de recherche clinique, centre hospitalier universitaire Bocage, Université de Bourgogne, 21079 Dijon, France.

5- INSERM UMR 1181, "Biostatistiques, Biomathématiques, Pharmacoépidémiologie et pathologies infectieuses", centre hospitalier universitaire Bocage, Université de Bourgogne, 21079 Dijon, France.

Titre court :  
chirurgie du cancer du poumon

### **Auteur correspondant:**

A. Bernard

Département de chirurgie thoracique

CHU Dijon hôpital du Bocage, 14 rue Gaffarel, BP 77908 21079 Dijon, France

Tel.: +33 380293352

Fax: +33 380293385

E-mail: [alain.bernard@chu-dijon.fr](mailto:alain.bernard@chu-dijon.fr)

Reçu le : 24.07.17

Accepté le : 07.01.18

### **Déclaration de liens d'intérêts :**

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts

## **Résumé**

### **Position du problème**

En France depuis plusieurs années, la qualité des soins est une préoccupation des professionnels de santé par l'intermédiaire de la certification des établissements, l'accréditation et le développement professionnel continu. Rarement une évaluation de ces différentes mesures a été réalisée.

L'objectif de l'étude est d'évaluer à partir de la base de données nationale du PMSI la qualité de la prise en charge chirurgicale du cancer du poumon dans les différentes régions en utilisant comme indicateur la mortalité hospitalière.

### **Méthode**

De la base nationale du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), ont été extraits tous les patients opérés d'un cancer du poumon ainsi que les caractéristiques des centres. Le critère de jugement était la mortalité hospitalière. Les modèles logistiques ont permis d'estimer pour chaque établissement le taux standardisé de mortalité.

### **Résultats**

Du 1<sup>ER</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2015, 10 675 patients ont été opérés d'un cancer bronchique dans 158 centres français. Le taux de mortalité hospitalière est de 3.43% (n=366). Trente-neuf établissements (25%) ont pratiqué moins de 15 résections pulmonaires. Le volume d'activité minimum est d'une résection pulmonaire en 2015 et le maximum de 300 interventions avec un coefficient de variation est estimé à 147%. La mortalité hospitalière va de 0 à 50% selon les entres avec un coefficient de variation de 112%. Pour certaines régions, on peut comptabiliser jusqu'à 5 centres par million d'habitants (Languedoc-Roussillon), 4 centres par million d'habitants (le limousin, pays-de-Loire). La majorité des régions comptabilisent 3 centres par million d'habitants. Onze régions n'ont aucun centre avec un taux standardisé de mortalité inférieur à 3%. Cinq régions (Languedoc-Roussillon, Pays-de-Loire, aquitaine, Bretagne et PACA) ont au moins deux centres avec taux standardisé de mortalité supérieur à 4%. Parmi les établissements universitaires, 20% ont un taux standardisé de mortalité < 3%. Parmi les centres avec un taux standardisé de mortalité <3%, 20% pratiquaient plus 39 résections pulmonaires, 7% entre 39 et 15 procédures et 0% pour les centres avec <15 interventions.

### **Conclusion**

Ce travail confirme que le volume d'activité est une des composantes de la qualité des soins. Le nombre de centres devrait être adapté aux besoins réels de la population afin de permettre aux patients d'accéder à des plateaux techniques performants.

**Mots clés** : cancer du poumon, chirurgie, base de données nationales médico-administrative, volume d'activités, taux standardisé de mortalité

# **Evaluation of surgical practice in the treatment of lung cancer in France from the PMSI national database**

## **Summary**

### **Background**

In recent years, improving the quality of care has been a concern of health professionals in France, through the certification of institutions, accreditation and continuous professional development. Evaluation of these different measures has rarely been carried out.

The objective of the study was to evaluate the quality of surgical management of lung cancer in different regions using hospital mortality as an indicator.

### **Method**

From the national database of the Program of Medical Information Systems (PMSI), data on all patients who had undergone surgery for lung cancer were extracted as well as the characteristics of the centers. The main outcome criterion was hospital mortality. The logistic models allowed an estimation of the risk standardized mortality rate for each establishment.

