

Estimation du surcoût des événements indésirables associés aux soins à l'hôpital en France

Clément Nestrigue (Irdes)
Zeynep Or (Irdes)

DT n° 44

Février 2012

Reproduction sur d'autres sites interdite mais lien vers le document accepté :
<http://www.irdes.fr/EspaceRecherche/DocumentsDeTravail/DT44EstimationSurcoutsEvenementsIndesSoinsHopitalFrance.pdf>

Institut de recherche et documentation en économie de la santé

La collection des documents de travail de l'Irdes est un support de diffusion de prépublications scientifiques. Cette collection a pour vocation de stimuler la réflexion et la discussion en matière d'analyse et de méthode économiques appliquées aux champs de la santé, de la protection sociale ainsi que dans le domaine de l'évaluation des politiques publiques. Les points de vue des auteurs exprimés dans les documents de travail ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Irdes. Les lecteurs des Documents de travail sont encouragés à contacter les auteurs pour leur faire part de leurs commentaires, critiques et suggestions.



INSTITUT DE RECHERCHE ET DOCUMENTATION EN ÉCONOMIE DE LA SANTÉ
10, rue Vauvenargues 75018 Paris
www.irdes.fr • Tél: 01 53 93 43 02 • Fax: 01 53 93 43 07 • E-mail: publications@irdes.fr

- Directeur de publication : Yann Bourgueil
- Conseillers scientifique: Mohamed Ali Ben Halima, Julien Mousquès, Nicolas Sirven
- Secrétaire générale d'édition : Anne Evans
- Secrétaire de rédaction : Martine Broïdo
- Maquettiste : Khadidja Ben Larbi, Franck-Séverin Clérembault
- Diffusion : Suzanne Chriqui, Sandrine Béquignon

Remerciements

Nos remerciements vont tout d'abord à Jean-Marie Januel qui nous a fait bénéficier de son expertise dans la construction des indicateurs de sécurité des patients. Nous remercions également celles et ceux qui, tout au long de cette étude, nous ont apporté leurs commentaires avisés, notamment Christelle Minodier, Cécile Moty-Monnereau, Marie-Claude Mouquet, Max Bensadon et Philippe Oberlin. Enfin nous tenons à remercier Romain Fantin, Paul Dourgnon et Thomas Renaud pour leurs conseils méthodologiques et Anne Evans pour sa relecture attentive.

Nous demeurons seuls responsables des éventuelles erreurs.

Cette étude a bénéficié d'un soutien financier de la Drees.

Estimation du surcoût des événements indésirables associés aux soins à l'hôpital en France

Clément Nestrigue (Irdes), Zeynep Or (Irdes)*

Résumé

Les événements indésirables associés aux soins (EIS) représentent non seulement un problème de sécurité et de qualité des soins pour les patients, mais également un problème économique puisque leurs conséquences financières peuvent être importantes. Cependant, jusqu'ici en France, il n'y avait aucune étude de coût à l'échelle nationale regardant l'impact économique des événements indésirables associés aux soins. Notre étude exploite les données hospitalières collectées en routine afin d'établir l'importance et les conséquences économiques de neuf EIS à l'hôpital. Nous avons suivi la méthodologie développée aux Etats-Unis pour construire des indicateurs de sécurité des patients (PSI) et dénombrer les EIS à l'hôpital. Les surcoûts et allongements de durées de séjour liés aux EIS sont mesurés selon deux méthodes : la méthode de stratification et l'analyse de régression.

Les résultats montrent qu'environ 0,5 % des séjours hospitaliers sont associés à l'un ou l'autre des neuf événements indésirables évalués dans notre étude. Il existe toutefois de fortes disparités de surcoûts, ceux-ci pouvant varier de près de 500 € pour les traumatismes obstétricaux à plus de 15 000 € pour les septicémies. Ces surcoûts sont étroitement corrélés avec la durée des séjours et l'intensité des soins. Quatre événements indésirables (désordres physiologiques et métaboliques postopératoires, septicémies, escarres et embolies pulmonaires) concentrent 90 % du coût total de prise en charge des événements indésirables en 2007. Notre étude contribue à repérer les domaines où intervenir en priorité et cibler les ressources visant à l'amélioration de la sécurité des patients.

Mots-clés : événements indésirables, indicateurs de sécurité, qualité des soins, coût, PMSI.

Classification JEL : H51, I18.

* Auteur pour correspondance : or@irdes.fr, Irdes, 10 rue Vauvenargues - 75018 Paris.

Abstract

Cost of Hospital Adverse Events in France

Adverse events in hospitals represent not only a problem of safety and quality of care for patients, but also an economic problem, as their financial consequences can be sizable. However, so far in France there was no cost study, at the national scale, looking at the economic impact of adverse events in hospitals. Our study uses routinely collected hospital data in order to estimate the magnitude and economic consequences of nine hospital adverse events in France. We followed the methodology developed in the United States by Agency for Healthcare Research and Quality to identify adverse events using patient safety indicators (PSI). In order to calculate the impact of adverse events on length of stay and cost of hospital inpatient care, we used two methods: multivariable case matching and regression analysis.

The results show that about 0,5% of the hospital stays are associated to one of these nine adverse events. There are however strong disparities of excess costs due to those events, varying from around 500 € for obstetric traumas to more than 15 000 € for postoperative sepsis. The excess costs are correlated both with the length of stay and the intensity of care. Four adverse events (post-operative physiological and metabolic disorders, postoperative sepsis and pulmonary embolisms and decubitus ulcer) concentrate 90% of the total cost of adverse events in 2007. Our study contributes to develop economic arguments to identify priority domains and target resources aiming to improve patient safety.

Keywords: Patient safety indicators, Quality, Cost, Hospital adverse events

JEL Classification: H51, I18.

Sommaire

1. Introduction	6
2. Identification des événements indésirables associés aux soins par les indicateurs de sécurité des patients (PSI)	7
3. Données et méthodes	9
3.1. Les données	9
3.2. Choix et mesure des indicateurs de sécurité	10
3.3. Analyse de coût	11
3.3.1. Méthode de stratification	12
3.3.2. Modélisation	13
4. Résultats.....	14
4.1. Prévalence des indicateurs de sécurité des patients	14
4.2. Estimations des coûts	16
5. Discussion.....	18
Références.....	21
Annexe	23

1. Introduction

La qualité et la sécurité des soins fournis à l'hôpital sont devenues une préoccupation majeure dans de nombreux pays depuis le célèbre rapport de l'Institut de médecine (IOM, *To Err is Human*, 1999). Ce rapport annonçait que, chaque année, près de 100 000 Américains perdent la vie à cause d'événements indésirables associés aux soins (EIS), qui coûtent près de 29 milliards de dollars par an. Un EIS est défini comme un événement défavorable pour le patient consécutif aux stratégies et actes de diagnostic et de traitement et qui ne relève pas d'une évolution naturelle de la maladie. Ces événements indésirables représentent ainsi non seulement un problème de sécurité et de qualité des soins pour les patients, mais également un problème économique, leurs conséquences financières étant considérables.

La volonté de mieux décrire et comprendre les causes et conséquences de ces événements indésirables, afin d'en réduire l'occurrence, a suscité aux Etats-Unis un regain d'intérêt pour les bases de données médico-administratives à partir desquelles on peut construire des outils de mesure permettant un suivi régulier. Dès le début des années 2000, en exploitant les données hospitalières collectées en routine, l'*Agency for Health Care Research and Quality* a développé une série d'indicateurs de sécurité des patients afin d'identifier systématiquement les événements indésirables et de saisir leurs conséquences humaines et économiques (MacDonald 2002 ; Miller 2001). Ces indicateurs, largement validés au niveau international, sont testés dans de nombreux pays de l'OCDE pour repérer les événements indésirables évitables dans les établissements de santé.

En France, l'unique enquête nationale sur les événements indésirables graves associés aux soins (Eneis) a estimé en 2009 qu'environ 4,5 % des séjours hospitaliers étaient causés par un événement indésirable grave (EIG), dont 2,5 % par un EIG évitable, soit entre 275 000 et 395 000 événements indésirables graves par an (Michel *et al.*, 2011). Le nombre médian de journées supplémentaires d'hospitalisation imputables aux événements indésirables est estimé à 6 jours d'après les médecins en charge des patients. Cependant, l'enquête Eneis ne comporte pas d'autres éléments économiques et, à ce jour en France, il n'existe pas d'estimation de coût, à l'échelle nationale, des événements indésirables associés aux soins.

L'analyse des événements indésirables, le suivi de leur fréquence, l'identification des causes et la mesure de leur impact, à la fois humain et économique sont indispensables pour les prévenir. Les enquêtes qualitatives réalisées à dire d'experts médicaux et l'analyse rétrospective des dossiers des patients sont de nature subjective et peuvent être limitées pour mesurer l'importance de tous les EIS et comprendre leurs conséquences. Il est nécessaire de les compléter avec des études quantitatives basées sur des échantillons exhaustifs pour identifier les domaines prioritaires et développer une approche systémique de prévention.

