

DIGITALES ARCHIV

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Rakotondranaivo, Auguste; Pottier, Sophie; Husson, Julien

Article

Gestion informatisée des lits : état des lieux et analyse a priori des impacts multicritères = Computerized bed management

Revue française de gestion industrielle

Provided in Cooperation with:

ZBW Open Access

Reference: Rakotondranaivo, Auguste/Pottier, Sophie et. al. (2024). Gestion informatisée des lits : état des lieux et analyse a priori des impacts multicritères = Computerized bed management. In: Revue française de gestion industrielle 38 (1), S. 57 - 70.
<https://rfgi.fr/rfgi/article/download/1039/1632/2814>.
doi:10.53102/2024.38.01.1039.

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/11159/654550>

Kontakt/Contact

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics
Düsternbrooker Weg 120
24105 Kiel (Germany)
E-Mail: [rights\[at\]zbw.eu](mailto:rights[at]zbw.eu)
<https://www.zbw.eu/econis-archiv/>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte.



<https://zbw.eu/econis-archiv/termsfuse>

Terms of use:

This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence.

Gestion informatisée des lits : état des lieux et analyse a priori des impacts multicritères

Auguste Rakotondranaivo ¹, Sophie Pottier ², Julien Husson ³

¹Université de Lorraine, EA 3767 - Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs (ERPI) - 8, rue Bastien Lepage - BP 647, 54010 Nancy Cedex, France, e-mail : auguste.rakotondranaivo@univ-lorraine.fr

²CHRU de Nancy, rue du Morvan, 54511 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex, France e-mail : s.pottier@chru-nancy.fr

³Université de Lorraine, EA 3942 - Centre Européen de Recherche en Économie Financière et Gestion des Entreprises (CEREFIGE) e-mail : julien.husson@univ-lorraine.fr

Résumé : Depuis 2013, les hôpitaux français ont été vivement encouragés à adopter des logiciels de gestion des lits pour fluidifier le parcours de soins mais cela heurte à des difficultés. Cet article présente une étude de cas menée au sein du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Nancy. Nous avons réalisé une analyse rétrospective des données relatives aux mouvements des patients et une analyse prospective du processus de gestion des lits. Ces analyses ont permis de comprendre le fonctionnement actuel et d'obtenir des données quantitatives permettant d'objectiver les avantages apportés par l'informatisation. Une démarche originale d'évaluation a priori des impacts multicritères et impliquant différents acteurs a été proposée. Les résultats obtenus ont permis de recueillir les perceptions positives et négatives des parties prenantes avant même la mise en place du logiciel, contribuant ainsi à son acceptabilité.

Mots clés : Analyse des impacts ; Evaluation a priori ; Gestion des lits ; Hôpitaux ; Multicritères

Computerized bed management: Overview and upstream analysis of multicriteria impacts

Abstract: Since 2013, French hospitals have been strongly encouraged to adopt bed management software to streamline the pathway of care, but this has encountered difficulties. This article presents a case study conducted at the University Regional Hospital Center (CHRU) of Nancy. We conducted a retrospective analysis of patient movement data and a prospective analysis of the bed management process. These analyses allowed us to understand the current functioning and obtain quantitative data to objectivize the benefits of computerization. An original upstream assessment approach of the multicriteria impacts and involving various stakeholders was proposed. The results obtained enabled the collection of positive and negative perceptions from stakeholders even before the implementation of the software, thus contributing to its acceptability.

Keywords: Impact analysis; Upstream assessment; Bed management; Hospitals; Multicriteria.

RAKOTONDRANAIVO, A., POTTIER, S., & HUSSON, J. Gestion informatisée des lits : état des lieux et analyse a priori des impacts multicritères. Revue Française De Gestion Industrielle. Revue Française de Gestion Industrielle, 38(1), 57-70. <https://doi.org/10.53102/2024.38.01.1039>

Historique : reçu le 21/01/2022, accepté le 07/12/2023, en ligne le 13/02/2024

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), permitting all non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. INTRODUCTION

Depuis sa mise en place en 1945, le système de santé Français a fait l'objet de nombreuses réformes pour répondre aux besoins croissants des patients et des acteurs. Les contraintes de performances ont conduit l'introduction des innovations technologiques et organisationnelles afin de moderniser le système. Dès le début des années 1980, le système d'information est apparu comme un outil au service d'une meilleure gestion hospitalière. L'informatisation a progressé, touchant les aspects administratifs, comptables et les activités médicales afin d'améliorer l'organisation du travail et la prise en charge des usagers (Ageron et al., 2018 ; Berbain & Minvielle, 2001 ; Jegou, 2005 ; Romeyer et Fabbe-Costes, 2004). La traçabilité informatisée contribue à la sécurisation et la fiabilisation des parcours de soins multi-acteurs (Bentahar et al., 2016 ; Benzidia et al., 2018).

Depuis 2011, des grands chantiers pour la transformation digitale du système de santé ont été entamés : « DMP » (Dossier Médical Partagé), « Hôpital Numérique », « Hop'EN » (Hôpital numérique ouvert sur son environnement), « Ma Santé 2022 », etc. Ces dernières années, la transformation digitale ou numérique a suscité l'intérêt de nombreux chercheurs et praticiens en raison de sa nature dynamique, de son impact sur la société et les entreprises, de sa complexité et de la diversité de ses outils technologiques (Besson & Rowe, 2012 ; Vial, 2019). Il s'agit d'un processus qui vise à améliorer une entité en déclenchant des changements significatifs dans ses propriétés grâce à des combinaisons de l'information, de l'informatique, de la communication et de la connectivité (Vial, 2019). Abbad et al. (2022) proposent que ce soit un processus dans lequel les technologies de l'information sont utilisées pour créer de la valeur tout en gérant les changements organisationnels qui affectent les activités et processus logistiques dans et entre les organisations.

Le plan hôpital 2012 a apporté des aides d'État pour des projets de modernisation d'hôpitaux incluant

l'informatique. Dans un contexte où l'engorgement des urgences et la pression sur les capacités d'accueil, le Programme National d'Amélioration de la Gestion des lits a été annoncé en février 2013 pour optimiser l'utilisation des ressources hospitalières, réduire les temps d'attente et améliorer la coordination des soins. Il a encouragé l'adoption de logiciels de gestion des lits pour faciliter le suivi en temps réel des lits disponibles, des mouvements de patients et des durées de séjour permettant ainsi l'amélioration de la fluidité des parcours de soins. La création de postes de « Bed manager » ou gestionnaires de lits a été proposée.

