

Projet Base de données qualité des soins infirmiers (Quali-NURS)

Résumé

Introduction

Les publications contiennent de nombreuses preuves d'une corrélation entre l'effectif infirmier et l'évolution des patients, dans des hôpitaux et des pays possédant des systèmes de soins de santé financés et organisés différemment. La majorité de ces études se basent sur des études rétrospectives de données administratives, car ces données sont disponibles rapidement et à faible coût et couvrent de grandes populations. La disponibilité résumé clinic minimum (RCM) a permis d'effectuer une étude similaire en Belgique. En outre, la Belgique possède une ressource que de nombreux pays lui envient : le résumé infirmier minimum (RIM), qui contient des données sur le personnel infirmier et ses pratiques. Le but du projet de Base de données « Qualité des soins infirmiers » est d'évaluer comment relier ces données afin d'analyser la façon dont elles peuvent être utilisées et améliorées en ce qui concerne la recherche sur l'effectif infirmier et l'évolution des patients. Pour atteindre ce but, le projet comporte quatre phases : sélection des indicateurs, transformation des indicateurs sélectionnés afin de correspondre au contexte des données belges, analyse et développement d'un outil de feedback.

Phase I : sélection des indicateurs

Afin de rendre visible le lien entre l'effectif infirmier et la qualité des soins, des indicateurs doivent être développés. Les variables pertinentes ont été sélectionnées en deux étapes.

Lors d'une première étape, une étude complète des publications scientifiques pertinentes sur l'effectif infirmier et l'évolution des patients a été réalisée afin de mettre au point des listes de variables, un résumé des découvertes qui établissent (ou non) un lien entre l'effectif infirmier et l'évolution des patients, ainsi qu'un tableau de preuves en vue d'une révision par un panel d'experts. Dans le cadre de cette étude, trois types de variables présentaient un intérêt : les variables de l'évolution des patients, celles de l'effectif infirmier et celles du contexte. La première catégorie réunit les variables de l'évolution en ce qui concerne les patients plutôt que les infirmiers ou leurs établissements. Dans ce

cas, seules des variables potentiellement sensibles aux soins infirmiers ont été prises en considération, ce qui signifie qu'il est possible qu'il existe un lien avec l'effet de la qualité des soins fournis par les infirmiers. Deux types de variables se rapportant à l'effectif infirmier ont été identifiés : le nombre d'infirmiers par rapport au volume des patients et le mélange de compétences du personnel infirmier (la composition du personnel infirmier en termes de licence et/ou de niveau de formation). Les variables de contexte incluaient les caractéristiques du patient, des infirmiers et de l'établissement qui sont des variables potentielles des liens entre l'effectif infirmier et l'évolution des patients. L'étude des publications a permis de dresser une liste de 39 variables pour les patients (par exemple : escarres, pneumonie nosocomiale, satisfaction du patient), 14 pour l'effectif infirmier (par exemple : nombre d'heures de soins dispensées par jour-patient, proportion d'infirmiers agréés possédant un graduat) et 31 pour le contexte (par exemple : culture de l'établissement, relations entre infirmiers et médecins, taille de l'hôpital).

Lors de la seconde étape, des experts ont examiné et évalué les points figurant sur les listes initiales de variables afin d'estimer la force de preuve et le potentiel de chacune des variables en vue de futures recherches dans ce domaine. Un panel Delphi composé de chercheurs (n=24) spécialisés dans l'effectif infirmier et/ou la qualité des soins de santé et d'administrateurs du personnel infirmier (n=8), sélectionnés avec soin, issus de 10 pays différents, a accepté de participer à l'étude. Chaque participant a reçu par e-mail une liste à jour de toutes les preuves liées aux variables et a été prié d'évaluer l'importance/l'utilité de chaque variable. Lors de deux tours ultérieurs, des statistiques résumées ainsi que les réactions précédentes ont été envoyées par e-mail à chaque répondant. Lors du deuxième tour, les participants ont revu leurs estimations sur la base de ce retour d'informations. Le troisième tour avait pour but de dégager une vue d'ensemble des réponses du groupe. Vingt-neuf participants ont répondu au premier tour (90,6%), dont 28 (87,5%) ont également participé au second tour. Après le premier tour de l'analyse Delphi, les membres du panel ont ajouté 21 variables (7 pour l'évolution des patients, 2 pour l'effectif infirmier et 12 pour le contexte). À l'issue du second tour, le niveau de consensus prédéfini (85%) a été atteint pour 32 variables concernant l'évolution des patients, 10 pour l'effectif infirmier et 29 pour le contexte. Les niveaux de consensus les

