



HAL
open science

L'impact des innovations hospitalières sur le système de santé : L'exemple de la réhabilitation améliorée après chirurgie

Noémie Mallejac

► **To cite this version:**

Noémie Mallejac. L'impact des innovations hospitalières sur le système de santé : L'exemple de la réhabilitation améliorée après chirurgie. Economies et finances. Université Paris sciences et lettres, 2022. Français. NNT : 2022UPSLD035 . tel-04055160

HAL Id: tel-04055160

<https://theses.hal.science/tel-04055160>

Submitted on 1 Apr 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE DE DOCTORAT

DE L'UNIVERSITÉ PSL

Préparée à l'Université Paris-Dauphine

**L'impact des innovations hospitalières sur le système
de santé : l'exemple de la réhabilitation améliorée après
chirurgie**

Soutenue par

Noémie MALLÉJAC

Le 25 novembre 2022

Ecole doctorale n° ED 543

Ecole doctorale SDOSE

Spécialité

Sciences économiques



Composition du jury :

Lise, ROCHAIX

Professeure des universités, Université Paris 1 / PSE

Rapporteure

Nicolas, SIRVEN

Professeur des universités, École des Hautes Études en Santé
Publique (EHESP)

Rapporteur

Jérôme, WITTEWER

Professeur des universités, Université de Bordeaux

Président du jury

Hélène, HUBER-YAHI

Maîtresse de conférences, Université Paris 1 / PSE

Examinatrice

Zeynep, OR

Directrice de recherche (IRDES), Université Paris-Dauphine

Directrice de thèse

Gilles, KEMOUN

Professeur des universités, Praticien hospitalier, Université de
Poitiers

Co-directeur de

thèse

L'Université Paris-Dauphine n'entend donner aucune approbation, ni improbation aux opinions émises dans cette thèse ; elles doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Sommaire de la thèse

SOMMAIRE DE LA THESE	5
REMERCIEMENTS	7
FINANCEMENTS	13
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	15
LISTE DES ABREVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	19
INTRODUCTION GÉNÉRALE	23
1. CONTEXTE	23
2. DES INNOVATIONS TECHNIQUES ET MEDICALES AUX INNOVATIONS DE SERVICE	24
3. L'EXEMPLE DE LA REHABILITATION AMELIOREE APRES CHIRURGIE (RAAC) COMME UNE INNOVATION DE SERVICE	31
4. PRESENTATION DE LA THESE	39
CHAPITRE 1 — LES INNOVATIONS A L'HOPITAL AU PRISME DES INNOVATIONS DE SERVICE	49
1. INTRODUCTION	51
2. INNOVATIONS A L'HOPITAL : UNE REVUE DE LA LITTERATURE.....	52
3. LES APPORTS DE LA LITTERATURE SUR LES INNOVATIONS DE SERVICES	60
4. CONCLUSION.....	74
CHAPITRE 2 — INNOVATION A L'HOPITAL : QUEL IMPACT SUR LES DEPENSES DE SANTE ?	79
1. INTRODUCTION	81
2. DONNEES	84
3. STRATEGIE EMPIRIQUE	88
4. RESULTATS.....	94
5. LIMITES	101
6. DISCUSSION	102
CHAPITRE 3 — IMPACT OF A SERVICE INNOVATION ON PATIENT-REPORTED OUTCOMES AND EXPERIENCE	
MEASURES: FIRST RESULTS FROM FRANCE	107
1. INTRODUCTION	109
2. LITERATURE.....	111
3. DATA AND METHODS	113
4. RESULTS OF THE PATIENT SURVEY	117
5. LIMITATIONS AND SENSITIVITY ANALYSIS	127
6. DISCUSSION	130

CHAPITRE 4 — CAPACITE D’INNOVATION ET RESILIENCE DES HOPITAUX : REPRISE DES CHIRURGIES DE CANCER DIGESTIF PENDANT LA PANDEMIE DE COVID-19	135
1. INTRODUCTION	136
2. LA NOTION DE RESILIENCE APPLIQUEE A L’ORGANISATION DES SOINS	139
3. DONNEES MOBILISEES	141
4. STRATEGIE EMPIRIQUE	144
5. RESULTATS.....	150
6. LIMITES DE L’ANALYSE	161
7. DISCUSSION	161
CONCLUSION GÉNÉRALE	167
1. PRINCIPAUX RESULTATS ET CONTRIBUTIONS.....	167
2. ENJEUX DE POLITIQUES PUBLIQUES ET LES FUTURES PERSPECTIVES DE RECHERCHE ASSOCIEES	169
ANNEXES.....	173
A. ANNEXES DU CHAPITRE 2	174
B. ANNEXES DU CHAPITRE 3.....	190
C. ANNEXES DU CHAPITRE 4.....	206
D. ANNEXES COMMUNES	214
TABLE DES MATIÈRES.....	219
BIBLIOGRAPHIE	223

Remerciements

Vient enfin le moment tant attendu de l'écriture des remerciements. Ce passage obligé me permet de réaliser tout le soutien dont j'ai bénéficié durant cette aventure.

Je souhaite d'abord exprimer toute ma reconnaissance et ma gratitude à Zeynep Or, en tant que directrice de cette thèse, mais pas seulement. Pour m'avoir fait d'abord entrer à l'Irdes à ma sortie de master, et m'avoir permis de me former à la recherche. Tu m'as aussi amenée à affirmer mon goût pour l'économie de la santé, mais surtout pour les questions propres à l'hôpital. Tu m'as accompagnée tout au long de cette aventure qu'est la thèse grâce à ta grande disponibilité et ton encadrement régulier. Tu as su me pousser dans mes retranchements pour rendre ce manuscrit final encore meilleur. Merci également à Gilles Kemoun, co-directeur de cette thèse, qui, en m'encadrant au sein du groupe ELSAN, m'a permis de rendre possible la réalisation de cette thèse et de découvrir en détail les histoires passionnantes autour du projet Apeco. Tes encouragements et ton soutien m'ont suivi tout au long de ce travail.

Je remercie vivement les membres de mon jury qui me font l'honneur de leur présence. À Lise Rochaix et Nicolas Sirven, rapporteurs de cette thèse, qui me font l'honneur d'avoir accepté ce rôle, et dont la précision et la richesse de leurs commentaires m'ont donné la motivation et l'engouement nécessaire pour améliorer cette thèse. À Hélène Huber-Yahi, pour faire partie de mon jury et pour m'avoir suivi lors de mon comité de suivi de thèse. I am deeply grateful to Irene Papanicolas for having followed my work and suggesting improvements for almost four years. Merci également à Jérôme Wittwer qui a accepté de lire et discuter cette thèse dans son intégralité.