La gestion des lits a été largement abordée dans la littérature internationale. Elle peut impacter les patients, les professionnels et le système de santé. Le manque de disponibilité des lits entraîne d'importants problèmes de flux de patients, notamment des temps d'attente prolongés, des retards dans les soins, des goulots d'étranglement, des résultats négatifs pour les patients et une diminution de la satisfaction (Van der Linden et al., 2017). Par ailleurs, un système robuste de gestion permet aux infirmier(e)s de s'occuper des patients au lieu de vérifier la disponibilité des lits. En effet, la gestion des lits est généralement assumée par les infirmier(e)s et peut être particulièrement stressante et complexe d'où la nécessité du métier de « Bed Manager » (Proudlove et al., 2007). Tortorella et al. (2017) soulignent que la gestion informatisée des lits améliore la coordination des soins et la communication entre les acteurs permettant ainsi d'optimiser la rotation des lits. Pour le système de santé, la gestion des lits est une composante essentielle de l'amélioration la qualité et de l'accès aux soins (Cudney et al., 2019 ; Schmidt et al., 2013). Malgré les avantages des dernières innovations technologiques en santé incluant la santé numérique, leur déploiement a parfois été semé d'embûches avec des difficultés récurrentes liées à leur appropriation (Habib, 2023). Notre expérience corrobore l'idée que l'informatisation des unités de soins rencontre toujours des difficultés souvent liées aux critiques et méfiances des professionnels : difficultés d'utilisation, défaillances techniques, ingérences de la direction dans les activités, flicages des pratiques

quotidiennes, etc. Les outils sont souvent vécus comme imposés plutôt que souhaités et leur acceptation reste un défi car leurs impacts sont jugés négatifs, limitant ainsi la réussite des projets innovants.

Depuis 2013, la DGOS (Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation de Soins) publie annuellement un Atlas des SIH afin de mettre à disposition de l'ensemble des acteurs de la santé les données principales et tendances de l'évolution des systèmes d'information hospitaliers sur le territoire. La dernière édition, publiée en novembre 2021, a évoqué que l'informatisation de la gestion des lits progressait peu à 59% par rapport à 2018 (+ 1 point). La gestion des lits était en moyenne achevée pour 59 % et en cours pour 10 % des établissements (Ministère des Solidarités et de la Santé, 2021).

Dans ce contexte, un dysfonctionnement est à l'origine de notre travail : la gestion des lits au CHRU de Nancy. Dans la mesure où l'optimisation des parcours de soins demeure une préoccupation centrale et que l'informatisation de la gestion des lits n'est pas encore aboutie dans 41 % des établissements hospitaliers, cette étude réalisée en 2016 pourrait apporter des éclairages pour les gestionnaires et le personnel hospitaliers ainsi que la communauté scientifique.

Après la présentation de notre terrain d'investigation et du projet d'informatisation de la gestion des lits, nous exposerons la problématique et les objectifs de ce travail. Ensuite, la démarche d'investigation sera explicitée incluant les étapes et les méthodes utilisées. Enfin, nous présenterons les résultats obtenus avec les discussions.

2. TERRAIN D'INVESTIGATION ET DESCRIPTION DU PROJET

Le CHRU de Nancy regroupe les Hôpitaux Urbains au centre de Nancy et les Hôpitaux de Brabois à Vandoeuvre-lès-Nancy. Composé de 9 254 professionnels soit 8 447 équivalents temps plein moyen annuel, le CHRU a enregistré l'admission en 2022 de 656 254 patients pour 159 250 hospitalisations (dont environ la moitié en ambulatoire c'est-à-dire un séjour seulement la journée), 97 630 passages aux urgences soit 268 par jour (CHRU, 2022).

Pour répondre aux directives du programme national d'amélioration de la gestion des lits en Février 2013, le CHRU de Nancy s'est engagé dans un projet institutionnel « L'Optimisation du Parcours Patient » (OPP). Cet axe prévoit la mise en place de la gestion prévisionnelle des lits dans l'établissement afin de repenser le parcours du patient, d'améliorer l'organisation de la prise en charge à chaque étape de son parcours.

Le projet pilote d'introduction du logiciel de gestion des lits a concerné les services de Neurochirurgie, Neurologie et Neuroradiologie du Pôle Neuro Tête et Cou du CHRU de Nancy en 2016. Ce choix a été pris car le chef du projet était le cadre supérieur de ce pôle pour favoriser l'intégration, l'adhésion et le soutien des acteurs du terrain. Notre étude a concerné spécifiquement le service de Neurochirurgie qui se compose de quatre secteurs d'hospitalisation conventionnelle et d'un secteur d'hospitalisation de semaine. Il comporte 96 lits dont 12 lits d'hospitalisation de semaine (HDS). Le secteur d'HDS fonctionne du lundi 13h au samedi 13h. Un premier échange au cours d'une réunion a témoigné de l'agacement des cadres de santé et des infirmiers au regard de la gestion des lits au quotidien.

Avant la mise en place du logiciel, le recensement des lits inoccupés au CHRU est réalisé quatre fois par jour par l'encadrement sur un décompte manuel puis il est communiqué au service d'urgence par mail ou téléphone. La gestion des lits est réalisée le jour de l'arrivée des patients, sans anticipation entraînant des difficultés.

Une nouvelle organisation de gestion des lits a été mise en place. Le CHRU s'est doté d'un logiciel informatique et l'expérimentation pilote a été opérationnelle en juillet 2016 au service Neurochirurgie. Cette nouvelle organisation s'appuie sur la création de deux plateformes de coordination d'hospitalisation (correspondant aux deux sites du CHRU : Brabois et Central) dans un endroit neutre et d'un nouveau métier d'assistant de coordination ou « Bed manager ». Les missions des gestionnaires de lits sont de traiter toutes les demandes d'hospitalisation, d'affecter les malades dans les lits et d'assurer une veille permanente du flux des patients. L'affectation des lits nécessite de

connaître les règles de gestion définies par les pôles et validées par les chefs de service. Le service ne gère plus les lits mais il doit être garant de la qualité et de l'exhaustivité des informations transmises aux gestionnaires des lits.

3. PROBLEMATIQUES

La gestion des lits au CHRU de Nancy est une activité principalement confiée à l'encadrement de proximité. Malgré un capacitaire de 1712 lits toutes disciplines confondues, la recherche d'un lit au quotidien est compliquée. Pour certains services, rares sont les journées où cette gestion est fluide et facile. Les répercussions sont négatives pour les patients, les professionnels et l'établissement. Pour les usagers, des retentissements non négligeables peuvent impacter le parcours de sa prise en charge dès le début de son hospitalisation. Carli (2013) analyse l'encombrement des urgences comme le résultat d'un problème d'organisation consécutif à un défaut de gestion et non comme un réel problème de disponibilité en lits. La méconnaissance des disponibilités réelles et l'absence d'anticipation dans la prise en charge des patients, entraînent des engorgements à différents niveaux, des retards de prise en charge, des hébergements dans d'autres spécialités, des transferts vers d'autres établissements, des déprogrammations. Pour les cadres, la gestion des lits est une préoccupation journalière. Nous constatons une exaspération grandissante des personnels médico-soignants qui consacrent un temps excessif à la recherche de lits. Les cadres considèrent la gestion des lits chronophage, susceptible de les éloigner du terrain et du cœur de leur métier. Cette activité est responsable de stress et source d'insatisfaction. Leur souhait est de simplifier cette activité et d'y consacrer moins de temps. « Trouver un lit pour un patient nécessitant une hospitalisation devient un véritable défi » (ANAP, 2005).

Ces perceptions négatives méritent d'être évaluées de manière objective, cependant, il manque des données quantifiées sur l'ampleur des problèmes. Un état des lieux s'est avéré essentiel et notre travail a été guidé en conséquence, dans le but de faciliter la comparaison après la mise en place de l'informatisation.