plus élevés ont été atteints en ce qui concerne la perception de la qualité des soins par les infirmiers, la satisfaction du patient et la douleur, tandis que les scores les plus bas concernaient l'insuffisance rénale, l'insuffisance cardiaque et les complications du système nerveux central. Les heures de soins infirmiers par jour-patient ont obtenu le score de consensus le plus élevé en ce qui concerne la mesure du nombre de membres du personnel infirmier. En tant que variable du mélange de compétences, la proportion d'infirmiers agréés par rapport au personnel infirmier total a atteint le niveau de consensus le plus élevé. L'âge et les comorbidités ont été considérés comme des variables de contexte importantes par 100% des répondants. Les indicateurs sélectionnés ont été étudiés de manière plus approfondie lors de la seconde phase de l'étude.

Phase II : les indicateurs sélectionnés et le contexte des données belges

Les indicateurs sélectionnés lors de la phase I ont été transformés afin de correspondre au contexte des données belges. Des algorithmes internationaux ont été utilisés comme point de départ afin de développer les spécifications techniques des indicateurs (algorithmes). Avec l'aide de deux panels nationaux (experts RCM pour l'évolution des patients : n=7 et experts RIM pour les variables concernant l'effectif infirmier : n=4), l'équipe de l'étude a procédé à quelques ajustements de ces algorithmes internationaux afin de les adapter aux données belges existantes. Sur les 32 points sélectionnés concernant l'évolution des patients, 16 n'ont pas pu être calculés en raison de l'absence des données nécessaires ou de limitations techniques inhérentes au RCM. En ce qui concerne les autres variables, les statistiques descriptives illustraient la qualité manifeste des données pour « Chutes », « Fracture de la hanche post-opératoire », « Pneumonie d'aspiration » et « Infections des voies urinaires associées à un cathéter urinaire ». Les douze indicateurs suivants ont été pris en considération pour une analyse plus approfondie : « Escarre », « Thrombose veineuse profonde », « Choc ou arrêt cardiaque », « Complications et infections post-opératoires », « Insuffisance respiratoire post-opératoire », « Infections des voies urinaires », « Pneumonie nosocomiale », « Pneumonie associée au respirateur », « Extubation ou intubation non planifiée », « Septicémie nosocomiale », « Échec de la réanimation » et « Mortalité à l'hôpital ». Une mesure du nombre d'infirmiers peut être déduite du RIM comme « Heures de soins par des infirmiers agréés par jour-patient »

tandis que « Proportion d'infirmiers agréés possédant un graduat » donne une mesure du mélange de compétences. Des statistiques descriptives montrent que la variabilité de l'effectif infirmier, mesurée au niveau de l'hôpital, est limitée (P25 : 2,46 ; P50 : 2,66 ; P75 : 2.93). Cette variabilité augmente lorsque l'effectif infirmier est mesuré au niveau de l'unité de soin (P25 : 1,96 ; P50 : 2,40 ; P75 : 3.24). Les variables du contexte ont été plus difficiles à obtenir. Le RCM contient des informations sur les caractéristiques cliniques des patients (âge, sexe, type de pathologie, sévérité de la pathologie, comorbidités et type d'admission) ainsi que sur les caractéristiques structurelles des organisations (type d'établissement, taille de l'hôpital, niveau technologique). Toutefois, les caractéristiques des infirmiers (expérience et statut professionnel) et les indicateurs se rapportant au processus organisationnel et à l'environnement de travail ne sont pas disponibles.

Phase III : analyse du lien entre l'effectif infirmier et l'évolution des patients

Un premier problème dans ce domaine d'étude est l'influence des différences entre les patients en ce qui concerne la probabilité d'un effet indésirable. Par conséquent, les chercheurs tiennent généralement compte de l'impact des caractéristiques cliniques du patient sur le risque d'évolution défavorable. Dans le cas contraire, de faux liens pourraient apparaître. Il se peut que des services/hôpitaux mieux dotés en personnel présentent de moins bons résultats alors qu'en fait ce meilleur effectif s'explique par un groupe de patients plus malades, à haut risque. Deuxièmement, il est aussi nécessaire de procéder à un ajustement en ce qui concerne les différences d'intensité des soins infirmiers, car les besoins en personnel varient non seulement en fonction du nombre de patients pris en charge mais aussi du type de soins fournis à chacun de ces patients. Lorsque l'intensité des soins infirmiers augmente, le nombre de membres de personnel infirmier requis pour s'occuper des patients augmente également. Néanmoins, il n'est pas courant d'intégrer des données sur la charge de travail ou l'acuité des patients dans les études sur l'effectif infirmier et la sécurité des patients car cela nécessite que les hôpitaux utilisent des systèmes de mesure de la charge de travail. Grâce à l'introduction du RIM dans les recherches sur l'effectif infirmier et l'évolution des patients, la Belgique peut