Je remercie le groupe Elsan et sa direction de m'avoir donné l'opportunité d'effectuer cette thèse en m'offrant un financement de thèse. Je suis particulièrement reconnaissante de la confiance témoignée. Je remercie vivement Myriam Combes qui m'a accueillie dans son département.

Je souhaite également remercier l'Irdes et l'ensemble de ses membres. C'était une superbe aventure professionnelle et personnelle, qui a commencé en juillet 2017... Merci à toi Cécile, de m'avoir permis de découvrir l'envers du décor qualitatif autour du projet de ma thèse, mais également pour ton soutien tout au long de mon parcours. Ta gentillesse n'a pas d'égale. Merci à Nelly Le Guen, maintenant à la HAS, pour ta transmission de connaissances sur les

données du SNDS et ses méandres. Ton expertise m'a été précieuse tout au long de mon travail de thèse, et le sera toute ma vie. Merci aussi à Abdoulaye Gueye et Camille Regaert pour vos conseils. Je remercie également Denis de m'avoir soutenu dans mon projet de thèse CIFRE et également de me faire sentir pleinement accueillie dans les locaux « Tu es ici chez toi ». J'ai également une pensée aux conseils avisés de Damien Bricard sur mes modèles économétriques, à Charlène Le Neindre pour son aide sur l'utilisation du distancier, et aux divers échanges avec les Irdessiens sur mes questionnements. Merci à Anne Evans pour avoir su me prêter une oreille attentive dans mes périodes de doutes, je n'oublierai pas. Merci à Anne Penneau, ma sœur de thèse ! On peut être fières de nous ! Les temps avec les collègues hors travail sont aussi précieux : merci aux moments partagés dans le parc des Buttes Chaumont ou en soirée Irdes (ou plus tardivement autour du baby-foot) ! Je pense notamment à Matthieu Cassou, Julia Legrand, Antoine Marsaudon et tant d'autres que je ne saurais être exhaustive !

Merci particulièrement au bureau dit des « précaires », à celles et ceux qui y sont encore ou sont déjà partis ! Merci à Fanny, Noémie Socio, Vincent, Estelle, Veera, Marie, Pierre socio, Matti, Pierre psy, Benoît Géo, Myriam, Sika, Christophe, Jawhar, Coralie et Lucie. Venir au bureau alors que vous étiez/êtes présents était une motivation à elle toute seule.

Je remercie l'Université de Dauphine et le laboratoire du LEDa-Legos d'avoir permis la réalisation de cette thèse, mais également toutes les personnes qui ont fait partie de la vie de laboratoire sur place. Je pense à Benoît Carré avec qui on s'est suivis à l'Irdes, puis en thèse Cifre au Legos... Ton soutien et ton amitié me sont chers. Merci également à Clara Dugord (et son amour de chat Anova). Je remercie enfin l'ensemble du bureau C104 pour l'accueil qu'ils offrent au sein du laboratoire ! Je pense notamment à Cécile Gayet, Doriane Mignon, Adèle Lemoine, et Eléonore Rouault. À Dauphine se trouvait également des amis de longue date. Merci Julien Bergeot pour tes conseils, ta richesse d'analyse mais également de m'avoir fait découvrir Seven Wonders. J'aurais ma revanche à Venise ! Je remercie également un ensemble de jeunes chercheurs et chercheuses en économie de la santé avec la formation du groupe « À ta Santé ». Ces rencontres informelles m'ont nourri et permis d'allier conseils avisés et quelques bières à Châtelet les lundi soir ! Je pense à Jonathan Sicsic, Anne-Kim Ristori, Magali Dumontet, Noémi Berlin, Rosalind Bell-Aldeghi, et Quitterie Roquebert. C'est bien sûr une liste non exhaustive.

Je commence à aller dans les remerciements plus personnels. Merci merci merci à Fanny et Noémie, la *team* des « précaires » de l'Irdes. Non ce n'est pas une répétition dans mes remerciements même si vous y figurez déjà au-dessus. L'Irdes n'aurait pas été pareil sans votre

présence. Fanny, merci pour la découverte des terres alsaciennes et des tours en voiture décapotable en montagne. Merci Noémie, ma co-bureau dans notre tour d'ivoire. Moi qui étais réticente d'être amie avec quelqu'un qui avait le même prénom... j'ai bien changé d'avis. Mon départ approchant je ne peux qu'être émue à évoquer nos discussions dans la cuisine ou à la pause-café, les verres après le travail, ou les rendez-vous sur Discord en plein confinement. Vous êtes devenues des amies qui me sont très chères. On n'a pas encore fini notre tour de France ! Merci à nouveau à Vincent mon gâté, merci d'avoir été un si bon ami et pas seulement collègue, pour notre partage des goûts musicaux et des tractions à une main... Merci à Matti le S. Je pense aussi à nos parties d'Among Us, de loup-garous ou de skribble en ligne. Merci encore à Estelle, pour ton dévouement jusqu'à la dernière ligne droite, pour tes conseils, et pour être une super collègue et amie...

Ma thèse ne serait pas si je n'avais pas pu être accompagnée de mes ami-es hors recherche ! Je voudrais remercier l'ensemble de mon équipe de Roller Derby. Commencer ce sport a été une des meilleures décisions de ma vie, et une vraie bouée. Je me suis découverte, mais j'ai surtout découvert des personnes adorables. Merci à Max pour m'avoir transmis ton amour de ce sport. Merci à Bones, Weaky, Sam, Chon, Gougou, Maï et Chag. Vous m'avez chacune apportée du baume au cœur (et de nombreux bleus au corps !). Vous rendez (ou rendiez) cette équipe plus belle et plus forte.

Je remercie mes copines de toujours. Merci à toi à Ana. Cinq années de vie en colocation, ce n'est pas rien, qui l'aurait cru ? A part peut-être nos rêves de lycéennes ? Merci pour les pâtes pesto devant les émissions nulles, les cinq yaourts par repas, la galère des montages de meuble IKEA, les fous rires, ton soutien, ton amitié. Merci à Lulu pour ton empathie, ta présence et nos débats interminables mais passionnants sur le monde qui nous entoure. Merci à Lison pour ton optimisme, ton sens politique et ton amitié depuis 17 ans (aïe !). Merci à Anne-Claire pour ta gentillesse. Merci à Phiphou pour ta folie. Et enfin, merci à Julie pour être encore présente parmi mes meilleures amies.