Les retours d'expériences sur les situations de gestion des lits sans et avec outil informatique manquent. Ce constat a été déjà évoqué par (Proudlove et al., 2007 ; Waring & Alexander, 2015). Des auteurs comme He et al. (2019) ont réalisé un examen systématique des recherches sur la gestion des lits d'hospitalisation. Ils ont conclu que la grande majorité des publications concernaient les modèles par la simulation et la recherche opérationnelle pour optimiser l'allocation des ressources et la planification. Les travaux de Bai et al. (2018) et Baru et al. (2015) ont déjà avancé que les articles publiés portaient essentiellement sur les modèles de simulation des flux de patients et la recherche opérationnelle utilisant la programmation mathématique, les modèles de Markov ou la théorie des files d'attente. Bucci et al. (2016) ont présenté neuf études Lean sur le flux de patients aux urgences et la pénurie de lits. Depuis quelques années, les auteurs comme Mahmoudian et al. (2023) proposent des méthodes basées sur l'intelligence artificielle pour résoudre les problématiques de gestion des lits en utilisant des techniques comme les réseaux bayésiens, la machine à vecteurs de support, les réseaux de neurones.

Les réticences à l'introduction de nouveaux projets en général, et des outils informatiques en particulier, nous ont amené à orienter notre travail vers une analyse a priori des impacts. Les projets échouent souvent ou aboutissent à des produits qui ne sont pas adaptés au marché, faute d'avoir intégré suffisamment tôt les perceptions et les idées des utilisateurs finaux d'après Habib et al. (2017).

Pour augmenter les chances de réussite d'un projet innovant, il nous semble important d'analyser en amont les impacts multicritères perçus par les différentes parties prenantes, négatifs et positifs. Les impacts négatifs peuvent constituer des freins et ceux positifs des leviers à l'introduction d'une innovation (Rakotondranaivo et al., 2016). Il est donc nécessaire d'élaborer une nouvelle méthodologie d'analyse globale des impacts intégrant ces dimensions. Nous n'avons pas trouvé d'article qui s'intéressait sur l'analyse des impacts dans une démarche globale des logiciels de gestion des lits. Par ailleurs, Nguyen et al. (2022) soulignent que les systèmes d'information sur la santé sont de

plus en plus adoptés pour résoudre les problèmes de flux de patients, mais les preuves de leur impact global restent limitées. Notre travail ambitionne de contribuer à combler cette lacune.

Dans le domaine de la santé, les méthodes d'analyse des impacts couramment utilisées concernent les impacts médico-économiques (Le Pen & Levy, 2018), les impacts sur la santé (Jabot et Massot, 2021), psycho-sociaux (Bambra et al., 2007) et environnementaux (Ministère des Solidarités et de la Santé, 2021). Ces types d'analyses ne permettent pas une démarche globale dans une seule étude d'évaluation. L'absence d'un cadre d'évaluation global a été déjà soulevée, ce qui a amené Glasgow et al. (1999) à proposer le modèle RE-AIM pour l'évaluation des interventions de santé publique. Ce modèle combine cinq dimensions : la portée (Reach), l'efficacité (Effectiveness), l'adoption (Adoption), la mise en œuvre (Implementation) et le maintien (Maintenance). Il est souvent utilisé pour évaluer la viabilité et la généralisabilité d'une intervention. Un autre modèle dénommé « Consolidated Framework for Implementation Research (CFIR) » a été développé pour évaluer et guider la mise en œuvre efficace d'interventions en santé (Damschroder et al., 2022). Le modèle identifie cinq domaines à prendre en compte : les caractéristiques de l'intervention, le contexte, les acteurs, le processus, les stratégies de mise en œuvre. Ce modèle peut être utilisé comme un guide pour identifier les points forts et les faiblesses potentiels d'une intervention.

Pour enrichir ces modèles, nous nous sommes inspirés de la proposition publiée par Barbier et Chiffolea (2018). Ces auteurs ont soulevé les intérêts d'une approche globale, multicritères et participative pour l'évaluation des impacts des innovations techniques et organisationnelles dans les systèmes agricoles et alimentaires. Leur approche permet la prise en compte des multiples dimensions et propriétés des systèmes et de la grande diversité d'acteurs concernés en participant à l'élaboration des critères d'évaluation.

4. OBJECTIFS ET DEMARCHE D'INVESTIGATION

En réponse aux problématiques exposées précédemment, notre travail a deux objectifs :

- Faire un état des lieux des flux des patients et du processus de gestion des lits
- Elaborer et tester une démarche originale d'analyse a priori des impacts en intégrant les dimensions multicritères et multiacteurs

Notre travail a comporté quatre étapes.

4.1 Analyse rétrospective des flux entrants /sortants

Une étude transversale de 1 mois (mai 2016), rétrospective, mono centrique (service de Neurochirurgie), grâce à des données exhaustives extraites de la base de données d'enregistrements des mouvements par les infirmier(e)s a été réalisée. L'exploitation des données a été effectuée par le chef de projet qui est également cadre de santé supérieur du pôle. Il s'agissait d'une étude exploratoire afin de découvrir les potentialités des données existantes pour extraire des indicateurs sur la gestion des lits, permettant ainsi de mieux cerner les difficultés et les pistes d'amélioration.

4.2 Modélisation des processus de gestion des lits avant/après l'introduction du logiciel

L'approche processus est une méthode reconnue dans la démarche qualité et gestion des risques, utilisée en phase de conception ou d'amélioration de l'existant (Bourguignon, 2018). Cette méthode permet un travail d'équipe pour une vision globale et partagée des pratiques des différents acteurs dans une organisation (Claveranne & Christophe, 2004). Un groupe de travail composé de 7 personnes a été créé, animé par le cadre supérieur du pôle maîtrisant l'utilisation de la méthode. Les membres étaient les trois cadres de Neurochirurgie, deux cadres de Réanimations et le cadre de Neuroradiologie. Le groupe a été appuyé par un médecin certifié en Master Black Belt Lean Six-Sigma. Ce travail devait permettre de cerner le périmètre et l'ampleur du changement pour en apprécier les impacts de l'informatisation de la gestion des lits. Le logigramme a été utilisé comme méthode de modélisation du processus. Les modes de représentation des processus sont nombreux (Benmoussa et al., 2009). Nous avons choisi d'utiliser le logigramme comme méthode de modélisation du processus. L'étude menée par Ju et al. (2009) a analysé huit méthodes de modélisation

de processus, parmi lesquelles les logigrammes ont été considérés comme les plus appréciés en termes de facilité d'utilisation et d'utilité par les professionnels de santé. Cette méthode a été également décrite dans (Taner, 2007) dans le cadre d'une démarche qualité.

4.3 Analyse prospective des processus

Une observation mobilisant comptage et chronométrage des activités a été menée par les cadres de Neurochirurgie afin de quantifier de manière objective les processus. L'observation a eu lieu tous les jours la semaine du lundi 30 mai au vendredi 3 juin 2016 et du lundi 20 au vendredi 24 juin 2016.

4.4 Proposition d'une démarche originale d'analyse des impacts

Nous avons commencé par l'identification des critères d'impacts potentiels du logiciel de gestion de lits. Les critères à identifier concernaient les parties prenantes du projet : malades, les professionnels et la hiérarchie de l'établissement. Ce recensement a été réalisé grâce à la revue de la littérature portant sur les SIH, la gestion des lits et les impacts de l'informatisation, et à nos expériences en tant que professionnels de santé. Le choix définitif des critères a été réalisé avec le groupe de travail précédemment constitué.