Notre étude exploite les données hospitalières collectées en routine afin d'établir l'importance et les conséquences économiques des événements indésirables associés aux soins à l'hôpital en France. Nous avons suivi la méthodologie développée aux Etats-Unis et validée internationalement pour construire des indicateurs de sécurité des patients (PSI) et dénombrer les EIS à l'hôpital. Les coûts de prise en charge de ces événements au niveau national sont estimés à partir de deux bases de données hospitalières : d'une part, l'Étude nationale de coût à méthodologie commune (ENCC) de l'année 2007, qui permet d'identifier finement les coûts des séjours de manière comparable, dans un échantillon d'établissements volontaires publics et privés ; d'autre part, le programme de médicalisation des systèmes d'information en court

séjour (PMSI-MCO) pour dénombrer les événements indésirables associés aux soins de manière exhaustive et pour estimer les coûts au plan national.

Dans la section suivante, nous présentons tout d'abord les indicateurs de sécurité des soins retenus dans les analyses pour identifier les événements indésirables à l'hôpital. Les sources de données exploitées et les méthodes d'estimation des surcoûts liés aux EIS sont présentées dans la section suivante. Nous avons utilisé deux méthodes d'analyse en parallèle afin d'établir la robustesse de ces premières estimations. Les résultats sont présentés dans la section 4. Dans la discussion (section 5), nous soulignons les limites et points forts de cette étude et développons les implications de ces résultats pour les établissements de santé.

2. Identification des événements indésirables associés aux soins par les indicateurs de sécurité des patients (PSI)

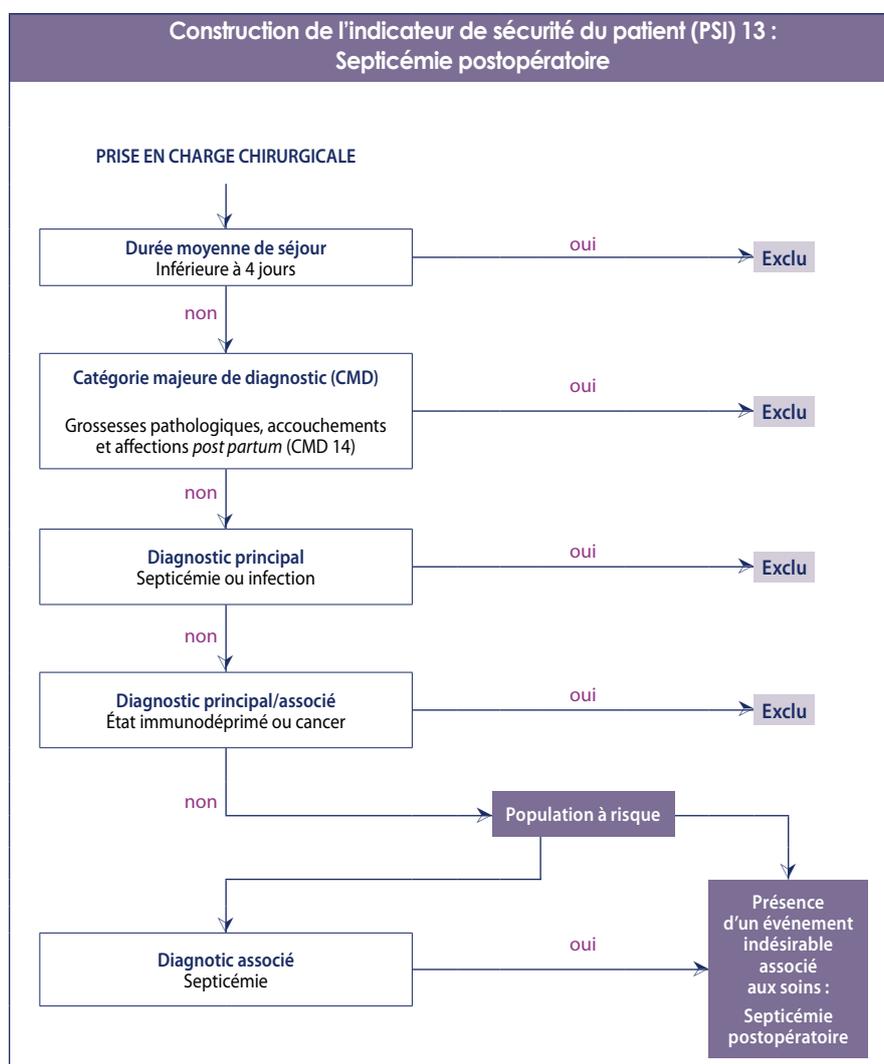
Les indicateurs de sécurité des patients (*Patients safety indicators*, PSI) ont initialement été développés par l'Agency for Health Care Research and Quality (AHRQ) aux États-Unis à partir de données médico-administratives (MacDonald 2002 ; Romano, 2003). Une quinzaine d'indicateurs PSI couvrant cinq grands domaines (infections nosocomiales, événements sentinelles¹, complications opératoires et postopératoires, obstétrique et autres événements indésirables associés aux soins) ont été privilégiés pour les comparaisons internationales, en prenant en compte la faisabilité et la pertinence des codes communs pour décrire les pathologies (Miller et Mattke, 2004).

Les PSI ne fournissent pas un jugement sur la gravité des événements indésirables mais se concentrent sur la notion d'événements indésirables présentant un caractère évitable (McDonald *et al.*, 2002 ; Miller *et al.*, 2001). Les événements indésirables sont repérés en utilisant des algorithmes² combinant principalement des diagnostics secondaires (associés) et primaires (principaux), mais aussi des actes, des groupes homogènes de malades (GHM) et des durées de séjour afin de définir une population précise. Pour chaque indicateur (ou événement indésirable), des critères d'inclusion et d'exclusion sont proposés afin de définir la population à risque pour laquelle cet événement représenterait un réel problème de sécurité ou de qualité des soins (Quan *et al.*, 2008 ; Drösler, 2008 ; Januel, 2011). La définition du qualificatif « évitable » exclut les cas pour lesquels les résultats des soins sont uniquement dus aux conditions intrinsèques du patient. Par exemple, bien que la septicémie soit une complication médicale pouvant être associée aux soins, on ne peut pas considérer que toutes les septicémies sont évitables sans prendre en compte l'état clinique du patient. Les algorithmes PSI permettent de définir, en amont, la population pour laquelle la septicémie est considérée comme un événement indésirable associé aux soins. C'est le cas uniquement pour les séjours chirurgicaux avec un diagnostic associé de septicémie. Les patients ayant un diagnostic principal de septicémie, d'infection, d'état immunodéprimé ou de cancer sont exclus (*cf.* figure 1). En conséquence, la « population à risque » pour la septicémie est moins importante que celle concernée, par exemple, par l'oubli d'un corps étranger, risque qui couvre tous les séjours de chirurgie.

1 Un événement sentinelle est un accident, incident ou dysfonctionnement qui doit déclencher une enquête. Il s'agit d'erreurs médicales inacceptables, généralement évitables, et présentant un risque élevé ou significatif pour le patient (mortalité, incapacité). Par exemple : oubli d'un corps étranger pendant un soin ou erreur de côté lors d'une intervention chirurgicale.

2 Suite finie, séquentielle de règles que l'on applique à un nombre fini de données, permettant de résoudre des classes de problèmes semblables.

Figure 1
Algorithme PSI 13



Ces indicateurs sont utilisés pour aider les établissements à identifier les événements indésirables qui nécessitent une attention particulière et à évaluer l'incidence des complications liées aux soins. Ces événements peuvent inclure des problèmes de pratique, l'utilisation de produits inadaptés, des dysfonctionnements en termes de procédures et d'organisation sur lesquels il est possible d'intervenir en amont de la survenue de l'événement afin de les prévenir.

Les PSI, codés initialement avec la CIM-9-CM, ont été adaptés aux codes de la CIM-10 par un groupe international indépendant (International Methodology Consortium for Coded Health Information, IMECCHI³) [Quan *et al.*, 2008] et utilisés dans le cadre du projet HCQI (Health Care Quality Indicators) à l'OCDE (Drösler, 2008). En France, une étude pilote PSI-HCL⁴ a permis de montrer l'intérêt potentiel

3 International Methodology Consortium for Coded Health Information, IMECCHI - www.imecchi.org.

4 Le projet de développement des indicateurs de sécurité des patients (PSI) en France a fait l'objet d'une collaboration entre les Hospices civils de Lyon (HCL), la Haute Autorité de santé (HAS) et la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees) et a impliqué différents partenaires institutionnels français et étrangers.

des indicateurs PSI sur les données hospitalières françaises (Januel, 2011). Elle se poursuit dans le cadre du projet Clarté (Consortium Loire-atlantique Aquitaine Rhône-Alpes pour la production d'indicateurs en santé 2011-2013) qui a notamment pour objectif d'affiner ces indicateurs et de les rendre opérationnels pour mesurer la qualité des établissements de santé.