Merci à la *team* des Bretons pour les meilleures vacances ever, que cela soit dans les lacs gelés de Suède après le sauna ou sur les lacs d'Auvergne. Merci à Salomé, Mathilde, Justine, Maxime, Jonas et Fabien. Merci pour les repas réunis tous ensemble, les soirées jeux de société, les rendez-vous à l'Express de Ménilmontant, et les vacances en terres bretonnes ou ailleurs.

Merci également à mes ami-es économistes d'ici ou d'ailleurs. Merci à Baptiste pour m'avoir accompagné au début de cette thèse et m'avoir poussé à la réaliser. Merci à Sofiane,

Jérôme, Thibaut, Enxhi et Olivier. Vous me rappeliez que oui, j'ai bien ma place où je suis, et vous jalonniez mes temps hors thèse qui sont si précieux.

Merci au « Grand n'importe quoi » de la prépa Cachan de Rennes ! Merci à Deivy pour avoir su m'aider à combattre mon syndrome de l'imposteur, Mathias pour ton amitié encore intacte au bout de 10 ans, Anne, Amandine, et Thomas. J'ai une pensée émue et triste à Antonin, je n'oublierai jamais ton rire et ton amitié.

Merci enfin à toute ma famille. Plus particulièrement, merci à ma très chère Maman à qui je ne racontais pas grand-chose de mon travail de thèse mais qui a su avoir l'oreille pour m'écouter quand il le fallait. Merci également à toi Papa, même si on ne se comprends pas toujours, tu as aussi œuvré pour que j'en sois là aujourd'hui (la soutenance a failli être un 23 😊). Merci à mon papy pour m'avoir transmis ton goût du savoir et ta curiosité, j'ai pour le moment choisi la voie de la recherche ... Merci à Achille, mon frère. Je suis si fière de ton travail sur ton EP, de ta musique et de ses paroles, mais surtout, d'être ta (grande) sœur. Merci à Malou-Anne, ma chère sœur, de me rappeler de ne pas grandir trop vite et de ne pas devenir une *boomeuse*. Je suis admirative de l'adulte en devenir que tu es. Merci à Lola et Fantine, je ne suis pas une grande sœur très présente mais votre joie de me revoir et de m'aimer toujours intacte me touche beaucoup. Vous êtes des filles formidables. Merci à Jean-Luc d'avoir fait partie de cette aventure, et également à Béatrice. Merci à toi Octave, pour nos parties de coiches endiablées, nos discussions politiques, et même pour tes jeux de mots un peu nuls mais toujours réconfortants.

Merci à celles et ceux que j'ai oublié de citer, mais qui ont compté.

Merci aux personnes qui me disaient « je ne sais pas si je peux te demander, mais ça va la thèse ? ».

Noémie

Financements

Cette thèse a bénéficié du soutien de plusieurs institutions et de différentes sources de financement. Elle a été principalement financée par un financement Cifre (Convention industrielle de formation par la recherche) obtenu en février 2019 au sein du groupe Elsan, et encadré par le laboratoire d'économie de Dauphine (LEDa). Le groupe Elsan est actuellement le 1^{er} groupe de l'hospitalisation privée en France (137 cliniques et hôpitaux privés). Mes recherches ont ainsi bénéficié de financement pour le matériel informatique et pour une formation aux données du Système Nationale des Données de Santé (SNDS).

J'ai également bénéficié d'un soutien de l'Irdes (Institut de Recherche et Documentation en Économie de la Santé) en tant que chercheuse associée tout d'abord, puis en tant que chargée de recherche. L'institut, avec un statut de groupement d'intérêts publics (GIP), est orienté à la fois vers l'analyse indépendante du fonctionnement du système de santé (réalisation d'enquêtes, mise à disposition de bases statistiques, recherches et études) et vers l'aide à la décision publique.

Liste des tableaux et figures

Chapitre 1

FIGURE 1 : RELATIONS ENTRE LES CARACTERISTIQUES DE PROCÉDES, TECHNIQUES ET DE SERVICES DANS LE CADRE DE SAVIOTTI-MELTCAFE	62
FIGURE 2 : CADRE DE GALLOUJ-WEINSTEIN (1997).....	63
FIGURE 3 : CADRE DE WINDRUM ET GARCIA-GONI (2008)	64
FIGURE 4 : LES ÉVOLUTIONS CONJOINTES ENTRE LES CARACTERISTIQUES DE SERVICES DE LA RAAC ET LES ACTEURS IMPLIQUÉS 69	

Chapitre 2

FIGURE 1 : CALENDRIER DESCRIPTIF DU PARCOURS DE SOINS ET DES TYPES DE DEPENSES.....	86
TABLEAU 1 : MOYENNES HOSPITALIÈRES DES VARIABLES DE RESULTAT ENTRE 2012 ET 2017.....	87
TABLEAU 2 : CARACTERISTIQUES EN AMONT DES GROUPES TRAITÉS ET TÉMOINS	90
TABLEAU 3 : MOYENNES DES VARIABLES DÉPENDANTES ET CONSTRUCTION DU(ES) CONTRÔLE(S) SYNTHÉTIQUE(S).....	94
FIGURE 2 : ÉVOLUTION DES DEPENSES MOYENNES DU PARCOURS DE SOINS DES PATIENTS, SANS ET AVEC CONSTRUCTION DU CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE	95
TABLEAU 4 : RÉGRESSIONS PRINCIPALES (DID + CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE)	97
TABLEAU A 1 : NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS FRANÇAIS OBTENANT LE LABEL CENTRE GRACE PAR ANNÉE JUSQU'À 2017	174
FIGURE A 1 : ÉVOLUTION DES DEPENSES MOYENNES DES DEPENSES 6 MOIS APRÈS LA SORTIE, SANS (GAUCHE) ET AVEC (DROITE) CONSTRUCTION DU CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE.....	176
FIGURE A 2 : ÉVOLUTION DES DEPENSES MOYENNES DES DEPENSES 1 MOIS AVANT L'ENTRÉE À L'HÔPITAL, SANS (GAUCHE) ET AVEC (DROITE) CONSTRUCTION DU CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE	176
FIGURE A 3 : ÉVOLUTION DES DEPENSES MOYENNES LIÉES AU SÉJOUR HOSPITALIER, SANS (GAUCHE) ET AVEC (DROITE) CONSTRUCTION DU CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE	177
FIGURE A 4 : ÉVOLUTION DES TAUX DE COMPLICATIONS 1 AN APRÈS LA SORTIE, SANS (GAUCHE) ET AVEC (DROITE) CONSTRUCTION DU CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE	177
FIGURE A 5 : ÉVOLUTION DES TAUX DE READMISSION À 30 JOURS APRÈS LA SORTIE, SANS (GAUCHE) ET AVEC (DROITE) CONSTRUCTION DU CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE	178
FIGURE A 6 : ÉVOLUTION DES TAUX MOYEN DE REPRISE À 1 AN APRÈS LA SORTIE, SANS (GAUCHE) ET AVEC (DROITE) CONSTRUCTION DU CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE	178
TABLEAU A 2 : CARACTERISTIQUES MOYENNES DES ÉTABLISSEMENTS PAR STATUT DE TRAITEMENT	179
TABLEAU A 3 : RÉGRESSIONS AVEC ESTIMATEUR DID SEUL	180
TABLEAU A 4 : RÉGRESSIONS DID AU NIVEAU DU SÉJOUR (LABELLISÉ OU NON).....	182
TABLEAU A 5 : RÉGRESSIONS EN INCLUANT LES DEPENSES DE L'ANNÉE PRÉCÉDANT LA CHIRURGIE DE LA CARTOGRAPHIE DES DEPENSES DE LA CNAM (AU NIVEAU DE L'HÔPITAL)	184
TABLEAU A 6 : RÉGRESSIONS DID ET CONTRÔLE SYNTHÉTIQUE AVEC PRISE EN COMPTE DE L'ANCIENNETÉ DE LA MISE EN PLACE	186