Nous avons élaboré et testé par la suite un questionnaire à double entrée utilisant les 22 critères d'impact choisis (voir Tableau 3, chap. 5.4.2). Chaque critère peut être jugé comme un impact positif ou négatif pour chaque répondant. Les échelles de cotation allant de 1 à 5 ou -1 à -5 reflètent l'importance de l'impact. L'utilisation d'une échelle positive-négative offre aux répondants la possibilité de nuancer leurs réponses en fonction de leurs perceptions ou de leurs expériences. Ils ne sont pas limités à des réponses simples « oui » ou « non », mais peuvent exprimer des degrés des impacts positifs ou négatifs, ce qui permet la collecte des données quantitatives. Les répondants qui n'ont pas d'avis ou ne sont pas concernés par un critère ont été invités à mettre une croix sur ce critère.

Nous avons fait le choix d'un questionnaire unique pour toutes les catégories professionnelles (afin

d'identifier les convergences et divergences des avis) et d'être présents lors du remplissage des IDE (utilisateurs principaux en donnant les informations dans le logiciel) pour être certains du retour.

Au total, 57 questionnaires ont été distribués : 17 pour les assistants de coordination d'hospitalisation, 3 pour les cadres de coordination, 5 pour les cadres de neurochirurgie, 23 pour les infirmier(e)s de neurochirurgie, 9 pour les infirmier(e)s de réanimation. L'enquête a été réalisée du 27 juin au 1er juillet 2016.

Nous avons entrepris une analyse des données recueillies de manière globale, puis nous les avons examinées par acteur.

5. RESULTATS ET DISCUSSIONS

5.1 Flux des patients du 1er au 31 mai 2016

Le nombre total des entrées est de 297, nombre irrégulier allant de 2 à 20 patients par jour avec une médiane de 10. Il n'y a pas d'entrée programmée la veille de chaque jour où le bloc n'a pas d'activité programmée à savoir les week-ends et les jours fériés. Selon les modes d'entrées, le flux d'admissions programmées représente 62 % des entrées totales. Les entrées non programmées (38 %) sont réparties en entrées directes 12 %, mutations en interne 7 %, transferts de réanimation 7 %, entrées des urgences 6 %, transferts d'établissements extérieurs 6 %. Le nombre d'entrées programmées est très variable allant de 0 à 15 patients par jour avec une médiane de 7.

Les irrégularités des entrées et l'importance des entrées non programmées complique la gestion des lits et nécessite une anticipation de solutions de placement en lits.

La connaissance du flux des urgences (SAU) doit permettre de mieux anticiper son impact sur l'organisation des unités de soins. Le nombre d'arrivées quotidiennes de patients en provenance du SAU est relativement stable de 0 à 1 et rarement 2. Par contre, les temps d'attente des patients au SAU avant leur hospitalisation sont élevés. Sur 18 entrées via le service des urgences, nous avons les résultats dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Temps d'attente des 18 patients aux urgences

Patient	Temps d'attente	Patient	Temps d'attente
1	13 h	10	2 h
2	20 h	11	4 h
3	9 h	12	9 h
4	7 h	13	2 h
5	8 h	14	7 h
6	4 h	15	22 h
7	5 h	16	10 h
8	4 h	17	5 h
9	10 h	18	8h

Le temps moyen d'attente est de 8h 45 mn allant de 2 à 22 h avec une médiane de 7,5. Ce chiffre ne nous permet pas de dissocier le temps consacré aux soins, le temps pour trouver un lit et l'attente pour le transfert dans le service. Cependant ce temps d'attente important justifie les besoins d'un logiciel de gestion des lits facilitant la connaissance des lits disponibles et l'admission rapide des patients en hospitalisation. Le problème est d'ordre organisationnel car en mai 2016, le taux d'occupation des lits est de 88,4 % pour les services de médecine et de 75 % pour les services de chirurgie.

En ce qui concerne le flux des sorties, le nombre total de sorties du 1er au 31 mai 2016 est de 282. Il est également très variable allant de 2 à 17 avec une médiane de 9. Les sorties quelques soient leurs destinations peuvent être programmées, donc organisables par anticipation. Seules les sorties en réanimation et certaines mutations au sein du CHRU ne peuvent pas être programmées car dépendantes des disponibilités de lits dans les services

destinataires. En général, les sorties sont réalisées le matin et les entrées l'après-midi pour fluidifier le circuit et équilibrer la charge de travail des soignants. Les irrégularités des sorties, comme les entrées, rendent difficiles la gestion des lits. L'amplitude du flux cumulé va de 6 entrées/sorties à 30 entrées/sorties par jour. Un lissage de ces flux permettrait une harmonisation de la charge de travail des personnels et une plus grande disponibilité dans la prise en charge des patients. Une programmation anticipée nécessite une coordination interservices, interprofessionnels et également des ressources en hébergement.

Ces résultats corroborent ceux de l'étude menée par He et al. (2019), qui ont évoqué que l'allocation correcte des ressources limitées en lits hospitaliers était un problème complexe causé par les incertitudes liées à la durée de séjour des patients, aux fluctuations de la demande, aux admissions imprévues, à l'état de rétablissement des patients et à d'autres facteurs.

Cette étude exploratoire d'une durée d'un mois a permis de ressortir quelques indicateurs. Ils devraient être enrichis et automatisés afin de faciliter l'analyse. L'utilisation du logiciel permettrait de générer ces indicateurs automatiquement, simplifiant ainsi le suivi.

5.2 Modélisation des processus avant / après l'introduction du logiciel

Après le consensus au sein du groupe de travail, la figure ci-dessous montre les deux logigrammes, mettant en évidence l'enchaînement des différentes activités.

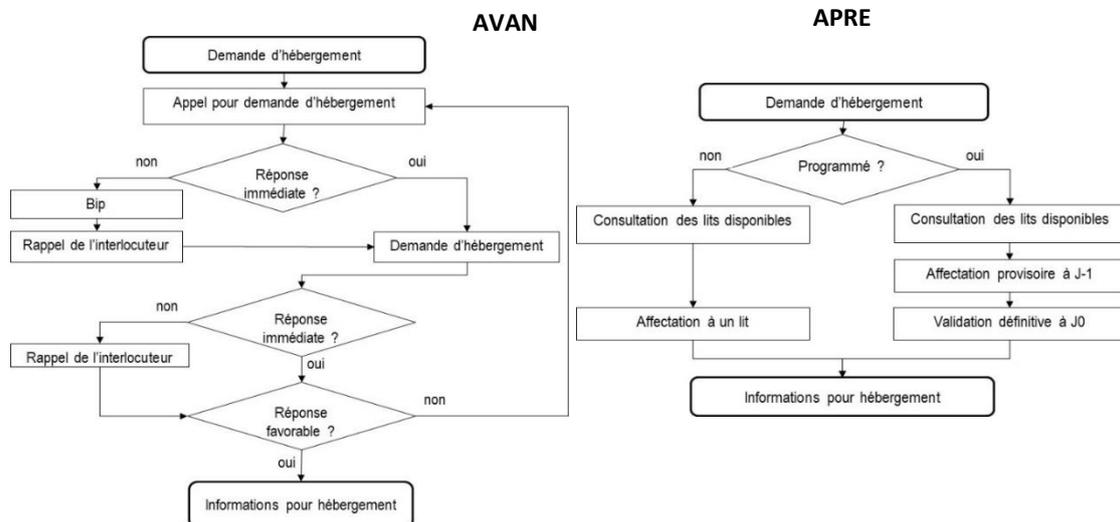


Figure 1 : Modélisation des processus Avant et Après l'introduction du

Sans le logiciel, les échanges téléphoniques et l'attente pour avoir des réponses sont chronophages et identifiés comme du gaspillage. Pour être plus facilement joignable, tous les cadres disposent d'un «BIP». La connaissance de la disponibilité des lits nécessite pour chaque cadre de suivre la visite matinale des médecins ou d'interroger les infirmier(e)s.