apporter une contribution unique dans ce domaine d'étude. En 1992, Sermeus a montré comment déduire une mesure de l'intensité des soins infirmiers du RIM.

Lors d'une première analyse, nous avons étudié si cette mesure de l'intensité des soins infirmiers était toujours valable pour le RIM avec les données de 2003. Un travail similaire a été réalisé en 1992, lorsque la validité du RIM a été confrontée au système de classification des patients de San Joaquin, conçu afin de mesurer l'intensité des soins infirmiers. Tous les facteurs nécessaires à la classification des patients dans l'une des 4 catégories de l'instrument de San Joaquin (allant de l'auto-soin au soin intensif) sont repris dans le RIM. Les 23 activités infirmières mesurées dans le RIM ont été synthétisées dans une nouvelle variable latente grâce à une analyse PRINQUAL. Cette variable, qualifiée de principal facteur RIM, a été évaluée en tant que mesure de l'intensité des soins infirmiers sur la base des principales caractéristiques du système de classification des patients de San Joaquin. Une analyse rétrospective des données du RIM de tous les hôpitaux aigus belges (n=115) pour l'année 2003 a été réalisée. L'échantillon comprenait 690.258 journées d'hospitalisation pour 298.691 patients enregistrés dans 1627 unités de soins aigus. Le principal facteur RIM de l'analyse PRINQUAL représentait 26,8% de la variance. La distribution des journées d'hospitalisation dans les quatre catégories de San Joaquin était la suivante : 11,1% (auto-soin) ; 40,4% (soins courants) ; 30,8% (soins au-dessus de la moyenne) ; 17,7% (soins intensifs). Les scores moyens du principal facteur RIM ont été confirmés par l'ordinalité du système de classification de San Joaquin dans 97,5% des unités de soins. En outre, les catégories de San Joaquin à elles seules expliquent davantage la variabilité – 70,2% pour le principal facteur RIM – que les autres déterminants tels que le type de service, l'âge, les groupes de diagnostic (DRG), la sévérité de la maladie, le type d'hôpital et la taille de l'hôpital réunis. En tant que tel, le principal facteur RIM est conforme aux principales caractéristiques du système de classification des patients de San Joaquin. Nous pouvons conclure que le RIM, mesuré uniformément dans tous les hôpitaux belges, peut être utilisé afin d'obtenir une mesure de l'intensité des soins infirmiers.

Lors de la seconde analyse, un modèle linéaire mixte a été utilisé afin de mettre au point une mesure de la charge de travail des infirmiers. Le modèle calcule le nombre prévu d'infirmiers (exprimé en heures de soins infirmiers par jour-patient ou HSIPJP) sur la

base de plusieurs facteurs tels que l'intensité des soins, le type de service (intensif ou général), le type de jour (semaine ou week-end) et le type d'hôpital (universitaire ou général). Un modèle à effets aléatoires a été ajusté afin de tenir compte, outre de la variabilité attribuée aux covariables, d'une variabilité inexpliquée émanant des unités de soins au sein des hôpitaux et des hôpitaux eux-mêmes. Les analyses montrent qu'une grande partie de la variabilité de la partie aléatoire du modèle est attribuée aux unités de soins (82%), par rapport à l'hôpital (18%). Le résultat de ce modèle est une mesure de la charge de travail qualifiée de « HSIPJP ajustées selon l'acuité ». Le calcul est le suivant :

$$\text{HSIPJP}_{ij} \text{ ajustées selon l'acuité} = \frac{\text{HSIPJP}_{ij} \text{ observées}}{\text{HSIPJP}_{ij} \text{ prévues}} \times \text{HSIPJP}_{ij} \text{ brutes}$$

Si les HSIPJP observées sont supérieures aux HSIPJP prévues, l'unité de soins dispose de davantage de personnel infirmier, d'après les covariables, et nous pouvons présumer que la charge de travail est inférieure. La mesure des HSIPJP ajustées selon l'acuité sera utilisée lors d'étapes ultérieures de l'étude afin de mesurer le lien entre les dotations en personnel infirmier et l'évolution des patients.