### **Results**

From January 1, 2015 to December 31, 2015, 10,675 patients underwent surgery for lung cancer in 158 French centers. The hospital mortality rate was 3.43% (n = 366). Thirty-nine facilities (25%) performed fewer than 15 pulmonary resections. The minimum activity volume was a single pulmonary resection during the year and the maximum was 300 interventions with a coefficient of variation estimated at 147%. Hospital mortality ranged from 0 to 50% depending on the entries with a coefficient of variation of 112%. For some regions, it is possible to count up to 5 centers per million inhabitants (Languedoc-Roussillon) or 4 centers per million inhabitants (Limousin, Pays-de-Loire). The majority of regions had 3 centers per million inhabitants. Eleven regions have no centers with a standardized mortality

rate below 3%. Five regions (Languedoc-Roussillon, Pays-de-Loire, Aquitaine, Brittany and PACA) have at least two centers with a risk standardized rate of mortality above 4%. Among the academic centers, 20% have a risk standardized mortality rate of less than 3%. Among the centers with a risk standardized rate of mortality <3%, 20% performed more than 39 pulmonary resections, 7% between 39 and 15 procedures and 0% for centers with <15 interventions.

### **Conclusion**

This work confirms that hospital volume is one of the components of quality of care. The number of centers should be adapted to the actual needs of the population in order to enable patients to access effective services.

**Key words:** lung cancer, surgery, medico-administrative database, hospital volume, risk standardized rate of mortality

## Introduction

La chirurgie constitue l'un des traitements du cancer bronchique, elle n'est possible que chez moins de 20% des patients atteints de ce cancer à cause de l'évolution de la maladie ou de l'état général des ceux-ci. La chirurgie du cancer du poumon exige une prise en charge spécifique qui devrait être en théorie du ressort de centres spécialisés.

Le premier plan cancer en 2009 a modifié la prise en charge des cancers en imposant des nouvelles organisations en France<sup>1</sup>. Parmi toutes les directives, les centres qui pratiquent la chirurgie du cancer sont soumis à autorisation avec obligation de réaliser un minimum de 30 interventions pour cancer par an comprenant aussi bien des actes diagnostiques que thérapeutiques. A l'aide de la base de données du PMSI, une étude<sup>2</sup> a montré que les autorisations ont permis de diminuer le nombre de centres en France et que le nombre d'interventions par centre globalement a augmenté entre 2005 et 2013. Si on s'intéresse à un indicateur de qualité comme la mortalité survenant au cours des 30 jours suivant l'intervention, celle-ci a diminué de manière régulière passant de 4.3% en 2005 à 3.5% en 2013. Malgré l'application des mesures du plan cancer, des centres pratiquaient en moyenne moins de 13 interventions sur le poumon par an. Les patients pris en charge par ces centres à faible volume d'activité possèdent un risque de décéder de 1.5 fois plus élevé que les patients opérés dans des centres à plus fort volume d'activités<sup>2</sup>.

En France depuis plusieurs années, on s'intéresse à la qualité des soins par l'intermédiaire de la certification des établissements<sup>3</sup> et pour les médecins en leur proposant l'accréditation et le développement professionnel continu<sup>4</sup>. Beaucoup d'argent est consacrée à ces différentes mesures. Mais très rarement une évaluation des différentes mesures est réalisée à partir des bases de données nationales qui sont une mine d'information, à la différence d'autres pays qui les utilisent depuis bien longtemps.

L'objectif de l'étude est d'évaluer à partir de la base nationale du PMSI, la qualité de la prise en charge chirurgicale du cancer du poumon dans les différentes régions en utilisant comme indicateur la mortalité hospitalière.

## Matériels et méthodes

De la base nationale du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), ont été extraits de manière exhaustive tous les patients opérés en 2015 d'un cancer du poumon. Nous avons utilisé la 10<sup>ème</sup> révision de la Classification Internationale des Maladies (CIM 10)<sup>5</sup>. Les patients étaient sélectionnés lorsque le diagnostic de cancer du poumon était en diagnostic principal (tous les codes C34). La classification commune des actes médicaux a été utilisée (CCAM) pour les interventions chirurgicales qui comprenaient les résections limitées, les lobectomies, les bilobectomies et les pneumonectomies.