Avec le logiciel, les cadres n'interviennent plus dans cette nouvelle organisation. Toutes les informations, sur la disponibilité des lits sont consultables à la fois en lecture prévisionnelle et en temps réel à partir du logiciel. L'intervention du téléphone n'est utile que pour la validation médicale de la demande d'hébergement. La nouvelle organisation propose également de redonner aux secrétaires la gestion des dossiers d'anesthésie et du patient. La situation des lits en temps réel par unité de soins, par pôle et par site est facilement connue dès lors que les saisies informatiques sont correctement effectuées à chacune des étapes clés du parcours (entrée, changement de lit dans le même ou un autre service et sortie). Par ailleurs, au-delà de l'anticipation de la programmation du séjour d'hospitalisation, les informations disponibles dans le SI permettent une anticipation de la programmation des besoins en soins, en actes médico-techniques. Ainsi, à la fluidification du séjour patient peut être associée une fluidification des actes médicaux.

Les supports visuels ont facilité les échanges et l'obtention des consensus au sein du groupe. Ils ont mis en évidence le futur fonctionnement et les impacts positifs du logiciel, améliorant ainsi son acceptabilité. La modélisation des processus constitue une étape préliminaire à l'analyse que nous allons aborder dans la partie suivante.

5.3 Analyse prospective du processus pendant deux semaines

Le tableau ci-dessous présente un extrait des résultats issus de l'observation sur le terrain. Cette étude prospective de deux semaines nous a permis de mesurer d'autres indicateurs de la gestion des lits, en complément des résultats obtenus grâce à l'analyse rétrospective des flux des patients, comme présenté précédemment.

Tableau 2 : Mesure des indicateurs de la gestion des lits

	30 mai au 3 juin 2016	20 au 24 juin 2016
Nombre moyen entrées programmées/jour	11	8
Nb moyen sorties/jour	6	10
Temps moyen gestion des lits/cadre/jour	93 mn	37 mn
Temps total gestion des lits/jour	4 h 39 mn	1h51
Nombre moyen d'appels/j	15	11
Temps moyen au téléphone/jour	17 mn	7 mn

L'aisance de gestion constatée pendant la deuxième semaine s'explique d'une part par le nombre de lits inoccupés dès le matin auquel va venir s'ajouter les sorties et d'autre part par un nombre moins important d'entrées programmées. Le temps moyen pour réaliser la gestion est raisonnable et acceptable.

Au cours des deux semaines d'observation, l'analyse chronométrée fait apparaître des durées relativement faibles qui ne reflètent pas le ressenti évoqué. L'aspect « chronophage » semble moins évident que l'impression ressentie lors des discours habituels des cadres en charge de cette activité.

L'outil téléphonique, du fait de l'absence de réponse directe et immédiate qu'il implique, génère une frustration et une charge mentale difficilement vécue autant par les personnels en charge de la gestion des lits que par ceux en charge de leur transmettre l'état des lits.

Le temps réellement passé au téléphone ainsi que le temps réellement passé à la décision du choix de placement sont tous deux infimes au regard du temps passé à élaborer et à lister, les placements envisagés, à vérifier leur possibilité et à élaborer les enchainements nécessaires.

Les cadres chargés de la gestion des lits passent l'essentiel de leur temps à rechercher des solutions éventuellement possibles, à les affirmer ou infirmer et la plupart du temps dans un contexte mouvant. En effet, une piste de choix de placement peut très

bien être modifiée par une décision de sortie tardive ou un absentéisme imprévu. Ces éléments font partie des nombreux aléas qui peuvent impacter les possibles, les choix et finalement les décisions. Ceci est d'autant plus difficile à réaliser sereinement par les cadres de proximité dans la mesure où ils doivent faire face dans le même temps à toutes autres obligations professionnelles et qu'ils n'ont à chaque instant qu'une vision parcellaire et incertaine de la situation de chaque service au regard de la disponibilité en lits. D'où l'intérêt de la gestion informatisée et centralisée des lits. Mais cela induit un nouveau problème relatif à son acceptabilité qui est conditionnée par la perception des impacts par les différentes parties prenantes.

5.4 Analyse a priori des impacts multicritères

5.4.1 Identification et choix des critères d'impacts

La revue de la littérature, nos expériences en tant que professionnels de santé et les avis du groupe de travail ont permis de retenir 22 critères d'impacts, qui sont récapitulés dans le tableau 3, Chap. 5.4.2.

5.4.2 Proposition d'une méthode d'analyse a priori des impacts

Pour prendre en compte les critères multiples d'impacts et les perceptions des différentes parties prenantes, nous avons élaboré une grille de recueil de données (Tableau 3). Cette grille permet de réaliser une analyse qualitative et quantitative.

Tableau 3 : Questionnaire d'analyse des impacts incluant les critères choisis

IMPACT NEGATIF (dégradation du critère)					CRITERE (cocher dans cette colonne si le critère est sans importance pour vous)	IMPACT POSITIF (amélioration du critère)				
- 5	- 4	- 3	- 2	- 1		1	2	3	4	5
					Temps passé au SAU par le patient					
					Anxiété des patients					
					Affectation au bon lit, au bon patient					
					Stress des professionnels					
					Réalisation du mouvement					
					Traçabilité du patient					
					Planification des entrées et des sorties					
					Répartition du flux des patients					
					Lissage d'activités					
					Anticipation du travail des soignants					
					Charge de travail des professionnels					
					Charge mentale des professionnels					
					Fatigue physique des professionnels					
					Mouvements du patient lors du séjour					
					Historique des séjours du patient					
					Contrôle du mouvement					
					Temps consacré à la gestion des lits					
					Pertinence de la durée du séjour					
					Connaissance des lits en temps réel					
					Image du service, du CHRU					
					Attractivité					
					Conformités avec les recommandations					

L'intégralité des 57 questionnaires distribués ont été récupérés. Les taux de réponse pour chaque critère sont très élevés. Les taux de sans réponse « SR » sont compris entre 0% et 5% sur les 22 critères. Certains critères ont un pourcentage élevé de réponse « neutre ». Il existe des critères qui concernent tout le monde, mais chaque acteur a également des impacts spécifiques. Cela conforte l'idée qu'il existe des perceptions différentes des impacts selon les acteurs lors de l'introduction d'un nouveau projet. Par exemple, le critère relatif à « l'attractivité » apparaît avec le plus de réponse « neutre » chez les IDE car ce n'est pas leur préoccupation majeure.