TABLEAU A 7 : REGRESSIONS DID ET CONTROLE SYNTHETIQUE AVEC EXCLUSION DES HOPITAUX CONTROLES POUR RISQUE DE SPILLOVERS	188
---	-----

Chapitre 3

TABLE 1: MEAN CHARACTERISTICS OF SURVEYED PATIENTS	118
TABLE 2: SHARE OF MISSING ANSWERS IN DIFFERENT PROMS QUESTIONNAIRES	119
TABLE 3: COMPARISON OF PATIENT CHARACTERISTICS WITH OR WITHOUT ERAS PROTOCOLS	120
TABLE 4 : SHARE OF PROBLEMS REPORTED BY PATIENTS IN PREM QUESTIONNAIRES – ERAS VERSUS NO ERAS	121
TABLE 5 : IMPACT OF ERAS ON PROMS.....	123
TABLE 6: IMPACT OF ERAS ON PREMS	125
TABLE 7 : DESCRIPTION OF TRAVEL TIMES TO HOSPITAL FOR PATIENTS	129
FIGURE A 1 : SCHEMA DESCRIPTIF DU DEROULE DE L'ENQUETE	190
TABLE A 1 : ORDERED PROBIT MODELS FOR PREMS QUESTIONNAIRES.....	195
TABLE A 2 : ESTIMATIONS WITH IMPUTATION TO THE MEAN FOR HOOS AND KOOS SCORES.....	198
TABLE A 3 : REGRESSION TABLE USING IV: PROMS	199
TABLE A 4 : REGRESSION TABLE USING IV:PREMS	200
TABLE A 5 : REGRESSION TABLES USING SURE MODEL: PROMS	202
TABLE A 6 : REGRESSION TABLES USING SURE MODEL: PREMS (BEFORE SURGERY)	203
TABLE A 7 : REGRESSION TABLES USING SURE MODEL: PREMS (COMMUNICATION)	204
TABLE A 8 : REGRESSION TABLES USING SURE MODEL: PREMS (AFTER SURGERY)	205

Chapitre 4

TABLEAU 1 : CATEGORIE DES ETABLISSEMENTS AYANT ACCUEILLI DES SEJOURS CHIRURGICAUX POUR CANCER DIGESTIF (EN 2019)	142
TABLEAU 2 : CARACTERISTIQUES DES REGIONS	143
FIGURE 1: ÉVOLUTION DU NOMBRE TOTAL DE SEJOURS CHIRURGICAUX POUR CANCER DIGESTIF PAR MOIS EN FRANCE.....	150
FIGURE 2 : ÉVOLUTION DU NOMBRE TOTAL DE SEJOURS CHIRURGICAUX POUR CANCER DIGESTIF PAR CATEGORIE D'ÉTABLISSEMENTS	151
FIGURE 3 : ÉVOLUTION DU NOMBRE MENSUEL MOYEN DE SEJOURS CHIRURGICAUX POUR CANCER DIGESTIF PAR INDICATEUR RAAC	152
TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES MOYENNES DES HOPITAUX SUIVANT LEURS PRATIQUES RAAC	153
TABLEAU 4 : DETERMINANTS DU TAUX DE REPRISE DES ETABLISSEMENTS : MODELE MULTINIVEAU.....	155
TABLEAU 5 : REGRESSIONS SEGMENTEES (MODELES LINEAIRES)	157
FIGURE A 1 : CARTES LOCALISANT LES HOPITAUX PRENANT EN CHARGE DES SEJOURS CHIRURGICAUX EN ONCOLOGIE DIGESTIVE PAR DEPARTEMENT	206
TABLEAU A 1 : REPARTITION REGIONALE DES ETABLISSEMENTS SUIVANT LEURS PRATIQUES DE LA RAAC EN 2019	207
TABLEAU A 2 : REGRESSIONS AVEC UN MODELE MULTINIVEAUX A EFFETS FIXES.....	208

TABLEAU A 3 : INCLUSION DU NOMBRE MENSUEL MOYEN DE SEJOURS CHIRURGICALES POUR CANCER DIGESTI AVANT L'EPIDEMIE	209
TABLEAU A 4 : REGRESSIONS SUR L'ECHANTILLON DES HOPITAUX PRIVES A BUT LUCRATIF ET NON LUCRATIF (PRIVE ET PUBLIC INCLUS)	210
TABLEAU A 5 : TEST PLACEBO EN UTILISANT L'ACTIVITE NOUVELLE DE LA RAAC EN 2021	211
TABLEAU A 6 : REGRESSIONS SEGMENTEES (MODELE D'EQUATION D'ESTIMATION GENERALISEE)	212