3. Données et méthodes

3.1. Les données

Deux bases de données hospitalières sont mobilisées pour produire des estimations des coûts au niveau national.

Premièrement, les coûts des EIS sont calculés à partir de la base de l'Étude nationale de coût à méthodologie commune (ENCC) de l'année 2007. Cette base permet d'identifier les coûts des séjours de manière comparable à la fois dans les établissements publics et privés. L'échantillon de l'ENCC 2007 est composé de 99 établissements volontaires, dont 42 publics, 13 privés PSPH et 44 privés à but lucratif. Cela représente un total de près de 3 millions de séjours, soit 2,1 millions dans le secteur public et 0,8 million dans le secteur privé (Tableau 1). L'ENCC fournit des coûts complets des séjours tels qu'ils ont été comptabilisés dans les établissements de santé. Ils comprennent toutes les dépenses liées aux activités cliniques, de surveillance, de soins intensifs, de réanimation, les dépenses de logistique et de gestion, et les charges directement affectables aux séjours. Les coûts de structure, c'est-à-dire les charges financières (intérêts des emprunts et des dettes,...) et immobilières ne sont pas inclus dans les coûts complets. Les rémunérations des personnels médicaux et soignants et autres intervenants sont prises en compte dans les coûts. Les salaires, ainsi que les honoraires du personnel médical, des soignants et autres intervenants sont comptabilisés dans les établissements privés à but lucratif.

Tableau 1
Nombre d'établissements et de séjours dans les bases ENCC et PMSI, 2007

	ENCC		PMSI	
	Nombre d'établissements	Nombre de séjours	Nombre d'établissements	Nombre de séjours
Public (hors CHR/U ^a)	29	1 220 560	628	7 273 336
CHR/U	13	823 440	65	4 732 948
PSPH ^b	13	225 825	208	2 370 436
Privé lucratif	44	800 000	655	6 819 335
TOTAL	99	2 969 825	1 556	21 196 055

a Centre hospitalier régional universitaire.

b Établissements de santé privés participant au service public hospitalier.

3.2. Choix et mesure des indicateurs de sécurité

Les indicateurs de sécurité des patients (PSI) retenus dans notre étude ont été choisis en collaboration avec un groupe de travail multidisciplinaire – composé de médecins, d'économistes et de biostatisticiens – et, notamment, en s'appuyant sur les résultats du projet pilote Clarté. Le champ d'indicateurs éligibles pour l'étude est limité aux 13 PSI pour lesquels les algorithmes de sélection sont adaptables aux données hospitalières françaises. Parmi ces 13 PSI, quatre indicateurs, Complications d'anesthésie (PSI 1), Réaction à la transfusion (PSI 16), Traumatisme du nouveau né (PSI 17) et Traumatisme obstétrical lors d'un accouchement par césarienne (PSI 20) ne sont finalement pas retenus dans les analyses du fait des trop faibles effectifs identifiés dans la base ENCC (moins de 10 observations). Les 9 indicateurs sélectionnés in fine sont les suivants :

- PSI 3 - Escarre de décubitus
- PSI 5 - Corps étranger oublié pendant une procédure de soins
- PSI 7 - Infection liée aux soins médicaux (infection sur cathéter vasculaire)
- PSI 10 - Désordre physiologique et métabolique postopératoire
- PSI 12 - Embolie pulmonaire et thrombose veineuse profonde postopératoire
- PSI 13 - Septicémie postopératoire
- PSI 15 - Difficulté technique lors d'une procédure de soins – Lacération ou piqure accidentelle au cours d'un soin
- PSI 18 - Traumatisme obstétrical du vagin lors d'un accouchement par voie naturelle - avec instrument
- PSI 19 - Traumatisme obstétrical du vagin lors d'un accouchement par voie naturelle - sans instrument

Les algorithmes spécifiques de chaque indicateur de sécurité des patients (critères d'inclusion/exclusion spécifiques, listes de codes CIM-10 à inclure au numérateur et au dénominateur) sont issus d'un travail international publié par l'OCDE en 2009 (Drosler *et al.*, 2009). Les algorithmes adaptés aux données françaises sont détaillés dans une étude (Januel, 2011). Par définition, les séjours d'hospitalisation ambulatoire d'une durée inférieure à 1 jour (aucune nuit d'hospitalisation), les séjours au sens du PMSI sont exclus du champ des PSI. Dans la perspective de produire des estimations de coût de prise en charge de tous les événements indésirables associés aux soins en France, nous avons élargi le champ de certains PSI :

Premièrement, les PSI couvrent des patients adultes hospitalisés (18 ans et plus), une autre série d'indicateurs étant développés pour les moins de 18 ans. Nous avons analysé la totalité des hospitalisations conventionnelles en Médecine, chirurgie, obstétrique-MCO (soins aigus), y compris la population des moins de 18 ans.

Deuxièmement, pour les escarres (PSI 3), il n'était pas possible d'exclure les séjours des patients qui proviennent d'établissements de soins de longue durée ou qui ont été transférés dans un établissement de soins aigus. Ces informations ne sont pas renseignées dans les bases utilisées. Dans une logique d'analyse de coût global plutôt que la performance individuelle des établissements, nous considérons que ceci n'est pas particulièrement contraignant pour notre étude. Par conséquent, il est évident que la survenue d'escarres de décubitus détectée par l'algorithme du PSI 3, ne peut être formellement attribuée à l'établissement dans lequel le patient a séjourné.

Troisièmement, pour le PSI 5 (Oubli d'un corps étranger), contrairement aux préconisations de l'OCDE, nous avons pris en compte les séjours pour lesquels cet indicateur était le

motif d'hospitalisation (diagnostic principal). En effet, si l'exclusion se justifie lorsqu'on calcule les indicateurs de sécurité des patients (PSI) au niveau d'un établissement pour ne pas porter préjudice aux établissements prenant en charge les patients venant d'autres établissements, elle n'a pas lieu d'être dans une perspective d'estimation nationale du coût de prise en charge.

Notons enfin que dans nos analyses, les PSI 18 et 19 ont été réunis au sein d'un seul et même indicateur, que nous appelons PSI Traumatisme obstétrical.

Le périmètre des séjours considérés pour établir les événements indésirables ainsi que les principaux critères d'inclusion et d'exclusion pour chacun des PSI sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2
Critères d'inclusion et exclusion des indicateurs de sécurité des patients (PSI)

Indicateur de sécurité des patients (PSI)		Critères inclusion		Critères exclusion	
		Diagnostics	Type de séjour et GHM	DMS	CMD et CIM 10
PSI 3	Escarre	DA	Médecine, Chirurgie	≥ 5	CMD 09 et CMD 14
PSI 5	Oubli d'un corps étranger (DA)	DP DA	Médecine, Chirurgie	≥ 2	-
PSI 7	Infection	DA	Médecine, Chirurgie	≥ 2	Liste CIM 10
PSI 10	Désordre physiologique	DA DR	Chirurgie	≥ 2	CMD 14 + liste CIM 10
PSI 12	Embolie pulmonaire	DA	Chirurgie	≥ 2	CMD 14
PSI 13	Septicémie	DA	Chirurgie	≥ 4	CMD 14 + liste CIM 10
PSI 15	Lacération ou piqûre accidentelle	DA	Médecine, Chirurgie	≥ 2	CMD 14
PSI 18/19	Traumatisme obstétrical	DA	14C03Z, 14Z02A, 14Z02B, 14Z02C, 24Z20Z	-	-

*Voir Drösler *et al.* (2009) pour les listes exactes des diagnostics principaux exclus pour chaque PSI.

3.3. Analyse de coût

Le coût de prise en charge d'un événement indésirable donné est le différentiel de coût moyen entre les séjours avec un événement indésirable et ceux sans cet événement. Il s'agit de quantifier le surcoût lié à la survenue de chaque EIS dans la base ENCC. Le coût des séjours hospitaliers étant extrêmement hétérogène en fonction des patients et pathologies prises en charges, il est nécessaire d'ajuster les calculs de surcoûts moyens par la structure des patients pris en charge. Par ailleurs, les caractéristiques des patients pris en charge dans la base ENCC peuvent être différentes de celles des patients de la base nationale, ce qui nécessite un ajustement des coûts moyens par la structure propre des séjours dans le PMSI.