A la question générale sur l'utilisation du logiciel, il y a 80% de réponses positives. La figure ci-dessous montre la quantification des avis positifs ou négatifs donnés par catégorie d'acteur (/5).

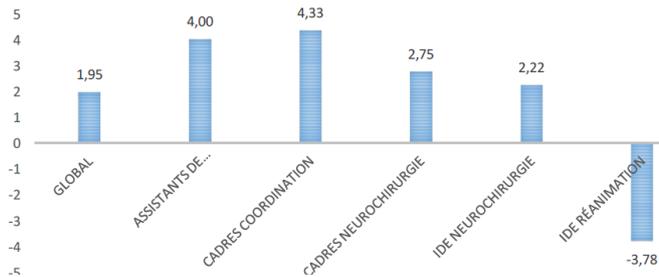


Figure 2 : Perception quantitative selon les acteurs

Le personnel de coordination du fait de sa position transversale et de son implication dans le projet est plus favorable à l'utilisation du logiciel. Les infirmier(e)s en réanimation se distinguent de la tendance générale du fait de la spécificité de leur service, qui est intrinsèquement autonome. Des actions de communication et de sensibilisation sont requises pour leur cas.

La figure suivante présente les taux pour chaque critère de perception d'impact positif pour l'ensemble des répondants. Par exemple, 92 % des répondants jugent le logiciel pouvant diminuant l'anxiété.

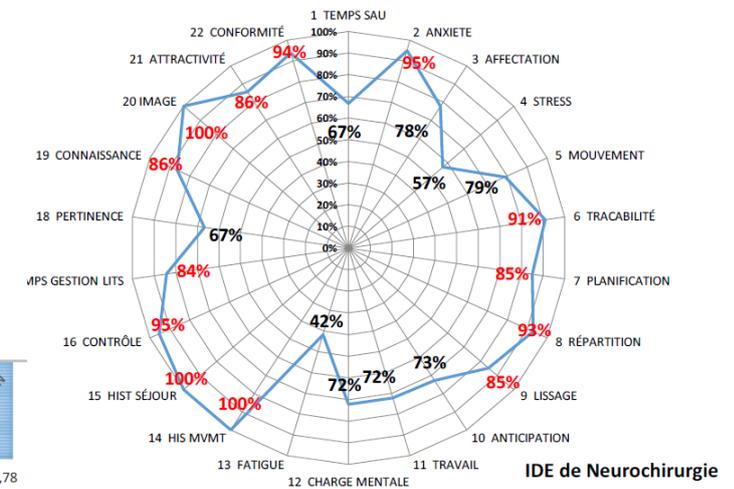
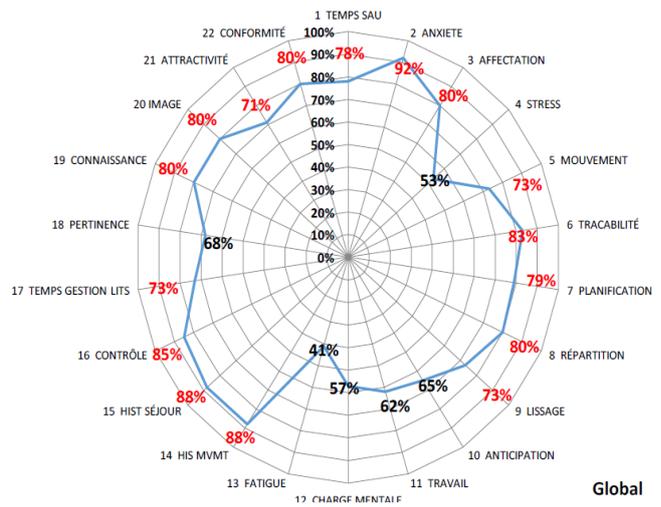


Figure 3 : Répartition des taux de réponses positives par critère

Le pourcentage de réponses positives sur l'ensemble des 22 critères se situe entre 92 % et 41%. Globalement, les critères sont évalués favorablement, ce qui laisse penser à une perception positive des impacts.

Par la suite, nous avons analysé les données par catégorie d'acteurs. Par exemple, la figure ci-dessus montre la perception des impacts par les IDE de Neurochirurgie. Le pourcentage de réponses positives sur l'ensemble des 22 critères se situe entre 100 % et 42%. La valeur moyenne de l'impact est 2,1. Nous constatons que les IDE sont les moins convaincues pour les critères en lien avec leur travail et la charge associée. De même pour les critères 1 et 18 qui concernent un impact pour les patients.

Ces résultats répondent aux recommandations de la littérature. Arbelaez-Garces et al. (2014) avancent

que l'intégration des avis et préférences des différentes parties prenantes, qui peuvent être divergents voire contradictoires, est primordiale pour la réussite des projets d'innovation. Selon (Aoussat et al., 2000), l'identification des divergences et convergences pendant la phase de conception et leur gestion peuvent être décisives pour l'acceptation future d'un nouveau projet. Notre outil de recueil de données a permis à la fois l'identification des facteurs de motivation et des freins potentiels des différentes parties prenantes ainsi que leur quantification. Ce qui permet d'orienter les leviers à actionner pour favoriser l'acceptation du logiciel de gestion des lits.

Le dispositif informatisé de gestion des lits, mis en place progressivement par service depuis 2016, est désormais opérationnel dans tous les services du CHRU de Nancy. (Pottier & Rodlo, 2018). Du point de vue managérial, la meilleure connaissance des impacts potentiels positifs ou négatifs, la mise en place d'équipe permanente de gestionnaires de lits, le chef de projet connaissant bien le terrain, les échanges réguliers avec les professionnels et l'appui de la direction ont contribué à cette réussite au CHRU de Nancy. Les pièges à éviter sont le manque d'implication des futurs utilisateurs et la résistance aux changements.

Les travaux menés par Derrouiche (2022) et par Elock Son & Breka (2023) ont souligné l'existence de nombreux obstacles à l'adoption des technologies numériques, parmi lesquels figurent la culture organisationnelle, la résistance du personnel au changement, le manque de compétences et de talents numériques et le manque d'engagement de la direction. L'intégrité, la transparence et la sécurité de l'information sont des conditions nécessaires, notamment lorsque plusieurs parties prenantes sont impliquées dans le partage et le traitement de données sensibles.

Nous sommes en accord avec (He et al., 2019) sur la nécessité de formation des professionnels pour mieux utiliser les logiciels de gestion des lits et la poursuite de la recherche pour trouver les meilleures stratégies.

Ce travail présente des retombées pour les gestionnaires hospitaliers. Les données quantitatives concernant les flux des patients et le

processus de gestion actuelle des lits mettent en lumière les plus-values de l'informatisation. Elles constituent des arguments convaincants pour renforcer la communication permettant ainsi une meilleure acceptabilité du projet. Une connaissance précoce des avantages et des risques perçus par les différentes parties prenantes aide à identifier les leviers d'action pour une meilleure conduite du changement et une réduction des échecs.