Liste des abréviations, des sigles et des acronymes

ACO : Accountable Care Organization

ATIH : Agence technique de l'information sur l'hospitalisation

BB : Borne Basse

BH : Borne Haute

BPT : Best Practice Tariffs

CH : Centre hospitalier

CHR : Centre hospitalier régional

CIFRE : Convention Industrielle de Formation par la REcherche

CIM : Classification Internationale des Maladies

CLCC : Centre de lutte contre le cancer

CPOE : Computerised Physician Order Entry

CNIL : Commission nationale de l'informatique et des libertés

CSBM : Consommation de Soins et de Biens Médicaux

CPAM : Caisse Primaire d'Assurance Maladie

DAS : Diagnostic Associé

DD : Double-Différence

DGF : Dotation Globale de Financement

DGOS : Direction générale de l'offre de soins

DID : Difference-in-Difference

DMS : Durée Moyenne de Séjour

DP : Diagnostic Principal

DR : Diagnostic Relié

DREES : Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques

DRG : Diagnosis Related Group

EBM : Evidence Based Medicine

EDS : Épisode De Soins

E-satis : Indice de satisfaction des patients

EBNL : Établissements à but non lucratif

EMR : Electronic Medical Record

ERAS : Enhanced Recovery After Surgery

ESPIC : Établissements privés d'intérêt collectif
EXB : Extrême Bas
EXH : Extrême Haut
FHF : Fédération Hospitalière de France
FINESS : Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux
GEE : Generalized Estimating Equation
GHM : Groupes Homogènes de Malades
GHS : Groupe homogène de séjour
GHT : Groupements Hospitaliers de Territoire
GIP : Groupement d'intérêt public
GRACE : Groupe francophone de Réhabilitation Améliorée après Chirurgie
HAD : Hospitalisation à domicile
HAS : Haute Autorité de Santé
HOOS : Hip Osteoarthritis Outcome Score
HRQoL : Health-Related Quality of Life
QI : Quality Improvement
IFAQ : Incitation financière à la qualité
INCa : Institut National du Cancer
INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
IQSS : Indicateurs de qualité et de sécurité des soins
IRDES : Institut de Recherche et Documentation en Économie de la Santé
ITS : Interrupted Time Series
IV : Instrumental Variable
KOOS : Knee Osteoarthritis Outcome Score
LOS : Length Of Stay
MCO : Médecine, chirurgie, obstétrique / Moindres Carrés Ordinaires
NHS : National Health Service
OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques
OLS : Ordinary Least Squares
OQN : Objectifs Nationaux Quantifiés
P4P : Pay For Performance
PARIS : Patient-Reported Indicators Survey
PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information
PREMS : Patient-reported Experience Measures

PROMS : Patient-Reported Outcome Measures

PSI : Patient Safety Indicators

PSPH : Participation au Service Public Hospitalier

PDG : Prothèse De Genou

PDH : Prothèse De Hanche

RAAC : Réhabilitation Améliorée Après Chirurgie

RBP : Recommandations de Bonnes Pratiques

RMO : Référence Médicale Opposable

SAE : Statistique Annuelle des Établissements

SCB : Service Provider Competences Back -Office

SCU : Service Provider Competences facing Users

SNDS : Système Nationale des Données de Santé

SURE : Seemingly Unrelated Regression Equations

SSR : Soins de suite et de réadaptation

T2A : Tarification à l'activité

INTRODUCTION GÉNÉRALE

1. Contexte

Les hôpitaux occupent une place importante dans le système de santé. En 2019, les activités de soins dispensées dans les hôpitaux représentaient la plus grande part des dépenses du système de santé français, soit environ 47 % de la Consommations de Soins et Biens Médicaux (CSBM) (DREES, 2020). Leurs pratiques jouent donc un rôle majeur sur l'efficacité du système de soins, définie comme le rapport entre les résultats obtenus (en termes d'état de santé) et les ressources engagées. Les hôpitaux, comme organisations complexes, fournissent une gamme étendue de services qui soutiennent et influencent le niveau d'innovation dans le système de santé et la qualité des soins. Ils remplissent également de multiples rôles aux intersections clés du système, en particulier les hôpitaux de recherche ou universitaires (Anderson, Steinberg and Heyssel, 1994). Le progrès des technologies médicales - en particulier la diffusion de nouveaux médicaments, d'interventions chirurgicales moins invasives et l'amélioration des anesthésies - a entraîné une évolution rapide des pratiques à l'hôpital.

Toutefois, la littérature montre que, même pour des interventions de soins de routine, des patients similaires sont traités différemment par les prestataires de soins (médecins et hôpitaux) en fonction des préférences et des habitudes individuelles des professionnels de santé, des capacités locales en matière de soins de santé et des incitations financières (Wennberg, 1984; Corallo *et al.*, 2014). L'hétérogénéité de la diffusion des innovations pourrait donc être une source d'iniquité d'accès aux soins de meilleure qualité. Cette variation de pratiques pose des questions sur l'efficacité du système de santé tant en termes d'allocations des ressources que de qualité des soins.

Jusqu'à dans les années 2000, la recherche sur les innovations à l'hôpital était focalisée sur les nouvelles technologies (Djellal and Gallouj, 2007; Guarcello and de Vargas, 2020). Pourtant, l'introduction d'une innovation technique à l'hôpital doit toujours être accompagnée d'évolutions ou de changements organisationnels. Ceci peut expliquer en partie les variations importantes d'adoption des innovations entre les hôpitaux. En effet, les caractéristiques de celles-ci sont un déterminant important de leur adoption, comme mis en lumière dans la littérature (Kimberly and Evanisko, 1981; Greenhalgh *et al.*, 2004; Weng *et al.*, 2011). De plus, il existe des formes variées d'innovations hospitalières. La recherche en innovation s'est peu à

peu tournée vers une approche centrée sur les services rendus, notamment concernant les innovations en santé. Cette approche permet de mettre en lumière la co-crédation de valeur entre les fournisseurs de services et les utilisateurs finaux (Guarcello and de Vargas, 2020). Il est donc nécessaire de comprendre les répercussions des innovations introduites à l'hôpital sur les agents économiques impliqués.

2. Des innovations techniques et médicales aux innovations de service

2.1 Les innovations en santé, vecteur de croissance des dépenses et de gains en santé

Schumpeter définissait l'innovation comme l'introduction d'un nouveau produit ou d'un changement à un produit existant (Schumpeter, 1934). Par la suite, de nombreuses définitions ont émergé dans la littérature (Rogers, 2010), mais toutes s'accordent sur un point : le caractère novateur. L'innovation peut ainsi être définie comme « l'introduction et l'application intentionnelle au sein d'un rôle, d'un groupe ou d'une organisation, d'idées, de processus, de produits ou de procédures, nouveaux pour l'unité d'adoption considérée, conçus pour bénéficier de manière significative à l'individu, au groupe ou à la société au sens large » (West and Farr, 1990; Omachonou and Einspruch, 2010). Cette définition capture trois caractéristiques importantes de l'innovation : (i) la nouveauté (ii) une composante d'application et (iii) un bénéfice attendu (Anderson, De Dreu and Nijstad, 2004; Länsisalmi *et al.*, 2006). Conformément à cette définition, l'innovation en santé consiste généralement en de nouvelles technologies (médicaments, système d'information, etc.), de nouvelles techniques de travail et/ou de nouveaux services (une procédure clinique, etc.) ou une offre non médicale telle que de nouveaux services hôteliers (Länsisalmi *et al.*, 2006).