Afin d'établir le surcoût et l'allongement des durées de séjours liés aux événements indésirables, tout en ajustant sur les caractéristiques des patients pris en charge, nous avons utilisé la méthode dite de stratification qui consiste à appairer chaque séjour avec un événement indésirable à un séjour équivalent (en termes de caractéristiques du patient) sans cet événement, pour comparer leur coût (Raleigh *et al.*, 2008 ; Zhan et Miller, 2003). Nous avons également utilisé des modèles linéaires généralisés comme une alternative efficace pour établir la robustesse des estimations de coût.

3.3.1. Méthode de stratification

Le principe d'analyse par stratification multi-variables (*case control matching*) consiste à affiner la description des séjours (et de leurs coûts) par des groupes comparables relativement fins (strates) afin de diminuer la différence entre les groupes comparés. Pour établir le coût marginal (surcoût) d'un événement indésirable, on compare le coût des séjours avec cet événement aux séjours sans événement indésirable qui ont le même profil de patient/séjour en utilisant quatre variables de contrôle :

- Groupe homogène de malades (GHM) du séjour
- Âge du patient réparti en 6 classes : 0-17 / 18-49 / 50-64 / 65-74 / 75-84 / 85 et plus
- Sexe du patient
- Statut juridique de l'établissement en quatre catégories : Centre hospitalier universitaire (CHU), autre établissement public, privé non lucratif, privé lucratif.

Ainsi, pour chaque PSI et pour chaque strate (croisement de GHM, âge, sexe et type d'établissement) observé dans la base ENCC, le coût et la durée moyenne de séjour sont calculés pour les séjours avec et sans événements indésirables. En comparant les deux résultats, nous avons établi le coût de prise en charge et l'allongement de la durée de séjour imputables aux événements indésirables pour chaque indicateur de sécurité des patients (PSI). Le coût de prise en charge est pondéré par le nombre de séjours dans chaque strate avec événement indésirable afin d'obtenir un surcoût moyen. Concernant l'oubli d'un corps étranger (PSI 5) comme cause d'hospitalisation (diagnostic principal), le coût de prise en charge correspond au coût total du séjour (puisque celui-ci n'aurait pas dû avoir lieu si la prise en charge avait été appropriée).

La fiabilité des estimations obtenues à partir de cette méthode dépend de la capacité à identifier des séjours identiques au cas témoin, ce qui ne posait pas de problème dans l'ENCC (tableau 3). En définitive, presque l'ensemble des séjours avec un événement indésirable, déclinés selon les quatre variables de contrôle, sont appariés avec un séjour sans événement indésirable.

Au niveau national, les coûts de prise en charge calculés par strate, à partir de la base ENCC, sont appliqués aux données exhaustives du PMSI en utilisant les mêmes strates (âge, sexe, GHM et type d'établissement) pour chaque indicateur de sécurité des patients. Toutefois, certaines strates observées dans la base nationale (PMSI) ne le sont pas dans la base ENCC, dont le nombre de séjours est sept fois inférieur aux données du PMSI. On affecte le coût moyen de prise en charge calculé sur la base des strates renseignées aux séjours des strates non-renseignées dans le PMSI. Ceci peut être problématique si les taux d'appariement entre les deux bases sont très faibles pour certaines strates.

Le tableau 3 montre que les données portant sur les PSI 18/19, concernant l'obstétrique, ont un taux d'appariement très élevé (99,4 %) et sont suivis par les PSI 10 (Désordre physiologique) et PSI 13 (Septicémie). Ceci est dû au fait que ces événements concernent une population homogène de patients, réduisant ainsi de manière significative le nombre de combinaisons de strates portant sur les variables de contrôle. En revanche, pour le PSI 5 (Oubli d'un corps étranger), le taux d'appariement est extrêmement faible (18,6 %) en raison d'une grande hétérogénéité des cas mais aussi du faible nombre de séjours, ce qui réduit les possibilités de combinaison de strates.

Tableau 3
Taux d'appariement des séjours avec quatre variables de contrôle
dans la base ENCC et PMSI

PSI		ENCC			PMSI	
		Nombre de séjours avec EIS	Nombre de séjours sans EIS	% appariés (avec 4 contrôles)	Nombre de séjours avec EIS	% d'EIS appariés PMSI-ENCC
PSI 3	Escarre	3 456	384 175	99,8	29 938	81,5
PSI 5	Oubli d'un corps étranger (DA)	89	88 145	100,0	644	18,6
PSI 7	Infection	915	326 301	99,0	4274	57,8
PSI 10	Désordre physiologique	4 228	233 197	99,8	26 276	85,5
PSI 12	Embolie pulmonaire	3 003	272 588	99,6	18 968	77,0
PSI 13	Septicémie	1 852	52 323	99,9	8 368	83,6
PSI 15	Lacération ou piqûre accidentelle	1 149	348 872	99,7	6 887	54,0
PSI 18/19	Traumatisme obstétrical	415	79 882	100,0	2 933	99,4

Données : Étude nationale de coûts à méthodologie commune (ENCC), Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) 2007.

3.3.2. Modélisation

Nous utilisons des modèles linéaires généralisés en exploitant les données au niveau des séjours/patients pour chaque indicateur de sécurité des patients (PSI) de façon à identifier dans la variabilité des coûts la part attribuable à un événement indésirable. La modélisation permet de tenir compte de l'ensemble des informations sur la structure de population des séjours et de résoudre le problème lié aux faibles taux d'appariement des strates pour certains PSI.

Dans la base ENCC, nous observons les coûts au niveau individuel du séjour hospitalier. Le coût d'un séjour est déterminé par les caractéristiques cliniques des patients pris en charge (âge, sexe, morbidité...), par les caractéristiques de l'établissement dans lequel le séjour a lieu ainsi que la présence ou non d'un événement indésirable. Afin d'estimer le surcoût lié aux événements indésirables, nous avons utilisé le modèle général suivant pour chacun des PSI :

$$y_{ik} = \beta_0 + \beta'x_{ik} + \gamma Z_k + EI_{ik}(\alpha_0 + \alpha_1 age_{ik} + \alpha_2 s_{ik} + \alpha_3 diag_{ik} + \alpha_4 Z_k) + u_k + \varepsilon_{ik}$$

Où y_{ik} est le coût ou la durée du séjour pour patient i dans l'établissement k . x_{ik} est un vecteur des caractéristiques du patient i dans l'établissement k et Z est une variable indicatrice classant les établissements en quatre catégories (CHU, autres établissements du public, privé lucratif et privé non lucratif participant au service public hospitalier). EI est une variable muette distinguant la présence d'un événement indésirable (1 pour les séjours avec un événement indésirable, 0 autrement). u_k capture l'effet d'établissements sur les coûts au-delà des caractéristiques patients tandis que ε_{ik} est un résidu individuel distribué selon une loi normale. Dans ce modèle, nous permettons que l'impact des EIS sur le coût varie pour différents profils de patients en introduisant des termes d'interactions entre EI et les variables explicatives. Par exemple, les patients âgés et poli-pathologiques auront plus de difficulté à se rétablir après un événement indésirable.

Les profils cliniques des patients sont contrôlés par le GHM dans lequel les patients sont classés (codés). Toutefois, la variable GHM a été tronquée de son dernier caractère qui décrit à la fois les co-morbidités du patient présentes à l'admission et les complications intervenues au cours du séjour. Or, la présence d'un événement indésirable peut conduire au codage d'une complication dans le GHM et biaiser le calcul du surcoût. Afin de distinguer les niveaux de sévérité des patients et leur co-morbidités, nous introduisons le nombre de diagnostics associés en 3 classes : 0-1, 2-4, 5 diagnostics et plus. Les études récentes ont montré que le nombre de diagnostics associés est fortement corrélé avec la sévérité et le coût de séjour (Or et Renaud, 2009 ; Mason *et al.*, 2012).

Dans un premier temps, nous avons estimé huit régressions (une pour chaque indicateur de sécurité des patients) avec l'objectif d'établir les coefficients des variables mesurant le surcoût lié à l'EIS dans l'ENCC. Dans un deuxième temps, les coefficients des termes d'interactions calculés dans l'ENCC sont appliqués aux données PMSI afin d'estimer le surcoût lié à la présence d'un événement indésirable, tout en corrigeant la structure des séjours observés au niveau national. Les modèles sont estimés en utilisant le logiciel Sas (version 9.2), PROC GENMOD.

Les statistiques descriptives des variables utilisées dans les modèles pour chaque indicateur de sécurité des patients (PSI) sont présentées dans les tableaux 1 à 3 de l'annexe.

4. Résultats

4.1. Prévalence des indicateurs de sécurité des patients

A partir des neuf PSI retenus dans cette étude, nous identifions au total 15 107 séjours avec un événement indésirable lié aux soins au sein de l'ENCC 2007, soit un peu plus de 0,5 % du total des séjours de l'ENCC (3 millions). Au niveau national en 2007, 98 288 séjours sont repérés dans le PMSI-MCO, soit près de 0,5 % des séjours également (tableau 4).