Pendant la période de COVID en 2020 et 2021, ce logiciel de gestion des lits a présenté plusieurs avantages, comme :

- information objective sur les lits disponibles en temps réel
- adaptation du capacitaire pour accueillir tous les patients
- suivi de la montée en charge des patients COVID et toutes les modifications nécessaires pour accueillir toujours plus de patients
- transformation des unités de soins et possibilité de « tracer » dans le logiciel le statut COVID des patients dans les unités de soin
- reporting pluriquotidien du nombre de patients COVID (demande de l'ARS)
- alerte de la direction pour anticiper et ouvrir de nouvelles unités COVID en cas de saturation

Malgré les résultats obtenus, notre étude présente quelques limites dues à des contraintes de temps. L'analyse des flux a inclus tous les patients mais s'est étalée sur une période d'un mois. Une prolongation de la durée de collecte de données aurait été préférable, toutefois, cette problématique est résolue grâce à l'implémentation du logiciel de gestion des lits. Il aurait été bénéfique également d'étendre la période d'observation au-delà de deux semaines pour renforcer la validité des résultats. Enfin, l'analyse des impacts n'a pas intégré les horizons temporels, une dimension qui pourrait être développée dans les études ultérieures.

6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cet article a exploré la gestion des lits sous différentes facettes. L'analyse rétrospective des flux des patients, grâce à la base de données d'enregistrements des mouvements, a permis d'objectiver et de comprendre les défis rencontrés dans la gestion des lits. La modélisation et l'analyse

prospective des processus de gestion des lits ont fourni un aperçu visuel et des données quantitatives permettant d'objectiver les avantages de l'informatisation. L'approche hybride proposée par Aissaoui et al. (2022) qui combine le « Business Process Management » et le « Lean Management » nous paraît comme une perspective intéressante pour une formalisation plus poussée de la démarche. Nous avons proposé une démarche originale d'analyse a priori des impacts multicritères intégrant les perceptions des différents acteurs. Les perceptions d'impacts positifs et négatifs ont permis d'orienter les décisions stratégiques pour favoriser l'acceptabilité du projet et la conduite du changement. Cette approche globale de l'analyse des impacts mérite d'être testée à d'autres projets pour confirmer sa pertinence et sa généralisation. Son enrichissement sur les horizons temporels est une perspective intéressante car les impacts peuvent être à court, moyen et long termes. Il nous paraît judicieux de réaliser une analyse des impacts a posteriori au CHRU de Nancy pour permettre de mesurer les écarts avant/après la mise en place de ce logiciel.

7. REFERENCES

- Abbad, H., Benzidia, S., Bentahar, O. (2022). Transformation digitale de la supply chain : caractéristiques, enjeux et voies de recherche futures, *Logistique & Management*, 30(4) : 119-124. <https://doi.org/10.1080/12507970.2022.2142022>.
- Ageron, B., Benzidia, S., Bourlakis, M. (2018). Healthcare Logistics and Supply Chain – Issues and Future Challenges. *Supply Chain Forum: An International Journal* 1(19): 1–3. <https://doi.org/10.1080/16258312.2018.1433353>
- ANAP - Agence Nationale d'Appui à la Performance. (2015). *Gestion des lits : vers une nouvelle organisation. Cadrage diagnostic et plan d'action*. Tome 1.
- Aoussat, A., Christofol, H., Le Coq, M. (2000). The new product design - A transverse approach, *Journal of Engineering Design*, 11(4): 399-417. <https://doi.org/10.1080/09544820010000971>
- Aissaoui, N. O., Layeb, S. B., Zeghal, F., Hamouda, C., Moujahed, H., Zaidi, A. Z., Jmal, Y. J. (2022). Amélioration de la performance d'un service d'urgences : apport du business process management et du lean management. *Revue Française De Gestion Industrielle*, 36(2), 49-69. <https://doi.org/10.53102/2022.36.02.906>
- Arbelaez-Garces, G., Rakotodranaivo, A., Bonjour, E. (2014). Conception innovante en santé : revue de la littérature et cadre conceptuel pour évaluer l'acceptabilité. *7^{ème} Conférence Francophone de Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers GISEH*, Liège, Belgique.
- Bai, J., Fügener, A., Schoenfelder, J., Brunner, J. O. (2018). Operations research in intensive care unit management: a literature review. *Health Care Management Science*, 21(1): 1-24. <https://doi.org/10.1007/s10729-016-9375-1>
- Bambra, C., Egan, M., Thomas, S., Petticrew, M., Whitehead, M. (2007). The psychosocial and health effects of workplace reorganisation. 2. A systematic review of task restructuring interventions. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 61(12): 1028-37. <https://doi.org/10.1136/jech.2006.054999>.
- Benmoussa, R., Derrouiche, R., Bouras, A. (2009). Méthode pratique pour le déploiement de l'approche processus au sein d'une chaîne logistique. *Revue Française De Gestion Industrielle*, 28(3), 29-53. <https://doi.org/10.53102/2009.28.03.760>
- Barbier, J.M., Chiffolea, Y. (2018). Évaluer les impacts des innovations : intérêts et enjeux d'une approche multicritères et participative. Dans *Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires*, Ed. Quae, 259 p, hal-02788485.
- Baru, R. A., Cudney, E. A., Guardioli, I. G. (2015). Systematic Review of Operations Research and Simulation Methods for Bed Management. *Proceedings of the 2015 Industrial and Systems Engineering Research Conference*.
- Ben Bachouch, R., Guinet, A., Hajri-Gaboujb, S. (2012). An integer linear model for hospital bed planning International. *Journal of Production Economics*, 140(2): 833-843. <https://doi.org/10.1016/j.iipe.2012.07.023>
- Bentahar, O., Benzidia, S., Fabbri, R. (2016). Traceability Project of a Blood Supply Chain. *Supply Chain Forum: An International Journal* 17(1): 15–25. <https://doi.org/10.1080/16258312.2016.1177916>
- Benzidia, S., Garidi, S., Husson, J. (2018). La standardisation des processus à l'épreuve des risques à l'hôpital. *Management avenir Santé*, 3(1) : 49–72. <https://doi.org/10.3917/mavs.003.0049>
- Berbain, X., Minvielle, E. (2001). L'informatique dans la gestion quotidienne des unités de soins : la barrière de l'apprentissage. *Revue Sciences sociales et Santé*, 19(3).
- Besson, P., Rowe, F. (2012). Strategizing Information Systems-Enabled Organizational Transformation: A Transdisciplinary Review and New Directions. *Journal of Strategic Information Systems*, 21(2): 103–124. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2012.05.001>

Bourguignon, T. (2018). Chapitre 7. Les outils : le pilotage par processus. Dans : , T. Bourguignon, Entreprises : vers l'excellence: Une méthodologie de la performance par le management agile (pp. 75-84). Paris: Dunod.

Bucci, S., De Belvis, A. G., Marventano, S., De Leva, A. C., Tanzariello, M., Specchia, M. L., Ricciard, W., Franceschi, F. (2016). Emergency Department crowding and hospital bed shortage: is Lean a smart answer? A systematic review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 20: 4209-19. PMID: 27831655.

Carli, P. (2013). Propositions de recommandations de bonne pratique facilitant l'hospitalisation des patients en provenance des services d'urgences. Conseil national de l'urgence hospitalière, Rapport.