Les caractéristiques des patients

De la base de données nationale en plus de l'âge et du sexe, nous avons inclus les comorbidités suivantes : la pathologie pulmonaire (bronchite chronique ou emphème), la pathologie cardiaque (maladie coronarienne, troubles du rythme, insuffisance cardiaque, pathologie valvulaire, hypertension artérielle pulmonaire ou embolie pulmonaire), l'artériopathie des membres inférieurs, l'alcoolisme, la pathologie hépatique, accident vasculaire cérébral, pathologie neurologique (hémiplégie, paraplégie), démence, diabète, pathologie rénale, troubles de la coagulation, leucémie, lymphome, antécédents de pathologie maligne, obésité, autres traitements (chimiothérapie néoadjuvante ou corticothérapie). Nous avons calculé le score de Charlson modifié<sup>6</sup>.

Les caractéristiques des centres

Les établissements sont classés en hôpitaux non universitaires, établissements privés et hôpitaux universitaires. Selon le volume d'activités au cours de l'année 2015, ils étaient répartis en 3 groupes : < 15 interventions, 15 à 39 interventions et >39 interventions par an. Dans un premier temps, nous avons classé le volume d'activité des centres en 5 niveaux selon les quintiles. Pour obtenir les trois classes, nous avons regroupé les 1<sup>ers</sup> et 2<sup>ème</sup> quintiles et les 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> quintile. Pour chaque région, nous avons rapporté le nombre de centres à la population de celle-ci et exprimé par millions d'habitants.

Le critère de jugement

La mortalité hospitalière était définie par tous décès qui survenaient au cours des 30 jours (en incluant les patients transférés dans un autre hôpital) suivant l'intervention chirurgicale et les décès survenant au cours de la même hospitalisation.

L'analyse statistique

Pour la description des données, les variables catégorielles étaient exprimées par leurs effectifs et leurs pourcentages, les variables continues par leur moyenne±déviations standard. Pour l'analyse univariée, les variables catégorielles étaient comparées grâce au test de chi2 et les variables continues par le test T de Student. Le coefficient de variation a été estimé pour mesurer la variabilité entre les centres.

Une régression logistique a été utilisée pour estimer la relation entre les caractéristiques préopératoires du patient et la mortalité. Toutes les covariables ont été retenues dans le modèle. Pour explorer la variation de la performance hospitalière, nous avons utilisé un modèle logistique hiérarchique en ajustant sur les caractéristiques des patients. Ce modèle hiérarchique comprend un seul niveau : l'établissement. Ces modèles ont permis d'estimer pour chaque établissement le taux standardisé de la mortalité en utilisant la méthode décrite par SLT Normand et al<sup>7</sup>. Le taux standardisé de mortalité est défini comme le rapport du nombre de décès « prédits » et du nombre de décès « attendus » multiplié par le taux de décès national (exprimé en pourcentage) <sup>7</sup>. Pour cette étude, nous avons utilisé le logiciel R (<http://www.r-project.org>) et stata 14 (stataCorp LP, college station TX).

## Résultats

Du 1<sup>ER</sup> janvier 2015 au 31 décembre 2015, 10 675 patients ont été opérés d'un cancer bronchique dans 158 centres français. Les caractéristiques des patients sont rapportées dans le tableau 1. Le taux de mortalité hospitalière est de 3.43% (n=366).

Les caractéristiques des centres sont rapportées dans le tableau 2. La chirurgie du cancer du poumon est réalisée essentiellement dans les structures privés et les hôpitaux universitaires (tableau 2). Au cours de l'année 2015, 39 établissements (25%) ont pratiqué moins de 15 résections pulmonaires pour cancer du poumon (tableau 2). Le volume d'activité minimum est d'une résection pulmonaire en 2015 et le maximum de 300 interventions avec un coefficient de variation de 147%. La mortalité hospitalière va de de 0 à 50% selon les entres avec un coefficient de variation de 112%. La variabilité entre les centres a été réduite pour le taux standardisé de mortalité avec un coefficient de variation de 15%, le taux minimum est de 2.25% et le taux maximum de 6% (rapport Maximum/minimum = 2.72). Les centres à faible activité sont très inégalement répartis sur le territoire français, des régions comme Languedoc-Roussillon ou le Pays-de-Loire par exemple comportent plus de centres à faible volume (tableau 3). Certaines régions comptabilisent jusqu'à 5 centres par million d'habitants (figure 1) comme la région Languedoc-Roussillon, 4 centres par million d'habitants comme le limousin et le pays-de-Loire (figure 1). Enfin la majorité des régions comptabilisent 3 centres par million d'habitants qui réalisent de la chirurgie du poumon pour cancer (figure 1).