Lors de la troisième analyse, nous avons mis au point un modèle d'ajustement des risques pour chaque évolution des patients. Afin d'identifier les variables modèles, nous nous sommes fortement appuyés sur ce qui a déjà été publié. Les variables incluaient l'âge, le sexe, le type d'intervention chirurgicale et des variables factices indiquant la présence de maladies chroniques pré-existantes (comorbidités) reflétées par les codes ICD-9 du RCM. Pour l'échec de la réanimation et la mortalité, nous avons utilisé les comorbidités définies par Silber (1997). Pour les autres évolutions, nous avons utilisé les comorbidités définies par Elixhauser (1998). Nous avons pu obtenir les données de toutes les hospitalisations aiguës en Belgique dans les 115 hôpitaux aigus du pays pour l'année 2003. Grâce à l'APR-DRG, nous avons sélectionné un échantillon de patients en chirurgie générale, orthopédique et vasculaire analogue à celui de l'étude internationale publiée sur l'effectif infirmier et l'évolution des patients (Aiken et al., 2002, 2003). L'échantillon final se composait de 260.293 patients. Pour chaque évolution des patients, une réduction statistique de toutes les covariables possibles a été effectuée. L'ensemble des données a été divisé en deux échantillons aléatoires mutuellement exclusifs : un

ensemble d'apprentissage et un ensemble de validation. À partir de l'ensemble d'apprentissage, des variables significatives ont été sélectionnées. Une régression logistique a été appliquée à l'ensemble d'apprentissage afin de mesurer la stabilité des modèles pour prédire diverses évolutions des patients. Une procédure similaire a été suivie pour l'ensemble de données de validation. Les deux rangs des hôpitaux en ce qui concerne l'évolution prévue des patients ont été comparés à l'aide du coefficient de corrélation de rang de Spearman. Les coefficients de corrélation de rang de Spearman pour toutes les évolutions des patients variaient de 0,98 à 0,99. Ces valeurs étayaient la stabilité des modèles utilisés. Les statistiques c (zone sous la courbe ROC) s'étendaient de 0,801 à 0,924. Le modèle ajusté en fonction du risque permet une comparaison des taux d'évolution des patients d'un hôpital à l'autre. Dans les hôpitaux belges, les évolutions ajustées en fonction du risque varient d'une manière considérable entre les différents hôpitaux pour une sélection d'interventions chirurgicales. Cette variation substantielle des évolutions des patients révèle un gain de qualité potentiel qui invite à d'autres actions.

Lors de la quatrième analyse, le lien entre l'effectif infirmier et l'évolution des patients a été étudié. Les variables indépendantes (HSIPJP ajustées selon l'acuité et pourcentage d'infirmiers agréés gradués) et les caractéristiques de l'établissement (taille de l'hôpital, type et caractéristiques technologiques) ont été mesurées au niveau de l'hôpital. Les variables dépendantes (évolution des patients) et les variables d'ajustement des risques ont été mesurées au niveau du patient. Des analyses de régression logistique ont été utilisées afin d'étudier l'association. Tous les modèles de régression logistique ont été évalués à l'aide d'un modèle d'équation d'estimation généralisée (GEE) afin de corriger les erreurs types des estimations des paramètres dues au regroupement des patients au sein des hôpitaux. Les variables de l'hôpital (effectif infirmier, taille, type) utilisant un modèle à plusieurs niveaux de structure à deux niveaux ont été affectées à tous les patients. Aucun lien significatif n'a été découvert entre les HSIPJP ajustées selon l'acuité, la proportion d'infirmiers agréés gradués et les évolutions des patients sélectionnées. Un résultat contre-intuitif significatif n'a été constaté avec les HSIPJP ajustées selon l'acuité que pour les infections des voies urinaires.

Phase IV : outil de feedback

Un outil de feedback sera mis à disposition sur le portail du Service Public Fédéral Santé publique (www.health.fgov.be). Il se composera de deux éléments distincts : un feedback sur l'effectif infirmier (nombre et niveau de formation) et un feedback sur l'évolution des patients. Les hôpitaux pourront se connecter via un site Internet sécurisé où ils pourront comparer les données de leur établissement à une référence (tous les hôpitaux, une sélection d'hôpitaux de taille similaire ou de même type). Des données corrigées ou non seront fournies en ce qui concerne l'effectif et l'évolution des patients (ajustement du risque pour l'évolution des patients et ajustement de l'acuité pour l'effectif infirmier).