Les économistes se sont intéressés depuis longtemps au rôle du progrès technique dans la croissance et dans la productivité des organisations, notamment en santé (Aghion, Howitt and Murin, 2010). Le secteur de la santé conjugue plusieurs défaillances clés : une incertitude du côté de l'offreur (incertitude sur le diagnostic, sur le besoin du nouveau traitement) et une incertitude du côté du demandeur (incertitude sur le besoin de soins, et la qualité) couplée aux asymétries d'informations (le patient et le financeur délèguent au médecin la décision du traitement). Il n'est donc pas évident de trouver le bon niveau d'innovation technologique à soutenir du point de vue du tiers-payeur.

En effet, dans les marchés régulés où il n'y a pas de concurrence en prix, comme le système hospitalier français, les hôpitaux peuvent être incités à faire concurrence sur d'autres aspects, comme la qualité et l'innovation. La littérature montre que la qualité des soins peut-

être plus élevée dans les marchés concurrentiels (Gaynor and Town, 2011; Brekke *et al.*, 2014; Gravelle, Santos and Siciliani, 2014). Dans le même temps, les études américaines suggèrent qu'un nombre élevé d'hôpitaux dans un même territoire peut être associé à des pertes d'efficacité (Luft *et al.*, 1986; Noether, 1988; Zwanziger and Melnick, 1988). En effet, les hôpitaux peuvent se lancer dans une course à « l'armement médical » (*medical arm race*) lorsque la nouvelle technologie est profitable et permet d'attirer davantage de patients et de médecins (Robinson and Luft, 1985). Dans ce cadre, ils investissent dans des technologies coûteuses pour permettre aux professionnels de santé de réaliser des procédures avancées, sans que cela soit lié aux besoins réels de la population (Lee, 1971). Cela pose la question de l'efficacité de l'allocation des ressources du fait de la duplication de services sur des marchés plus concurrentiels. Le risque est que cette capacité excédentaire soit couplée à une hausse de la demande induite afin d'obtenir un retour sur investissement. En outre, les payeurs pourraient constater une utilisation excessive de technologies et de procédures plus coûteuses en raison de la capacité excédentaire qui a été acquise et de la capacité des producteurs de soins à induire la demande des patients (Evans, 1974; Ellis and McGuire, 1993).

La littérature montre globalement que les progrès de la technologie médicale ont considérablement amélioré la capacité à prévenir, diagnostiquer et traiter un grand nombre de maladies et d'affections, réduisant la mortalité et augmentant la qualité de vie (Tunstall-Pedoe *et al.*, 2000; Cutler, 2007) ; Cutler & Huckman, 2003; OECD, 2005) mais sont également un facteur important de la croissance des dépenses en santé (Newhouse, 1992; Murthy and Ketenci, 2017). Malgré les différences d'organisation des systèmes de santé, les dépenses de santé augmentent régulièrement dans tous les pays, le dénominateur commun étant le progrès technique. L'étude de Newhouse concluait qu'aux États-Unis plus de la moitié de la hausse des dépenses de santé entre les années 1950 et 1990 était due au progrès technique. Deux principaux mécanismes sont à l'œuvre : un effet de substitution (*treatment substitution effect*), et un effet d'expansion (*treatment expansion effect*). La diffusion de l'innovation et son utilisation croissante conduisent à une hausse des coûts de la santé : de nouveaux traitements apparaissent continuellement, dont l'usage s'étend plus ou moins rapidement (Gelijns and Rosenberg, 1994). D'un point de vue de politique publique, il semble donc essentiel de comparer les bénéfices aux coûts de la mise en place de ces nouvelles technologies. Par exemple, aux États-Unis, il a été estimé que les bénéfices totaux dus aux progrès techniques excèdent les coûts pour 4 des 5 pathologies étudiées sur la période des années 1980 à 1990 (Cutler and McClellan, 2001).

Toutefois, la hausse des coûts n'est pas systématiquement synonyme de gains en santé, comme l'a démontré l'étude de Skinner (Skinner, Staiger and Fisher, 2006). En reprenant

l'étude précédente de Cutler et McClellan aux États-Unis, ils ont observé que la survie pour le traitement des arrêts cardiaques ne s'est guère améliorée après 1996, malgré la croissance continue des coûts. De plus, les gains de survie variaient considérablement d'un territoire à l'autre et, au fil du temps, les gains étaient liés négativement aux coûts. Ces faits et d'autres semblables ont suscité un débat sur la valeur des dépenses supplémentaires en soins médicaux.

D'une part, les tendances globales des résultats des patients suggèrent que les innovations technologiques en valaient la peine. D'autre part, l'absence apparente de toute association forte entre les coûts et les résultats des patients ou la qualité des soins dans les différentes régions suggère que les pratiques de soins varient significativement. De ce fait, les innovations peuvent être sous-utilisées ou surutilisées, conduisant à de possibles variations de pratiques médicales (Chandra and Skinner, 2012; Saini *et al.*, 2017; Miles, Onega and Lee, 2018). Ainsi, un des enjeux de la diffusion des innovations au sein du système de santé est la détermination du bon niveau pour une allocation des ressources optimales au sein du système de santé.

2.2 La relation entre les innovations technologiques et les innovations organisationnelles

L'existence d'une nouvelle technologie ou d'un nouveau traitement n'implique pas forcément son diffusion étendue à l'ensemble du système de santé, notamment du fait des innovations organisationnelles que celles-ci peuvent impliquer (Rogers, 2010). En effet, l'introduction d'une innovation technologique comme un nouveau mode de traitement va également impacter les pratiques médicales des professionnels et l'organisation en interne (Edmondson, Bohmer and Pisano, 2001; Nobre, 2013). Par conséquent, une innovation technologique n'est jamais introduite seule : celle-ci est accompagnée de changements dans les organisations de soins et implique donc des répercussions sur le système de soins dans son ensemble. De la même façon, la structure organisationnelle et les caractéristiques des fournisseurs de soins (établissements) vont influencer dans le temps l'adoption de nouvelles technologies.