Au niveau national, ce sont les escarres de décubitus (PSI 3) qui enregistrent l'effectif le plus conséquent avec un total de 29 938 séjours (taux de prévalence de 7,8 ‰), mais c'est le PSI 10 (Désordre physiologique et métabolique postopératoire) qui a le taux de prévalence le plus élevé parmi tous les événements indésirables (9,45 ‰). L'importance relative des différents indicateurs de sécurité des patients (PSI) est globalement similaire entre l'ENCC et le PMSI, malgré quelques différences. Dans l'ENCC, le PSI 10 est l'événement indésirable le plus fréquent avec un total de 4 228 séjours, mais le taux de septicémies (PSI 13) est légèrement plus élevé. Ces trois PSI (Escarre, désordre physiologique et septicémie postopératoire) ont les taux de prévalence les plus élevés à la fois dans l'ENCC et le PMSI. En revanche, l'oubli d'un corps étranger pendant une procédure de soins (PSI 5) – qui est un événement sentinelle – est naturellement celui dont le nombre de séjours est le plus faible : au niveau national, on compte 644 séjours dont 173 pour lesquels l'oubli d'un corps étranger est la cause directe de l'hospitalisation (référéncé au niveau du diagnostic principal).

Les différences de fréquence des EIS entre les deux bases de données sont expliquées par les différences de structures des établissements et des patients dans l'ENCC et dans la base PMSI. Bien que ces deux bases de données soient globalement comparables, les CHU et les grands centres hospitaliers sont surreprésentés dans l'ENCC.

Tableau 4
Nombre d'événements indésirables associés aux soins dans l'ENCC et le PMSI, 2007

Indicateurs de sécurité des patients (PSI)		Nombre de séjours		Taux de prévalence (pour 1 000 séjours)	
		ENCC	PMSI	ENCC	PMSI
PSI 3	Escarre	3 456	29 938	7,35	7,81
PSI 5	Oubli d'un corps étranger (DP)	75	173	0,08	0,08
PSI 5	Oubli d'un corps étranger (DA)	14	471	-	-
PSI 7	Infection	915	4 274	0,94	0,68
PSI 10	Désordre physiologique	4 228	26 276	10,91	9,45
PSI 12	Embolie pulmonaire	3 003	18 968	7,51	6,7
PSI 13	Septicémie	1 852	8 368	10,99	7,03
PSI 15	Lacération ou piqûre accidentelle	1 149	6 887	1,15	0,89
PSI 18/19	Traumatisme obstétrical	415	2 933	5,09	4,58
Total		15 107	98 288	5,50	4,65

Données : Étude nationale de coûts à méthodologie commune (ENCC), Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) 2007.

4.2. Estimations des coûts

Estimations par la méthode de stratification

Les estimations de surcoûts et d'allongement de durées de séjours par la méthode de stratification sont exposées dans le Tableau 5. Rappelons que le surcoût et la durée moyenne de séjour (DMS) liés aux événements indésirables, calculés au niveau de l'ENCC, sont pondérés par les fréquences de chacune des strates présentes.

Tableau 5
Surcoût et allongement de durée de séjour par PSI dans l'ENCC 2007

Indicateurs de sécurité des patients (PSI)	Effectifs EIS	Allongement de durée de séjour	Intervalle de confiance (IC) (95 %)		Surcoût ENCC (€)	Intervalle de confiance (IC) (95 %)		
			±	0,90		±	703	
PSI 3	Escarre	3 456	11,1	±	0,90	5 769	±	703
PSI 5	Oubli d'un corps étranger	89	2,2	±	2,90	4 867	±	2 870
PSI 7	Infection	915	14,8	±	2,26	10 942	±	2 138
PSI 10	Désordre physiologique	4 228	8,5	±	0,96	11 948	±	1 089
PSI 12	Embolie pulmonaire	3 003	5,5	±	0,78	4 933	±	735
PSI 13	Septicémie	1 852	21,7	±	2,5	23 132	±	2 244
PSI 15	Lacération ou piqûre accidentelle	1 220	1,1	±	0,95	2 229	±	937
PSI 18/19	Traumatisme obstétrical	415	0,7	±	0,29	505	±	123

Source : ENCC 2007.

Comme attendu, il existe de fortes disparités de surcoûts entre les différents PSI. Le surcoût moyen pondéré varie de 505 € pour les traumatismes obstétricaux lors d'un accouchement par voie naturelle (PSI 18/19) à 23 132 € pour les septicémies (PSI 13). Les infections associées aux soins (PSI 7) et désordres physiologiques et métaboliques post-opératoire (PSI 10) affichent les coûts les plus élevés après le PSI 13, aux alentours de 10 000 €.

Les surcoûts sont étroitement corrélés avec l'allongement des durées de séjours induit par la survenue de ces événements. Ainsi, l'allongement de la durée de séjour est de plus de 20 jours pour une septicémie post-opératoire (PSI 13) alors qu'elle n'est que de 0,7 jour pour un traumatisme obstétrical lors d'un accouchement normal (PSI 19). Les infections et les escarres sont parmi les événements indésirables qui prolongent les séjours de manière significative (respectivement 14,8 jours et 11,1 jours, soit des séjours 3 à 4 fois plus longs que la moyenne).

Mais la durée de séjour n'est pas le seul déterminant des surcoûts liés aux EIS ; son impact dépend de l'intensité des soins fournis. Par exemple, le coût de la prise en charge des infections est très proche des désordres physiologiques malgré des séjours deux fois plus longs. En effets, ces derniers (PSI 10) peuvent nécessiter des soins intensifs et complexes sur une courte période.

Les surcoûts totaux et les durées moyennes de séjour imputables à ces événements au niveau national sont présentés dans le Tableau 6. Les estimations des coûts moyens (par PSI) dans ce tableau reflètent la structure des séjours observés dans la base PMSI. Ainsi, le surcoût total des neuf événements indésirables sélectionnés dans notre étude s'élève à 730 millions d'euros pour l'ensemble des établissements hospitaliers en 2007. Le surcoût d'un événement indésirable dépend à la fois de son coût moyen et de sa prévalence au niveau national (par strate). Ainsi, le PSI 19 portant sur l'obstétrique entraîne un coût relativement faible de 1,5 millions d'euros en raison de son faible surcoût de prise en charge (545 €), malgré un taux de prévalence relativement élevé (4 pour 1 000) alors que la difficulté technique lors d'une procédure technique (lacération ou piqûre accidentelle), qui est un événement plus rare (0,89 pour 1000), représente plus de 9 millions d'euros.

Tableau 6
Estimations de surcoût et d'allongement de durée des séjours par PSI
(méthode de stratification)

	Indicateurs de sécurité des patients (PSI)	Effectifs EIS	Allongement durée de séjour	IC (95 %)	Surcoût PMSI	IC (95 %)	Coût total
PSI 3	Escarre	29 937	9,40	± 0,14	4 192 €	± 98 €	125 485 636 €
PSI 5	Oubli d'un corps étranger	644	2,30	± 0,42	1 638 €	± 384 €	1 054 695 €
PSI 7	Infection	4 273	15,00	± 0,57	11 136 €	± 519 €	47 586 136 €
PSI 10	Désordre physiologique	26 275	8,20	± 0,19	10 881 €	± 203 €	285 899 326 €
PSI 12	Embolie pulmonaire	18 968	4,90	± 0,16	4 219 €	± 150 €	80 030 791 €
PSI 13	Septicémie	8 368	21,00	± 0,62	20 872 €	± 519 €	174 657 147 €
PSI 15	Lacération ou piqûre accidentelle	6 887	1,20	± 0,21	1 892 €	± 207 €	13 031 258 €
PSI 18/19	Traumatisme obstétrical	2 933	0,72	± 0,02	545 €	± 8 €	1 599 118 €

Sources : PMSI, 2007, ENCC 2007.

Le coût de la prise en charge le plus élevé est celui du PSI 10 Désordre physiologique et métabolique postopératoire, dont le coût moyen est estimé à 10 881 € entraînant un coût total conséquent de 285 millions d'euros, soit près de 40 % du coût total des événements indésirables étudiés. Parmi les événements indésirables caractérisés par un coût élevé, notons le cas des septicémies et des escarres dont les surcoûts sont respectivement de 174 millions (23 % du coût total des événements indésirables graves) et 125 millions d'euros (17 % du coût total des événements indésirables graves).

Les écarts de surcoûts des événements indésirables observables entre les données présentes dans l'ENCC et le PMSI sont liés à une différence de caractéristiques des patients en termes d'âge et de sexe, à la variation des *case-mix* (GHM) et à la répartition des différents types d'établissement (*cf.* Annexe).

Estimations par la modélisation

Les résultats obtenus par la modélisation, présentés dans le tableau 7, sont très proches de ceux obtenus par la méthode de stratification, notamment pour les événements qui concernent une population relativement homogène et dont le taux d'appariement dans la méthode de stratification est élevé (99,4 %) comme pour le PSI 18 (Traumatisme obstétrical).