Discussion

D'après les publications internationales (dans toute une variété de concepts d'étude et de populations cliniques), les faibles niveaux d'effectif infirmier sont généralement liés à un taux plus élevé de mauvaise évolution des patients hospitalisés. Le projet de Base de données « Qualité des soins infirmiers » a étudié ce lien dans le contexte belge. En dépit de la rigueur méthodologique de cette étude, ce lien n'a pas pu être confirmé pour les hôpitaux aigus belges. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce fait : problèmes de qualité des données, problèmes d'analyse, aspects propres à l'organisation des soins de santé en Belgique.

Premièrement, il se peut que la qualité des données ne soit pas parfaite. À l'origine, les données du RIM et du RCM n'ont pas été collectées aux fins de cette étude. Par conséquent, de nombreuses lacunes se sont manifestées. Par exemple, le RIM dont nous avons déduit nos mesures de la qualité n'établissait pas de distinction en fonction de l'existence d'une complication lors de l'admission. En outre, l'utilisation de ces bases de données pour le financement des hôpitaux implique un risque d'effet pervers de l'enregistrement. Les hôpitaux sont davantage enclins à enregistrer uniquement les diagnostics secondaires ayant un impact sur le budget de l'hôpital. Les évolutions des patients qui peuvent être déduites du RIM ne représentent qu'une partie des évolutions suggérées par le panel d'experts international. Il est possible que ces évolutions soient

moins sensibles aux paramètres infirmiers. Il existe également des inquiétudes à propos de la qualité des données en ce qui concerne l'utilisation du RIM afin de mesurer l'effectif infirmier par unité de soins. En particulier, la concaténation des données sur une période de 24 heures dans un seul enregistrement gêne l'établissement d'un lien précis entre les heures de travail du personnel infirmier et le nombre de patients hospitalisés. De plus, le cadre de la pratique infirmière n'a pas pu être étudié car aucune donnée à ce sujet n'était disponible dans les ensembles de données existants. Des études internationales ont toutefois montré que cette mesure possède une influence significative sur la qualité des soins.

Deuxièmement, de nombreux problèmes importants apparaissent en ce qui concerne l'analyse complexe. Il est admis que les méthodes d'ajustement du risque utilisées possèdent certaines limitations. Les données sur l'effectif infirmier ont été corrigées en fonction de l'intensité des soins infirmiers. Cette correction se base sur des « informations réelles en ce qui concerne l'effectif et les activités infirmières » et ne comprend aucun élément requis ou reposant sur des données probantes en ce qui concerne l'effectif. Par ailleurs, nous reconnaissons que l'ajustement APR-DRG et l'ajustement en fonction des comorbidités ne peuvent suffire à contrôler complètement tous les niveaux de risque aboutissant au développement d'évolutions indésirables et que les études ne sont pas disponibles ni susceptibles de nous dire quel facteur d'ajustement du risque est le meilleur.

Le niveau d'analyse est un autre problème analytique. Lors de cette étude, comme pour beaucoup d'autres sur ce sujet, l'hôpital a été choisi comme niveau d'analyse. Cela a posé des problèmes dans le contexte belge, non seulement parce que les hôpitaux possédant plusieurs sites ne sont pas pris en compte. Mais il a également été prouvé que la variation de l'effectif d'un hôpital à l'autre est plus réduite qu'entre les diverses unités de soins au sein des hôpitaux. Par conséquent, choisir l'hôpital comme niveau d'analyse peut aboutir à deux types d'erreurs appelées paradoxe de Simpson et sophisme écologique. Le paradoxe de Simpson inclut le fait de tirer des conclusions erronées de données groupées, issues de populations hétérogènes. Le sophisme écologique, quant à lui, signifie qu'une corrélation au niveau d'un groupe est interprétée comme si elle se situait au niveau individuel.