La question de cette relation entre innovations technologiques et organisationnelles a fait l'objet d'une vaste littérature en s'intéressant à la façon dont elles évoluent et s'influencent entre elles et continuent d'être mobilisée en sciences de gestion (Ayerbe, 2012). Au début, la dynamique d'innovations organisationnelles n'était vue que d'un point de vue causal et

unilatéral en raison de l'impératif technologique. Dès les années cinquante, l'analyse socio-technique remet en cause ce cadre à travers le principe « d'optimisation jointe » (*joint optimization principle*). L'idée de réciprocité entre les évolutions des deux systèmes est introduites par Trist and Bamforth (1951) qui affirment donc la nécessité de l'existence d'un équilibre entre système social et système technique de l'organisation (Trist and Bamforth, 1951). Lorsqu'une nouvelle pièce d'équipement sophistiquée est installée dans une usine, les travailleurs doivent par exemple être formés à son fonctionnement pour que l'innovation technologique puisse bénéficier à l'amélioration de la production. Ensuite, le rôle des différentes caractéristiques organisationnelles requises pour l'introduction des innovations technologiques ou organisationnelles est souligné (Daft, 1982). Ainsi, Daft (1982) est un des premiers à expliciter la question de la réalisation conjointe d'innovations de type différent. Par la suite, plusieurs travaux mettent en exergue l'importance de l'adoption conjointe d'innovations pour les organisations afin d'assurer leur bonne performance (Kimberly and Evanisko, 1981; Damanpour, 1987; Damanpour, Szabat and Evan, 1989). Le débat se déplace ainsi sur la dimension temporelle de ces relations où l'objectif est de savoir si l'une précède l'autre. Plusieurs modèles sont alors suggérés par la littérature. Tout d'abord, Damanpour et co-auteurs suggèrent un processus séquentiel avec l'antériorité de l'innovation technologique sur l'innovation organisationnelle (Damanpour, Szabat and Evan, 1989). Ensuite, l'adoption simultanées des différentes innovations est mise en évidence par le modèle d'innovation synchrone de Etlie et est approfondi par Georgatzas et Shapiro (Etlie, 1988; Georgatzas and Shapiro, 1993). Enfin, des analyses de co-évolution, concept inspiré de la biologie, (Van de Ven and Garud, 1989, 1994; Rosenkopf and Tushman, 1998) caractérisent les développements technologiques et organisationnelles dans une perspective évolutionniste.

Dans le secteur de la santé, on peut penser au statut du numérique et de la télémédecine en santé pour illustrer ces théories. Ces innovations, d'abord technologiques, ont de forts effets organisationnels pour les fournisseurs de soins et les patients. Elles impliquent des transformations organisationnelles qui ont des répercussions sur le professionnel de santé, mais également sur le patient (Aas, 2001; Wallut, 2019). Les applications de télémédecine nécessitent de nouvelles compétences pour les professionnelles de santé à la fois technique et relationnelles (Mair *et al.*, 2012; Medhanyie *et al.*, 2015) mais aussi peuvent impliquer un changement dans la redistribution et la délégation des tâches, par exemple entre les infirmières et le médecin (Nicolini, 2006). Au-delà de modifier l'organisation et la technique, *in fine*, ces innovations impact le service rendu aux patients. De leur point de vue, ce sont les services auxquels ils bénéficient qui évoluent. Ils les valorisent suivant l'utilité qu'ils retirent de la

consommation de soins et de l'organisation de la délivrance des soins. Par exemple, la télémédecine peut donner aux patients le sentiment que leur maladie est suivie de plus près et la possibilité de participer à la gestion de leur propre santé (Wang et al., 2014). L'effet commun des innovations en santé, quelle que soit leur nature, est qu'ils modifient les caractéristiques des services rendus aux patients.

2.3 Les cadres conceptuels des innovations de service pour appréhender les innovations en santé

L'idée sous-jacente qui est inhérente au concept de service est qu'une unité économique (le fournisseur de services) exerce une activité au profit d'une autre (utilisateur) même s'il existe de grandes divergences de perspectives sur la définition de service (Witell et al., 2016). Hill a introduit la définition la plus largement citée et adaptable d'un service : « un changement apporté à la condition d'une personne ou d'un bien par l'activité d'une autre unité économique, avec l'accord de la personne concernée ou de l'unité économique propriétaire de ce bien. » (Hill, 1977).

Les services ont plusieurs particularités qui sont à prendre en compte pour introduire des spécificités de l'innovation dans les services. Tout d'abord, la distinction est liée à l'immatérialité du service par rapport au bien. En effet, une fois produit, un bien a une existence autonome au-delà de l'individu qui l'a produit et de l'individu qui va le consommer. Gadrey, à la suite de Hill, présente les services comme un processus ou un ensemble d'opérations de traitement qui sont mis en œuvre par le biais d'interactions entre trois éléments principaux : le prestataire de services, le client et une réalité à transformer (Hill, 1977; Gadrey, 1994). Il définit le service comme un ensemble d'opérations de traitement conduites par un fournisseur (A) pour le compte d'un client (B) avec l'intention de transformation d'état d'une réalité C, possédée ou utilisée par B¹. Le caractère flou et intangible du service rend ainsi difficile de tracer la frontière de la prestation. Ainsi, les interactions et la relation à l'utilisateur devient un point important dans la littérature sur les innovations de services. Cet aspect est illustrée par la thèse de coproduction, introduit par Fuchs (Fuchs, 1965). Celle-ci est basée sur l'observation d'un haut degré d'interaction entre les utilisateurs et le producteur dans la production du service : le consommateur peut alors être vu comme un facteur de production. Fuchs observe que la connaissance, l'expérience et la motivation des utilisateurs peuvent avoir un impact direct sur la productivité du producteur. En santé, les connaissances du patient, sa capacité à décrire ses

¹ C'est la métaphore du « triangle des services » de Jean Gadrey.

symptômes, son observance, vont directement impacter la productivité du médecin à fournir le bon traitement et ainsi à rendre un service de soins de qualité.

Ces spécificités des services ont amené les sciences de gestion à s'interroger sur le cadre d'analyse à adopter dans le champ de l'innovation. La focalisation sur les innovations de services s'est imposée du fait de la place croissante du secteur des services dans nos économies (Fuchs, 1965). Il existe des débats sur la catégorisation des innovations de services dans la littérature (Snyder et al., 2016). Coombs et Mills l'ont catégorisé sur les innovations dans les services en trois perspectives : assimilation, démarcation et synthèse (Coombs & Miles, 2000). La catégorie « assimilation » intègre le plus grand volume de publications (Gallouj 2002). L'idée sur laquelle repose ce sous-champ de recherche est d'utiliser et adapter les théories et instruments développés pour la recherche traditionnelle des innovations dans le secteur manufacturier, sans traduction ou modification (Evangelista, 2000; Miozzo & Soete, 2001). L'hypothèse sous-jacente est que les services deviennent plus technologiques et intensifs en capital (Gallouj & Savona, 2009). La limite de cette littérature est d'aborder uniquement les innovations dans les services par le prisme technologique. Dans une perspective de « démarcation », les innovations de services sont considérées comme fondamentalement différentes en nature et en caractéristiques des innovations du secteur manufacturier (Coombs & Miles, 2000), ; Hipp & Grupp, 2005). De plus, il a été souligné qu'il est difficile de séparer le produit et le procédé dans les innovations de services (Gallouj & Savona, 2009).