Tableau 7
Estimations de surcoût et d'allongement de durée des séjours par PSI
(méthode de modélisation)

	Indicateurs de sécurité des patients (PSI)	Effectifs EIS	Allongement durée de séjour	IC (95 %)	Surcoût PMSI	IC (95 %)	Coût total
PSI 3	Escarre	29 937	9,07	± 0,06	3 872	± 53	115 922 266
PSI 5	Oubli d'un corps étranger	644	3,46	± 0,81	3 422	± 813	2 203 645
PSI 7	Infection	4 273	12,74	± 0,23	9 502	± 176	40 600 662
PSI 10	Désordre physiologique	26 275	7,45	± 0,07	10 423	± 101	273 854 335
PSI 12	Embolie pulmonaire	18 968	4,77	± 0,06	3 720	± 70	70 566 077
PSI 13	Septicémie	8 368	16,44	± 0,22	17 284	± 255	144 634 355
PSI 15	Lacération ou piqûre accidentelle	6 887	1,54	± 0,06	2 328	± 92	16 032 525
PSI 18/19	Traumatisme obstétrical	2 933	0,47	± 0,01	537	± 6	1 573 674

Sources : ENCC 2007, PMSI 2007

Quelle que soit la méthode d'estimation, ce sont les Désordres physiologiques (PSI 10) qui ont le surcoût total le plus élevé, suivis par la prise en charge des septicémies (PSI 13), des escarres (PSI 3) et des embolies pulmonaires (PSI 12). Le PSI 10 représente un tiers du surcoût total des événements indésirables. A eux quatre, ces événements représentent plus de 90 % du surcoût total des événements indésirables qui atteint 665 millions d'euros.

5. Discussion

Le suivi et l'amélioration de la qualité des soins à l'hôpital est un enjeu majeur pour les établissements de santé, mais aussi pour les patients et les régulateurs publics. Nous nous sommes concentrés dans cette étude sur une dimension spécifique de la qualité, qui est la sécurité des soins, afin d'évaluer les conséquences économiques des événements indésirables associés aux soins.

Nous avons exploité les indicateurs de sécurité des patients (PSI) pour identifier les événements indésirables évitables et pour calculer le surcoût et l'allongement des durées de séjours dus aux événements indésirables. Ces indicateurs ont l'avantage d'être comparables au niveau international et leur exploitation permet un dénombrement exhaustif des séjours par type fin d'événements indésirables, mais leur fiabilité dépend de la qualité de codage des séjours. Bien que l'utilisation de ces indicateurs comme mesure de performance des établissements de santé soit problématique en attendant que les pratiques de codage soient harmonisées entre les établissements, leur suivi est utile pour identifier des problèmes spécifiques de sécurité et développer des stratégies appropriées. Dans ce contexte, les données PMSI peuvent être une source efficace et peu coûteuse. Ces données, aujourd'hui sous-estimées, méritent d'être explorées, à côté d'autres sources d'information comme les enquêtes spécifiques.

Tableau 8

Comparaison des résultats avec la littérature : allongement des durées de séjours

PSI		France (2007) ^a	UK (2005/06) ^b	US-VA (2000/01) ^c	US (2000) ^d
PSI 3	Escarre	9,4 (9)	9,1	5,2	4
PSI 5	Corps étrangers	2,3 (3,4)	-	-	2,1
PSI 7	Infection	15 (12,7)	11,4	9,5	9,6
PSI 10	Désordre physiologique	8,2 (7,5)	-	-	8,9
PSI 12	Embolie pulmonaire	4,9 (4,8)	-	5,5	5,4
PSI 13	Septicémie	21 (16,4)	15,9	18,8	10,9
PSI 15	Lacération ou piqûre accidentelle	1,2 (1,5)	-	1,4	-
PSI 18/19	Traumatisme obstétrical	0,7 (0,5)	0,5	-	0,3

^a Entre les parenthèses sont présentés les résultats des régressions.

^b Raleigh *et al.*, 2008. Données exhaustives de NHS.

^c Rivard *et al.* (2008). Les établissements de « Veterans Health Administration » (2000/01), uniquement.

^d Zhan et Miller (2003). Echantillon AHRQ NIH, 2000.

Les événements indésirables examinés dans notre étude sont associés à une augmentation significative du coût et de la durée de séjour à l'hôpital. Nos résultats sont en accord avec ceux des autres études explorant les PSI. Bien qu'il soit difficile de comparer dans différents pays les estimations de surcoût à cause de différences dans les prix, les calculs de coûts et l'organisation des soins, les résultats concernant l'allongement de la durée de séjour sont comparables à ceux obtenus en Angleterre (Raleigh *et al.*, 2008). et aux Etats-Unis (Zhan et Miller, 2003 ; Rivard *et al.*, 2008) [Tableau 8]. L'impact relatif des différents PSI sur la durée de séjour est plutôt cohérent. Ces résultats suggèrent que les indicateurs de sécurité des patients calculés à partir de données médico-administratives sont intéressants pour suivre et comparer les événements indésirables associés aux soins et évaluer leurs conséquences économiques et médicales.

Il se peut que certains événements indésirables identifiés avec les algorithmes PSI ne soient pas évitables (faux positifs) aboutissant à une surestimation de certains coûts. Néanmoins, plusieurs facteurs laissent penser que notre estimation minore les coûts liés aux événements indésirables : d'abord, seuls les EIS dont la définition et l'identification font consensus au niveau international et qui sont validés en France ont été retenus. Certains événements indésirables, dont l'importance est soulignée dans des études ou enquêtes nationales ou internationales – comme les complications liées aux médicaments – ne sont pas pris en compte faute de mesures standardisées.

Ensuite, la fiabilité des indicateurs de sécurité des patients dépend de la qualité du codage des séjours dans les bases de données hospitalières. Or, bien qu'il y ait eu une amélioration du codage des diagnostics principaux et associés dans le PMSI depuis l'introduction de la tarification à l'activité, tous les événements indésirables ne sont pas codés de manière systématique. Les diagnostics et actes relatifs aux événements indésirables ont plus de chance d'être codés lorsque ceux-ci ont un impact financier dans la détermination du type de GHM et de son tarif. Par conséquent, le risque de sous-estimer le taux d'événements indésirables liés aux soins est non négligeable.

Enfin, rappelons que les estimations de coûts fournies dans notre étude sont partielles. Nous avons estimé le coût direct de prise en charge des événements indésirables du point de vue de l'hôpital. L'évaluation économique complète d'un événement indésirable lié aux soins nécessite de prendre en compte, en sus du coût de l'hospitalisation, les coûts directs et indirects subis par le patient après l'hospitalisation comme les charges médicales, le coût de la perte de productivité et du nombre de jours non travaillés et les conséquences économiques d'une dégradation de la qualité de vie.

Pourtant, notre étude montre que les défaillances dans l'organisation et le processus de soins à l'hôpital, qui peuvent se manifester par la survenue d'événements indésirables, représentent un coût économique significatif. Dans le contexte actuel de contrainte budgétaire des établissements de santé, il est essentiel d'explorer la façon d'améliorer la qualité des soins tout en renforçant le rapport coût-efficacité des établissements. La littérature suggère que les EIS sont souvent provoqués par des processus de soins ou diagnostique inadaptés, dus au manque de référentiel (protocole), à l'incapacité à utiliser l'information du patient et à l'insuffisance de communication entre les professionnels de santé (Wilson *et al.*, 1999, Neale *et al.*, 2001). Dans les pays anglo-saxons, l'attention se porte maintenant davantage

sur l'organisation des soins plutôt que sur les erreurs individuelles. On accepte que les individus puissent commettre des erreurs et que l'organisation (l'établissement) qui les entoure doive les prévoir et les éviter (Maamoun, 2009 ; Dankelman et Grimbergen, 2005). Dans l'approche organisationnelle, on essaie de réduire la complexité de l'environnement médical en introduisant par exemple des protocoles d'utilisation des équipements techniques ou de sortie des patients, des retours d'information sur l'incidence et la nature des EIS ou par la formation continue.

Ces interventions pour prévenir les événements indésirables peuvent induire des coûts que nous n'avons pas examinés dans cette étude. Néanmoins nos résultats permettent de repérer les domaines où intervenir en priorité et de cibler les ressources visant à améliorer la sécurité des patients.