CHRU Nancy (2022) CHRU de Nancy, « Chiffres clés 2022 », https://www.chu-nancy.fr/images/CHRU/chiffres-cles-2022_CHRU-Nancy-20230626.pdf

Claveranne, J-P., Christophe, P. (2004). *Repenser les processus à l'hôpital : Une méthode au service de la performance*. Ed. Médica, Paris, 262p. (hal-00873731)

Cudney, E., Raja., B., Guardiola, I., Materla, T., Cahill, W., Phillips, R., Mutter, B., Warner, D., Masek.C. (2019). A decision support simulation model for bed management in healthcare. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 32(2): 499-515. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-10-2017-0186>

Damschroder, L. J., Readon, C. M., Opra Widerquist, M. A., Lowery, J. (2022). Conceptualizing outcomes for use with the Consolidated Framework for Implementation Research (CFIR): the CFIR Outcomes Addendum. *Implementation Science*, 17(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s13012-021-01181-5>

Derrouiche, R. (2022). Supply Chain 4.0: Improving supply chains with analytics and Industry 4.0 technologies, Emel Aktas, Michael Bourlakis, Ioannis Minis, Vasileios Zeimpekis. *Revue Française De Gestion Industrielle*, 36(1), 124-129. <https://doi.org/10.53102/2022.36.01.1111>

Elock Son, C., Breka, J. N. (2023). Digitalisation et industrie 4.0 au sein de la supply chain: contributions et freins. *Revue Française De Gestion Industrielle*, 37(2), 55-70. <https://doi.org/10.53102/2023.37.02.953>

Glasgow, R. E., Vogt, T. M., Boles, S. M. (1999). Evaluating the public health impact of health promotion interventions: the RE-AIM framework. *American Journal of Public Health*, 89(9): 1322-1327. <https://doi.org/10.2105/ajph.89.9.1322>

Habib, J. (2023). La santé numérique : une réponse aux défis de l'accès aux soins en France ? 23ème

Rencontres du cercle des économistes, Aix-en-Provence, France, hal-04144218.

Habib, J., Béjean, M., Dumond, J. P. (1997). Appréhender les transformations organisationnelles de la santé numérique à partir des perceptions des acteurs. *Systèmes d'information and management*, 22(1) : 39 – 69, <https://doi.org/10.3917/sim.171.0039>

He, L., Chalil Sreenath, M., Amrita, O., Servis, G., Khasawneha, M. (2019). A systematic review of research design and modeling techniques in patient bed management. *Computers and Industrial Engineering*, 127: 451-466. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.10.033>

Jabot, F., Massot, C. (2021). Similitudes et différences entre l'évaluation d'impact sur la santé et l'évaluation de politiques publiques. *Santé Publique*, 33 : 47 – 56. <https://doi.org/10.3917/spub.211.0047>

Jegou, J. J. (2005). L'informatisation dans le secteur de la santé : prendre enfin la mesure des enjeux, Rapport d'information n°62.

Jun, G. T., Ward, J., Morris, Z., Clarkson, J. (2009). Health care process modelling: which method when? *International Journal for Quality in Health Care*, 21(3): 214-224. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzp016>

Le Pen, C., Levy, P. (2018). *L'évaluation médico-économique - Concepts et méthodes*, Ed. Le Grand Métier, 172 p.

Mahmoudian, Y., Nemat, A., Safaei, A. S. (2023). A forecasting approach for hospital bed capacity planning using machine learning and deep learning with application to public hospitals. *Healthcare Analytics*, 4(18):100245. <https://doi.org/10.1016/j.health.2023.100245>

Ministère des Solidarités et de la Santé (2021). Atlas 2020 des SIH. État des lieux des systèmes d'information hospitaliers, 161 p, https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/atlas_2020_vf.pdf

Ministère des Solidarités et de la Santé (2021). L'impact environnemental du numérique en santé, 58p. <https://www.theragora.fr/revues/rapport-numerique-sante-0521.pdf>

Nguyen, Q., Wybrow, M., Burstein, F., Taylor, D., Enticott, J. (2022) Understanding the impacts of health information systems on patient flow management: A systematic review across several decades of research. *PLoS One*, 17(9): e0274493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274493>

Pottier, S., Roldo, C. (2018). Optimiser le parcours patient. Une démarche couplée programmation/gestion des lits. *Gestions Hospitalières* n° 578 - août/septembre.

Proudlove, N., Boaden, R., Jorgensen, J. (2007). Developing bed managers: the why and the how. *Journal*

of *Nursing Management*, 15(1): 34-42.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2934.2006.00632.x>

Rakotondranaivo, A., Piromalli, F., Bonjour, E., Schmitter, E. (2016). Comment introduire l'innovation dans les organisations en santé ? Le cas de la blistérisation à Elysis. *8^{ème} Conférence francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers GISEH*, Casablanca, Maroc.

Romeyer, C., Fabbe-Costes N., (2004). Les obstacles à la mise en œuvre des Systèmes d'Informations Centrés sur les Activités Hospitalières, *Revue Logistique et Management*, 12(1) : 63 – 82.
<https://doi.org/10.1080/12507970.2004.11516800> .

Schmidt, R. Sandra, G. Spreckelsen, C. (2013). Decision support for hospital bed management using adaptable individual length of stay estimations and shared resources. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 13: 3. <https://doi.org/10.1186/1472-6947-13-3>

Taner, M. T., Sezen, B., Antony, J. (2007). An overview of six sigma applications in healthcare industry. *International Journal of health care quality assurance*, 20(4): 329-40.
<https://doi.org/10.1108/09526860710754398>

Tortorella, F., Ukanowicz, D., Douglas-Ntagha, P., Ray, R., and Triller, M. (2013). Improving bed turnover time with a bed management system. *The Journal of Nursing Administration*, 43(1), 37-43.
<https://doi.org/10.1097/NNA.0b013e3182785fe7>

Van der Linden, M.C., Khurshed, M., Hooda, K., Pines, J., Van der Linden, N. (2017). Two emergency departments, 6000km apart: Differences in-patient flow and staff perceptions about crowding. *International Emergency Nursing*, 35: 30-36.
<https://doi.org/10.1016/j.ienj.2017.06.002>

Waring, T. S., Alexander, M. (2015). Innovations in patient flow and bed management: An action research project in a UK acute care hospital. *International Journal of Operations and Production Management*, 35(5): 751-781. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-06-2013-0275>

8. BIOGRAPHIE



Auguste Rakotondranaivo est Médecin diplômé en Santé publique/Gériatrie et Docteur en Génie des Systèmes Industriels. Il est maître de conférences à l'Université de Lorraine, chercheur à l'ERPI. Ses thèmes de recherche portent sur la conception des innovations en santé, l'évaluation de leur acceptabilité et leurs impacts.

Sophie Pottier est Cadre supérieur de santé à la Direction des soins du CHRU de Nancy, titulaire du Master 2 en Management hospitalier. Elle pilote le projet « Optimisation du parcours du patient » depuis son démarrage en 2015.



Julien Husson est Professeur des universités, directeur de l'IAE Metz School of management et chercheur au CEREFIGE. Il est titulaire d'un doctorat en management de la santé. Auteur d'une centaine de communications et publications, il est titulaire de la chaire Santé de l'Université de Lorraine depuis 2020.