Le taux standardisé de la mortalité

Les centres étaient classés en trois groupes selon le taux standardisé de la mortalité. Le premier groupe comprenait les centres appartenant aux 10 premiers percentiles avec un taux standardisé de la mortalité inférieur à 3%. Le deuxième groupe est constitué des centres situés entre les 10<sup>ème</sup> et 90<sup>ème</sup> percentiles et enfin le troisième groupe comprenait les centres du 90<sup>ème</sup> percentile avec un taux supérieur à 4% comme le montre le tableau 4. Onze régions n'ont aucun centre avec un taux standardisé de la mortalité inférieur à 3% (tableau 4). Cinq régions (Languedoc-Roussillon, Pays-de-Loire, aquitaine, Bretagne et PACA) ont au moins deux centres avec taux standardisé de la mortalité supérieur à 4% (tableau 4). Les établissements universitaires présentent les meilleurs résultats puisque 20% d'entre eux ont un taux standardisé de mortalité inférieur à 3% (figure 2). Les établissements privés ont de meilleurs résultats que les établissements publics non universitaires (figure 2). Parmi les centres avec un taux standardisé de mortalité <3%, 20% pratiquaient plus 39 résections pulmonaires, 7% entre 39 et 15 procédures et 0% pour les centres avec <15 interventions (figure 2).

## Discussion

Le nombre de centres pratiquant la chirurgie du cancer du poumon paraît important pour répondre aux besoins réels des patients. Est-il nécessaire d'avoir 158 centres pour opérer 10 675 patients atteints d'un cancer du poumon ? Faisons l'hypothèse que les centres à petit volume d'activités ne pratiquent pas plus cette chirurgie, ce changement d'organisation aurait peu d'influence sur les délais de programmation, étant donné le peu de patients redirigés vers les centres à fort volume. D'autres pays européens comme l'Angleterre ont beaucoup moins de centres habilités pour pratiquer cette chirurgie<sup>8</sup>.

En France, nous conservons un nombre important de centres à faible volume malgré les régimes d'autorisation. C'est une des caractéristiques de notre pays d'avoir une offre de soins dispersée à l'instar d'autres pays européens<sup>8</sup>. La carte montre que le nombre de centres par région pratiquant ce type de chirurgie n'est pas en rapport avec les besoins de la population, l'île de France qui est la région la plus peuplée compte un centre par million d'habitants.



Cependant certaines situations géographiques particulières peuvent justifier le maintien de centre à faible volume.

Notre travail confirme que le volume d'activité influence la mortalité hospitalière<sup>9</sup>. Plusieurs études ont démontré qu'un volume d'activité important permet de réduire la mortalité hospitalière<sup>10-19</sup>. En revanche la littérature ne permet pas d'estimer un seuil pertinent à partir duquel la mortalité hospitalière est acceptable<sup>10-19</sup>. En effet les études consacrées à ce sujet n'ont pas utilisé les mêmes classes ou bien des méthodologies différentes<sup>10-19</sup>. Tout le monde s'accorde pour dire que le volume d'activités n'est pas suffisant pour décrire la qualité des soins<sup>20</sup>. Un travail récent réalisé à partir de la base de données national de chirurgie thoracique Epithor montre que le volume d'activité du chirurgien influence significativement la mortalité à 30 jours<sup>21</sup>. Le seuil estimé est de 46 interventions par an et par chirurgien pour obtenir une diminution de la mortalité à 30 jours<sup>21</sup>.

L'évaluation des différents programmes de qualité est rarement réalisée en France. Cette démarche permettrait de montrer l'efficacité de ces programmes. Cependant l'utilisation des indicateurs de résultats ne peut se faire qu'à partir du taux standardisé qui prend en compte les caractéristiques des patients recrutés par le centre<sup>22</sup>. Cette méthodologie est largement utilisée dans d'autres pays comme les Etats-Unis permettant de fournir une information essentielle aux patients sur la performance des centres<sup>22</sup>.