Troisièmement, le système de soins de santé belge et son mécanisme de financement des hôpitaux diffèrent des contextes anglo-saxons prédominants dans lesquels la plupart des études sur l'effectif infirmier ont été réalisées jusqu'à présent. Un premier mécanisme est l'inclusion de proportions d'effectif infirmier minimal au départ (par exemple : 12 ETP pour 30 lits de chirurgie) dans le système de financement des hôpitaux. Un second mécanisme consiste à allouer une part (6,5%) du budget sur la base des activités infirmières réalisées et à l'aide du RIM pour les services de médecine, de chirurgie et de pédiatrie ainsi que les ZIP/ZAP (Zones avec des profils de soins intensifs et zones avec d'autres profils) pour les soins intensifs. En tant que tel, il existe un instrument qui permet de fournir aux hôpitaux un budget supplémentaire si l'intensité des soins infirmiers est supérieure à la référence nationale. Ce système de financement hospitalier aboutit à une variation moindre de l'effectif lorsque les données sont agrégées au « niveau de l'hôpital ». En outre, lorsqu'une variation existe, elle s'explique probablement par des différences d'intensité des soins infirmiers et est donc justifiée.

Conclusion

L'étude inclut deux corrections nécessaires de l'analyse du rapport entre l'effectif infirmier et l'évolution des patients. La correction du risque des évolutions du patient, généralement effectuée par les chercheurs, a permis d'obtenir des taux d'évolution des patients ajustés selon le risque illustrant les différences substantielles qui existent entre les hôpitaux belges, peut-être dues aux différences de qualité des soins. Une deuxième correction comprenait l'ajustement de l'effectif infirmier en fonction de l'intensité des soins infirmiers. Cette dernière fait de l'étude une contribution unique au savoir international. Malgré ces améliorations méthodologiques, nos découvertes ne montrent aucune association cohérente entre l'effectif infirmier et les évolutions des patients sélectionnées au niveau de l'hôpital. Les problèmes de qualité des données et d'ordre analytique attribués à cette absence de lien sont à l'origine de recommandations en vue d'une amélioration de la base de données et des recherches ultérieures.

Afin de faciliter ce type d'étude à l'avenir, il est recommandé de procéder à quelques modifications des ensembles de données belges. Les diagnostics secondaires existants lors de l'admission devraient être considérés comme des comorbidités et non comme des

complications. Les initiatives visant à inclure des « horodates » pour les diagnostics dans une version ultérieure du RIM sont encouragées. De plus, en dotant cette base de données d'une application supplémentaire (analyse de la qualité), nous pensons que les hôpitaux enregistreront également à l'avenir les « diagnostics secondaires » pertinents pour cette application (par exemple : chute, décubitus...). Enfin, cette sensibilisation devrait être encouragée par le Service Public Fédéral Santé publique (par exemple : feedbacks, audits pour les codes spécifiques utilisés lors des analyses de qualité...). De plus, l'intégration des indicateurs d'évolution les plus directement liés au processus des soins infirmiers et ne pouvant actuellement pas être enregistrés comme « statut fonctionnel » et « qualité des soins perçue par l'infirmier » devrait être envisagée lors des prochaines révisions des bases de données existantes. Un enregistrement plus strict de l'effectif infirmier et des activités infirmières par unité de soins est recommandé sous la forme d'un nouvel enregistrement chaque fois qu'un patient change d'unité de soins. Une mesure plus précise de l'effectif infirmier par unité de soins pourra ainsi être réalisée.

Il est également recommandé d'investir dans des recherches analysant l'impact de l'« environnement des pratiques infirmières » sur l'évolution des patients. Ensuite, les critères externes d'intensité des soins infirmiers développés par Sermeus et al. (2007) pour le RIM révisé peuvent être introduits dans la mesure de la charge de travail des infirmiers à l'avenir.

En vue d'une meilleure compréhension du lien entre l'effectif infirmier et l'évolution des patients en Belgique, il est conseillé d'étudier ce lien uniquement pour des groupes de pathologies homogènes comme la chirurgie cardiaque ou orthopédique. De plus, les analyses devraient inclure une structure hiérarchique des données : hôpitaux (taille, niveau technologique, type), unités de soins (variables de l'effectif, variables de l'environnement de la pratique infirmière) et patients (caractéristiques et évolution des patients). Cela nécessitera une structure d'analyse recourant à une modélisation hiérarchique complexe. Par exemple, un patient change d'unité de soins pendant son séjour. Un « multiple membership model » avec une pondération de toutes les unités de soins où le patient a séjourné peut alors être utilisé.

Enfin, l'outil de feedback résultant de cette étude est le premier du genre dans le système des soins de santé belges. Il aidera les administrateurs des hôpitaux à comprendre la

politique de dotation en personnel et la qualité des soins de leur hôpital par rapport à différentes références.