Références

- Carey K. et Stefos T. (2011). “Measuring the Cost of Hospital Adverse Patient Safety Events”. *Health Economics*, 20: 1417-30.
- Dankelman J., Grimbergen C. (2005). “Systems Approach to Reduce Errors in Surgery”, *Surgical Endoscopy*, 19(8), 1017-21.
- Drösler S. (2008). “Facilitating Cross-National Comparisons of Indicators for Patient Safety at the Health-System Level in the OECD countries”, *OECD Health Technical Papers*, no.19, OECD Paris.
- Drösler S.E., Klazinga N.S., Romano P.S., Tancredi D.J., Gogorcena Aoiz M.A., Hewitt M.C., *et al.* (2009). “Application of patient safety indicators internationally: A pilot study among seven countries”. *International Journal for Quality in Health Care*, 21(4):272-278.
- Drösler S., Romano P., Wei L. (2009). “Health Care Quality Indicators Project : Patient Safety Indicators Report 2009”, *OECD Health Working Papers*, no.47, OECD Paris.
- Houchens RL, Elixhauser A, Romano PS. (2008). “How often Are Potential Patient Safety Events Present on Admission?”. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety* 34(3): 154–163.
- Januel J.-M. *et al.* (2011). « Développement d’indicateurs de la sécurité des soins (PSI) à partir des bases de données médico-administratives hospitalières » – Rapport final. Serie Sources et Méthodes – Ministère du Travail, de l’Emploi et de la Santé. Direction de la recherche, des études, de l’évaluation et des statistiques (DREES), n° 20. http://www.sante-sports.gouv.fr/IMG/pdf/serieesource_method20.pdf
- Maamoun J. (2009). “An Introduction to Patient Safety”, *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, vol. 40(3), 123-133.
- Manning W. et Mullahy J. (2001) “Estimating log models: to transform or not to transform?”, *Journal of Health Economics* 20: 461–494.
- Mason A., Or Z., Renaud T., Street A., Thuilliez J. (2012). “How Well do DRGs for Appendectomy Explain Variations in Resource Use? An Analysis of Patient Level Data from 10 European Countries”, *Health Economics*, à paraître.
- McDonald K., Romano P., Geppert J., Davies S.M., Duncan B.W., Shojania K.G., *et al.* (2002). “Measures of Patient Safety Based on Hospital Administrative Data - The Patient Safety Indicators”. Technical Review 5 (Prepared by the University of California San Francisco Stanford Evidence-based Practice Center under Contract No. 290-97-0013). AHRQ Publication No. 02-0038 . Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality. <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/evidence/pdf/psi/psi.pdf>
- Michel P., Minodier C., Lathelize M., Moty-Monnereau C., Domecq S., Chaleix M., Izotte-Kret M., Bru-Sonnet R., Quenon J.-L., Olier L. (2010). « Les événements indésirables graves associés aux soins dans les établissements de santé ». Résultats des enquêtes nationales menées en 2004 et 2009. *Drees, Dossiers solidarité et santé*, n° 17.
- Miller MR, Elixhauser A., Zhan C, Meyer GS. (2001). “Patient Safety Indicators: Using Administrative Data to Identify Potential Patient Safety Concerns”. *Health Services Research*, vol. 36(6 Part II), pp.110-132.
- Miller M.R, Mattke S. (2004). “Selecting Indicators for Patient Safety at the Health Systems level in OECD Countries”, *OECD Health Technical Papers*, no. 18, OECD Paris.
- Neale G., Woloshynowych M., Vincent C. (2001). “Exploring the Causes of Adverse Events in NHS Hospital Practice”, *Journal of Royal Society of Medicine*, 94, 322-330.

- Or Z, Renaud T. (2010). « Impact du volume d'activité sur les résultats de soins à l'hôpital en France », *Revue d'Economie Publique*, no.24-25, 2009/1-2, 187-219.
- Quan H., Drosler S., Sundararajan V., Wen E., *et al.* for the IMECCHI Investigators. (2008) Adaptation of AHRQ Patient Safety Indicators for Use in ICD-10 administrative data by an international consortium. AHRQ Advances in Patient safety 2 : News Directions and Alternatives Approaches. Vol 1. Assessment. Taxonomies and Measurement. Agency for Health Care Research and Quality Publication.
- Raleigh V, Coper J, Bremmer S, Scobie S. (2008). "Patient Safety Indicators for England from Hospital Administrative Data: Case-Control Analysis and Comparison with US Data", *BMJ*, 337: a1702.
- Rivard PE, Luther SL, Christiansen SL, Zhao S, Elixhauser A, Romano PS, Rosen AK. (2008). "Using Patient Safety Indicators to Estimate the Impact of Potential Adverse Events on Outcomes". *Medical Care Research and Review* 65(1): 67-87.
- Romano PS, Geppert JJ, Davies S, Miller MR, Elixhauser A, McDonald KM. (2003). A National Profile of Patient Safety in U.S. Hospitals. *Health affairs* (Project Hope);22(2):154-166.
- Van Den Bos J, Rustagi K., Gray T., Halford M., Ziemkiewicz E., Shreve J. (2011). "The \$17.1 Billion Problem: The Annual Cost Of Measurable Medical Errors", *Health Affairs*, 30, no.4 (2011):596-603.
- Wilson R., Harrison B., Gibberd R., Hamilton J. (1999). An Analysis of the Causes of Adverse Events from the Quality in Australian Health Care Study, *Medical Journal of Australia*, 170; 411-415.
- Zhan C. et Miller M.R. (2003). "Excess Length of Stay, Charges and Mortality Attributable to Medical Injuries during Hospitalization". *Journal of the American Medical Association*, Vol 290, No. 14.
- Zhan C., Friedman B., Mosso A, Pronovost P. (2006). "Medicare Payment for Adverse Events under the Prospective Payment System: Building the Business Case for Investing in Patient Safety Improvement". *Health Affairs*, 25(5): 1386-1393.

Annexe

Tableau 1
Caractéristiques des séjours avec EIS, ENCC 2007

	PSI 3	PSI 5	PSI 7	PSI 10	PSI 12	PSI 13	PSI 15	PSI 19/20
TOTAL	3 456	75	915	4 228	3 003	1 852	1 149	415
Sexe								
Hommes	1 622	33	563	2 763	1 334	1 198	543	-
Femmes	1 834	42	352	1 465	1 669	654	606	415
Classe d'âge								
0-17 ans	26	2	308	276	26	176	35	2
18-49 ans	128	28	94	391	373	350	204	413
50-64 ans	373	23	151	874	676	400	336	-
65-74 ans	559	15	171	1 040	818	408	278	-
75-84 ans	1 310	6	137	1 241	873	434	241	-
85 ans et plus	1 060	1	54	406	237	84	55	-
Type d'établissement								
Public	1 293	20	148	945	486	289	330	129
CHR	992	24	557	2 074	1 090	1 190	138	134
PSPH	260	6	50	571	331	234	222	68
Privé	911	25	160	638	1 096	139	459	84
Nombre de diagnostics								
0-1	86	17	-	41	209	-	66	-
2-4	688	28	18	635	1 023	20	465	188
5 et plus	2 682	30	897	3 552	1 771	1 832	618	227

Tableau 2
Caractéristiques des séjours avec EIS, PMSI 2007

	PSI 3	PSI 5	PSI 7	PSI 10	PSI 12	PSI 13	PSI 15	PSI 19/20
TOTAL	29 938	644	4 274	26 276	18 968	8 368	6 887	2 933
Sexe								
Hommes	13 383	308	2 699	16 840	8 106	5 130	3 189	-
Femmes	16 555	336	1 575	9 436	10 862	3 238	3 698	2 933
Classe d'âge								
0-17 ans	142	17	755	500	94	366	115	15
18-49 ans	800	208	557	2 233	2 188	1 369	1 372	2 918
50-64 ans	2 575	170	885	5 422	4 231	1 854	1 858	-
65-74 ans	4 241	125	860	6 274	4 822	1 794	1 619	-
75-84 ans	11 168	98	938	8 698	5 811	2 285	1 548	-
85 ans et plus	11 012	26	279	3 149	1 822	700	375	-
Type d'établissement								
Public	15 850	118	1 121	7 800	4 340	2 500	1 464	1 490
CHR	5 622	125	1 803	11 013	5 908	3 712	1 267	689
PSPH	2 733	32	268	2 166	1 444	557	967	271
Privé	5 732	196	1 081	5 296	7 276	1 599	3 189	483
Nombre de diagnostics								
0-1	463	69	-	432	1 311	-	416	15
2-4	6 579	196	120	4 392	6 769	106	2 496	1 471
5 et plus	22 896	206	4 154	21 452	10 888	8 262	3 975	1 447

Tableau 3
Statistiques descriptives des échantillons appariés par PSI

	PSI 3	PSI 5	PSI 7	PSI 10	PSI 12	PSI 13	PSI 15	PSI 19/20
Effectif	387 631	88 220	327 216	237 425	275 591	54 175	350 021	80 297
Sexe (Femmes %)	46	57	53	51	53	41	44	100
Age moyen	64,3	54,1	57, 2	60,2	58,3	63,5	61,9	29,3
Type d'établissement (%)								
Public	31	30	35	24	21	20	30	33
CHR	33	29	36	30	30	45	32	20
PSPH	11	12	13	12	10	14	11	13
Privé	26	29	17	34	39	21	27	34
Nombre de diagnostics (%)								
0-1	25	26	25	52	55	25	33	14
2-4	40	40	42	31	31	36	39	61
5 et plus	35	35	33	17	14	39	29	25

Source : ENCC 2007.