La méthodologie qui a été utilisée dans notre étude, pourrait permettre à chaque centre de comparer son taux standardisé de mortalité à la référence nationale. Cette méthode possède d'excellentes vertus pédagogiques. A la lumière des résultats, les équipes médicales se mobilisent pour mettre en place des actions d'amélioration de la qualité des soins afin de se retrouver conforme à la référence nationale. Tous les outils existent pour les proposer aux établissements. De notre point de vue, cette méthodologie s'inscrit dans une véritable démarche d'amélioration de la qualité. Plusieurs méthodes ont été décrites comme la méthode du « funnel plot »<sup>23</sup> ou la méthode du « CUSUM »<sup>24</sup>. Aux États-Unis, la société de chirurgie thoracique a mis en place une autre procédure<sup>25</sup>. Chaque année les centres de chirurgie cardiaque sont classés en utilisant un score composite prenant en compte plusieurs dimensions, la mortalité, la morbidité et l'utilisation de certaines thérapeutiques<sup>26</sup>.

La variabilité entre les établissements est expliquée par trois composantes : 1) l'incertitude liée au hasard, 2) les caractéristiques des patients et 3) la qualité des soins<sup>27 28</sup>. Un travail intéressant a montré que la faible activité des centres rendait hasardeuse la mesure de la qualité pour expliquer la variabilité<sup>29</sup>. Le même auteur montre que 84% des centres à haut volume sont correctement classés en fonction de leur qualité des soins alors que seulement 39% des centres à faible volume<sup>29</sup>.

Les limites de notre étude concerne notamment, le choix de la mortalité qui est un des indicateurs parmi d'autres. Le PMSI ne peut pas fournir, d'autres indicateurs comme les complications postopératoires après résection pulmonaire comme les pneumopathies ou les atélectasies et les réadmissions non programmées qui sont de bons indicateurs de qualité. Cependant la mortalité hospitalière est un indicateur pertinent pour ce type de chirurgie. Une autre limite concerne le stade TNM qui ne peut pas être renseigné dans le PMSI. Cet item est un facteur qui peut influencer la mortalité. Enfin une autre limite concerne le risque de sous-estimer certaines comorbidités à cause de la qualité du codage. Actuellement cette critique est moins recevable car la qualité du codage s'est améliorée au cours de ces années<sup>30</sup>.

## Conclusion

Ce travail confirme que le volume d'activité est une des composantes de la qualité des soins. Afin d'améliorer l'offre de soins, le nombre de centres devrait être adapté aux besoins réels de la population. Les organismes d'évaluation devraient pouvoir utiliser des indicateurs de résultats pour évaluer la qualité des soins.

## Références

- 1 Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, ministère de la santé et des sports. Plan cancer 2009-2013. [www.e-cancer.fr/expertises-et-publications/catalogue-des-publications/plan-cancer-2009-2013date](http://www.e-cancer.fr/expertises-et-publications/catalogue-des-publications/plan-cancer-2009-2013date)
- 2 PB Pages, J Cottenet, AS Mariet, A Bernard, C Quantin. In-hospital mortality following lung cancer resection : nationwide administrative database. *Eur Respir J* 2016 ; 47 : 1809-1817
- 3 <http://www.has-sante.fr/portail/jcms/fc-1249882/fr/certification-des-etablissements>.
- 4 <https://www.agencedpc.fr>
- 5 International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision. Available from: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en>.
- 6 Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol* 1994; 47: 1245–51.
- 7 SL T Normand, DM Shahian. Statistical and clinical aspects of hospital outcomes profiling *Stat Science* 2007 ; 22 : 206-26
- 8 <https://scts.org/hospitals/thoracic>
- 9 David EA, Cooke DT, Chen Y, Perry A, Canter RJ, Cress R. Surgery in high-volume hospitals not commission on cancer accreditation leads to increased cancer-specific for early-stage lung cancer. *Am J Surg* 2015 ; 210 : 643-7
- 10 Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EVA, Stukel TA, Lucas FL, Batista I, Welch HG, Wennberg DE. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N. Engl. J. Med* 2002; 346: 1128–37.
- 11 Finlayson EVA, Goodney PP, Birkmeyer JD. Hospital volume and operative mortality in cancer surgery: a national study. *Arch Surg* 2003; 138: 721–5; discussion 726.
- 12 Lien Y-C, Huang M-T, Lin H-C. Association between surgeon and hospital volume and in-hospital fatalities after lung cancer resections: the experience of an Asian country. *Ann. Thorac. Surg* 2007; 83: 1837–43.
- 13 Bhamidipati CM, Stukenborg GJ, Ailawadi G, Lau CL, Kozower BD, Jones DR. Pulmonary resections performed at hospitals with thoracic surgery residency programs have superior outcomes. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg* 2013; 145: 60–6, 67.e1–e2; discussion 66–67.
- 14 Rosen JE, Hancock JG, Kim AW, Detterbeck FC, Boffa DJ. Predictors of mortality after surgical management of lung cancer in the National Cancer Database. *Ann. Thorac. Surg* 2014; 98: 1953–60.
- 15 Green A, Hauge J, Iachina M, Jakobsen E. The mortality after surgery in primary lung cancer: results from the Danish Lung Cancer Registry. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016 :49:589-94
- 16 Dillman RO, McClure SE. Steadily improving survival in lung cancer. *Clin Lung Cancer* 2014; 15: 331–7.
- 17 Romano PS, Mark DH. Patient and hospital characteristics related to in-hospital mortality after lung cancer resection. *Chest* 1992; 101: 1332–7.
- 18 Freixinet JL, Julià-Serdà G, Rodríguez PM, Santana NB, de Castro FR, Fiuza MD, López-Encuentra A. Bronchogenic Carcinoma Cooperative Group of the Spanish Society of Pneumology and Thoracic Surgery GCCB-S. Hospital volume: operative morbidity, mortality and survival in thoracotomy for lung cancer. A Spanish multicenter study of 2994 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29: 20–5.
- 19 Otake H, Yasunaga H, Horiguchi H, Matsutani N, Matsuda S, Ohe K. Impact of hospital volume on chest tube duration, length of stay, and mortality after lobectomy. *Ann. Thorac. Surg* 2011; 92: 1069–74.
- 20 Kozower BD, Stukenborg GJ. Lung cancer resection volume: is procedure volume really an indicator of quality? *Semin Thoracic Surg* 2012; 24: 93-8.
- 21 Falcoz PE, Puyraveau M, Rivera C, Bernard A, Massard G, Mauny F, Dahan M, Thomas PA. The impact of hospital and surgeon volume on the 30-day mortality of lung cancer surgery: a nation-based reappraisal. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148: 841-8.

- 22 Kurt G. Barringhaus KG, Katya Zelevinsky K, Ann Lovett A, Normand SLT, Ho KKL, MD, Impact of Independent Data Adjudication on Hospital-Specific Estimates of Risk-Adjusted Mortality Following Percutaneous Coronary Interventions in Massachusetts Circ Cardiovasc Qual Outcomes 2011;4:92-8
- 23 Kunadjian B, Dunning J, Roberts AP, Morley R, Twomey D, Hall JA, Sutton AGC, Wright RA, Muir DF, de Belder MA. Cumulative funnel plots for the early detection of inoperator variation : retrospective database analysis of observed versus predicted results of percutaneous coronary intervention. BMJ 2008 ; 336 : 1-9
- 24 Rogers CA, Ganesh JS, Banner NR, Bonser RS, Cumulative risk adjusted monitoring of 30-day mortality after cardiothoracic transplantation : UK experience. Eur J Cardio-thorac Surg 2005 ; 27 : 1022–9
- 25 O'Brien SM, Shahian DM, DeLong ER, Normand, SL T, Edwards FH, Ferraris VA, Haan CK, Rich JB, Shewan CM, Dokholyan RS ,Anderson RP, Peterson ED. Quality Measurement in Adult Cardiac Surgery: Part 2—Statistical Considerations in Composite Measure Scoring and Provider Rating. Ann Thorac Surg 2007;83:S13–2
- 26 Ratings for surgery groups <https://www.sts.org/quality-research-patient-safety/sts-public-reporting-online>
- 27 Donabedian A. the quality of care. How can it be assessed? JAMA 1988; 260: 1743-8.
- 28 Mant J. Process versus outcome indicators in the assessment of quality of health care. Int J Qual Health Care 2001; 13: 475-80
- 29 Hashmi AG, Dimick JB, Efron DT, Haut ER, Schneider EB, Zafar SN, Schwartz D, Cornwell EE, Haider AH. Reliability adjustment : a necessity for trauma center ranking and benchmarking. J Trauma Acute Care Surg 2013 ; 75 : 166-72
- 30 Iezzoni LI Assessing quality using administrative data. Ann Intern Med 1997 ; 127 : 666-74