Achévé d'imprimer le 21 février 2012 par :
Top Chromo
114, avenue Louis Roche
92230 Gennevilliers
Dépôt légal : février 2012

Documents de travail de l'Irdes

- **Déterminants de l'écart de prix entre médicaments similaires et le premier entrant d'une classe thérapeutique**/ Sorasith C., Pichetti S., Cartier T., Célant N., Bergua L., Sermet C.
Document de travail Irdes n° 43 février 2012.
- **Durée d'arrêt de travail, salaire et Assurance maladie** : application microéconométrique à partir de la base Hygie/ Ben Halima M.A., Debrand T.
Document de travail n° 42, septembre 2011
- **L'influence des conditions de travail sur les dépenses de santé**/ Debrand T.
Document de travail Irdes n° 41, mars 2011.
- **Social Capital and Health of Olders Europeans From Reverse Causality to Health Inequalities**/ Sirven N., Debrand T.
Document de travail Irdes n° 40, février 2011.
- **Arrêts maladie : comprendre les disparités départementales**/ Ben Halima M.A., Debrand T., Regaert C.
Document de travail Irdes n° 39, février 2011.
- **Disability and Social Security Reforms: The French Case**/ Behaghel L., Blanchet D., Debrand T., Roger M.
Document de travail Irdes n° 38, février 2011.
- **Disparities in Regular Health Care Utilisation in Europe**/ Sirven N., Or Z.
Document de travail Irdes n° 37, décembre 2010.
- **Le recours à l'Aide complémentaire santé** : les enseignements d'une expérimentation sociale à Lille/ Guthmuller S., Jusot F., Wittwer J., Després C.
Document de travail Irdes n° 36, décembre 2010.
- **Subscribing to Supplemental Health Insurance in France**: A Dynamic Analysis of Adverse Selection/ Franc C., Perronnin M., Pierre A.
Document de travail Irdes n° 35, décembre 2010.
- **Out-of-Pocket Maximum Rules under a Compulsory Health Care Insurance Scheme**: A Choice between Equality and Equity/ Debrand T., Sorasith C.
Document de travail Irdes n° 34, novembre 2010.
- **Effort or Circumstances**: Does the Correlation Matter for Inequality of Opportunity in Health?/ Jusot F., Tubeuf S., Trannoy A.
Document de travail Irdes n° 33, juillet 2010.
- **Bouclier sanitaire** : choisir entre égalité et équité ? Une analyse à partir du modèle ARAMMIS/ Debrand T., Sorasith C.
Document de travail Irdes n° 32, juin 2010.
- **Monitoring Health Inequalities in France**: A Short Tool for Routine Health Survey to Account for LifeLong Adverse Experiences/ Cambois E., Jusot F.
Document de travail Irdes n° 30, mars 2010.
- **Effect of a French Experiment of Team Work between General Practitioners and Nurses** on Efficacy and Cost of Type 2 Diabetes Patients Care/ Mousquès J., Bourgueil Y., Le Fur P., Yilmaz E.
Document de travail Irdes n° 29, January 2010.
- **What are the Motivations of Pathways to Retirement in Europe**: Individual, Familial, Professional Situation or Social Protection Systems?/ Debrand T., Sirven N.
Document de travail Irdes n° 28, octobre 2009.
- **Are Health Problems Systemic?** Politics of Access and Choice under Beveridge and Bismarck Systems/ Or Z., Cases C., Lisac M., Vrangbaek K., Winblad U., Bevan G.
Document de travail Irdes n° 27, septembre 2009.
- **Quelles sont les motivations des départs à la retraite en Europe** : situation personnelle, familiale, professionnelle, ou rôle de la protection sociale ?/ Debrand T., Sirven N.
Document de travail Irdes n° 26, juin 2009.
- **Les écarts des coûts hospitaliers sont-ils justifiables ?** Réflexions sur une convergence tarifaire entre les secteurs public et privé en France/ Or Z., Renaud T., Com-Ruelle L.
Document de travail Irdes n° 25, mai 2009.

Autres publications de l'Irdes

Rapports

- **L'enquête SHARE : bilan et perspectives**. Actes du séminaire organisé par l'Irdes à Paris au ministère de la Recherche le 17 mai 2011
Rapport Irdes n° 1848. 54 pages. Prix : 15 €.
- **Les distances d'accès aux soins en France métropolitaine au 1er janvier 2007** : Annexes méthodologiques / Coldefy M., Com-Ruelle L., Lucas-Gabrielli V., Marcoux L.
Rapport Irdes, Juin 2011, 135 pages. Prix : 30 €.
- **Les distances d'accès aux soins en France métropolitaine au 1er janvier 2007 en France en 2006** : prévalence, contrôle et déterminants/ Coldefy M., Com-Ruelle L., Lucas-Gabrielli V., Marcoux L.
Rapport Irdes, Juin 2011, 121 pages. Prix : 40 €.

Questions d'économie de la santé

- **État de santé et recours aux soins des immigrés : une synthèse des travaux français**/ Berchet C., Jusot F.
Questions d'économie de la santé, Irdes n° 172, janvier 2012.
- **Surcoût des événements indésirables associés aux soins à l'hôpital**/ Premières estimations à partir de neuf indicateurs de sécurité des patients. Nestrigue C., Or Z.
Questions d'économie de la santé, Irdes n° 171, décembre 2011.
- **Le renoncement aux soins pour raisons financières** : une approche économétrique / Després C., Dourgnon P., Fantin R., Jusot F.
Questions d'économie de la santé, Irdes n° 170, novembre 2011.

Estimation du surcoût des événements indésirables associés aux soins à l'hôpital en France

Clément Nestrigue (Irdes), Zeynep Or(Irdes)

Les événements indésirables associés aux soins (EIS) représentent non seulement un problème de sécurité et de qualité des soins pour les patients, mais également un problème économique puisque leurs conséquences financières peuvent être importantes. Cependant, jusqu'ici en France il n'y avait aucune étude de coût, à l'échelle nationale, regardant l'impact économique des événements indésirables associés aux soins. Notre étude exploite les données hospitalières collectées en routine afin d'établir l'importance et les conséquences économiques de neuf EIS à l'hôpital. Nous avons suivi la méthodologie développée aux États-Unis pour construire des indicateurs de sécurité des patients (PSI) et dénombrer les EIS à l'hôpital. Les surcoûts et allongements de durées de séjour liés aux EIS sont mesurés selon deux méthodes : la méthode de stratification et l'analyse de régression.

Les résultats montrent qu'environ 0,5 % des séjours hospitaliers sont associés à l'un ou l'autre des neuf événements indésirables évalués dans notre étude. Il existe toutefois de fortes disparités de surcoûts, ceux-ci pouvant varier de près de 500 € pour les traumatismes obstétricaux à plus de 15 000 € pour les septicémies. Ces surcoûts sont étroitement corrélés avec la durée des séjours et l'intensité des soins. Quatre événements indésirables (désordres physiologiques et métaboliques postopératoires, septicémies, escarres et embolies pulmonaires) concentrent 90 % du coût total de prise en charge des événements indésirables en 2007. Notre étude contribue à repérer les domaines où intervenir en priorité et cibler les ressources visant à l'amélioration de la sécurité des patients.

Cost of hospital adverse events in France

Clément Nestrigue (Irdes), Zeynep Or(Irdes)

Adverse events in hospitals represent not only a problem of safety and quality of care for patients, but also an economic problem, as their financial consequences can be sizable. However, so far in France there was no cost study, at the national scale, looking at the economic impact of adverse events in hospitals. Our study uses routinely collected hospital data in order to estimate the magnitude and economic consequences of nine hospital adverse events in France. We followed the methodology developed in the United States by Agency for Healthcare Research and Quality to identify adverse events using patient safety indicators (PSI). In order to calculate the impact of adverse events on length of stay and cost of hospital inpatient care, we used two methods: multivariable case matching and regression analysis.

The results show that about 0,5% of the hospital stays are associated to one of these nine adverse events. There are however strong disparities of excess costs due to those events, varying from around 500 € for obstetric traumas to more than 15 000 € for postoperative sepsis. The excess costs are correlated both with the length of stay and the intensity of care. Four adverse events (post-operative physiological and metabolic disorders, postoperative sepsis and pulmonary embolisms and decubitus ulcer) concentrate 90% of the total cost of adverse events in 2007. Our study contributes to develop economic arguments to identify priority domains and target resources aiming to improve patient safety.