## Légende des figures

Figure 1. Nombre de centres par région par million d'habitants (1 = 1 centre par million (blanc), 2 = 2 centres par million (cyan), 3 = 3 centres par million (bleu), 4 = 4 centres par million (vert) et 5 = 5 centres par million (rouge))

Figure 2. Taux standardisé de mortalité selon le type d'établissements et le volume d'activité

Tableau 1. Caractéristiques des patients (n= 10 675)

Variables			
Sexe	Hommes	7 097	66.5%
	Femmes	3 579	33.5%
Age	Ans	64.8±9.5	
Pathologie pulmonaire		3 653	34%
Pathologie cardiaque		8876	83%
Pathologie vasculaire		1124	10%
Pathologie neurologique		431	4%
Pathologie hépatique		104	1%
Pathologie rénale		247	2%
Pathologie hématologique		419	4%
Autres traitements		1491	14%
Score de Charlson modifié	0	3471	32.5%
	1	1021	10%
	2	1194	11%
	≥3	4990	47%
Type de résections pulmonaires	Limitée	1735	16%
	Lobectomie	7614	71%
	Bilobectomie	428	4%
	Pneumonectomie	899	8%

Tableau 2. Les caractéristiques des centres

		Nombre de centres	Nombres de patients
Type d'établissements	Hôpitaux non universitaires	43 (27%)	1646 (15%)
	Privés	87 (55%)	4387 (41%)
	Hôpitaux universitaires	28 (18%)	4642 (43%)
Nombre d'interventions en 2015	<15	39 (25%)	320 (3%)
	15 à 39	58 (37%)	2 264 (21%)
	>39	61 (39%)	8 091 (76%)

Tableau 3. La répartition des centres selon le nombre d'interventions pratiquées.

	< 15 interventions	15 à 39 interventions	> 39 interventions
Alsace	0	2	2
Aquitaine	1	4	4
Auvergne	0	0	1
Basse-Normandie	0	1	1
Bourgogne	2	1	1
Bretagne	0	2	7
Centre	3	3	1
Champagne-Ardenne	1	0	2
Franche-Comté	0	0	1
Haute-Normandie	1	2	2
Ile de France	3	8	7
Languedoc-Roussillon	7	6	2
Limousin	0	2	1
Lorraine	2	1	2
Midi-Pyrénées	2	1	3
Nord-Pas-de-Calais	1	1	6
Outre-mer	3	1	0
PACA	2	9	5
Pays-de-Loire	5	3	5
Picardie	0	0	2
Poitou-Charentes	0	3	2
Rhône-Alpes	5	8	4
Total	39 (25%)	58 (37%)	61 (39%)

Tableau 4. Répartition des centres selon le taux standardisé de la mortalité dans les différentes régions

	< 3 %	3 à 4%	>4%
Alsace	2	2	0
Aquitaine	0	7	2
Auvergne	1	0	0
Basse-Normandie	1	1	0
Bourgogne	1	3	0
Bretagne	0	7	2
Centre	0	6	1
Champagne-Ardenne	0	2	1
Corse	0	1	0
Franche-Comté	0	1	0
Haute-Normandie	1	4	0
Ile-de-France	3	14	1
Languedoc-Roussillon	1	12	2
Limousin	0	3	0
Lorraine	1	4	0
Midi-Pyrénées	0	6	0
Nord-Pas-de-Calais	0	8	0
Outre-mer	0	4	0
PACA	1	12	3
Pays-de-Loire	2	9	2
Picardie	1	1	0
Poitou-Charentes	0	4	1
Rhône-Alpes	1	15	1
Total	16	126	16