La perspective « synthétique » est une critique des deux précédentes perspectives sur l'innovation. L'idée principale est que les théories doivent être suffisamment larges pour englober l'innovation tant dans les services que dans l'industrie manufacturière et doivent fournir une perspective intégrative qui ne se limite pas aux innovations technologiques (Drejer, 2004). L'une des contributions les plus importantes est fournie par Gallouj et Weinstein (1997), qui appliquent au produit (bien ou service) une représentation basée sur ses caractéristiques de services rendus à l'utilisateur. Le produit est représenté par quatre vecteurs principaux : les caractéristiques du service, les caractéristiques techniques (tangibles, intangibles), les compétences mobilisées par le fournisseur de services, et les compétences du client. Ainsi, « l'innovation peut être définie en conséquence comme les changements affectant un ou plusieurs éléments d'un ou plusieurs vecteurs de caractéristiques (à la fois techniques et de service) ou de compétences » (Gallouj & Savona, 2009).

Je fais référence dans cette thèse au terme d'innovation de service pour étudier les innovations en santé en considérant que l'innovation de service en santé est un ensemble

nouveau de comportements, de routines et de méthodes de travail qui sont en rupture avec les pratiques antérieures, avec un objectif d'amélioration des résultats de santé, d'efficacité, ou d'expérience des patients (Nolte and World Health Organization, 2018). Cette définition d'innovation a également été retenue en France pour la rédaction du guide méthodologique de l'évaluation des expérimentations de l'article 51² (Bousquet, 2019). Elle couvre un large spectre d'innovations, comme les technologies du numérique, la télémédecine, les nouvelles pratiques médicales (techniques de chirurgie peu invasives par exemple), la création de nouvelles fonctions (infirmières de coordination, infirmières en pratique avancée, assistants médicaux), de nouvelles pratiques (comme l'hôpital de jour), le transfert d'activités de l'hôpital vers le secteur des soins primaires, la création de nouveaux services aux patients (*case management*).

Les dispositifs d'innovation précédemment mentionnés ont pour caractère commun d'être un nouveau service aux patients, répondant à des besoins non couverts, ou à une amélioration de la qualité et/ou l'efficacité de la prise en charge. De ce fait, il est possible d'adapter le cadre conceptuel des innovations de services, dans une approche lancastérienne à l'instar des travaux de Gallouj et Weinstein (Lancaster, 1966; Gallouj and Weinstein, 1997), à l'analyse des innovations en santé. Cette théorie du consommateur a servi de point d'approche pour Grossman et son modèle de demande en santé, où le patient ne retire pas d'utilité *per se* de la consommation de soins (Grossman, 1972). L'avantage de cette perspective est donc de pouvoir offrir un cadre d'analyse commun à tous types d'innovation, ramenée seulement à l'utilité qu'ils fournissent aux utilisateurs finaux (ici les patients). De plus, ces travaux décrivent le produit (qu'il s'agisse d'un bien ou d'un service) comme la mise en relation des vecteurs de caractéristiques de services aux compétences. Cela permet de souligner comment la mise en place de ces dispositifs d'innovation vont chacun modifier, dans des ordres de grandeur différents, le processus d'offre de soins, les compétences des prestataires de soins, et les interactions avec les patients. Leur introduction dans le système de santé va donc avoir un impact sur l'ensemble des agents économiques du fait de leurs interdépendances.

En économie de la santé, on peut identifier trois agents principaux dans le système de santé que sont les patients, les fournisseurs de soins et les payeurs publics (tiers-payeurs). L'une des défaillances de marché clé du domaine de la santé est l'asymétrie d'informations concernant la production des soins, justifiant ainsi la relation d'agence entre les fournisseurs de soins (hôpitaux, médecins), les tiers payeurs et les patients. (Ross, 1973; Jensen and Meckling,

² Voir https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/article_51_guide_methodologique_evaluation_des_projets_articles_51_document_compl_et.pdf

1976).. En effet, l'information médicale a la particularité d'être techniquement complexe, et la qualité des soins n'est pas toujours directement observable par les patients et le régulateur (Dranove and Satterthwaite, 1992). Les asymétries d'informations poussent les patients et les organismes financeurs à se fier aux décisions prises par les prestataires de soins, qui sont la partie informée de la relation d'agence, pour assurer la pertinence et la qualité des soins fournis. Des mécanismes incitatifs sont donc mis en place pour aligner les objectifs de l'agent (la partie informée) et du principal (le patient ou le tiers-payeur). Les incitations monétaires par les modes de paiement sont un moyen d'aligner les objectifs des fournisseurs de soins à différents objectifs du payeur public, comme la quantité (paiement à l'acte) ou la qualité (paiement à la performance). Les incitations non financières peuvent également être décisive pour influencer les comportements des consommateurs (patients) et les fournisseurs des soins. Par exemple, la théorie économique prédit que la diffusion publique des indicateurs de qualité des soins en France pourrait influencer le niveau de qualité fournie à l'hôpital, mais aussi les choix des patients (Lescher Cluzel, 2020). De ce fait, la théorie des incitations permet à la fois de mettre en lumière les conflits d'intérêts potentiels et les arbitrages réalisés entre les différentes relations d'agence (Khelifa and Rochaix, 1993; Rochaix, 1997). Il faut prendre en compte ces interactions stratégiques lors de la régulation des innovations hospitalières dans le système de santé.

3. L'exemple de la Réhabilitation améliorée après chirurgie (Raac) comme une innovation de service

Dans cette thèse, j'analyse la réhabilitation améliorée après chirurgie (Raac³) comme un exemple d'innovation de services pour analyser les facteurs de sa diffusion et l'impact de sa diffusion sur les trois agents économiques que sont les patients, le tiers-payeur et l'hôpital. Les cadres conceptuels des innovations de service et la théorie des incitations permettent d'étudier ses répercussions au travers des modifications des interactions stratégiques entre les agents économiques.

³ Aussi appelé récupération rapide après chirurgie (Rrac) ou *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS) en anglais. J'ai choisi l'acronyme Raac, car il met l'accent sur l'amélioration de la récupération, et non sur la rapidité, qui est une conséquence de cette amélioration.

3.1 Les répercussions de la Raac sur les soins et leur organisation

La Raac est un ensemble de protocoles de soins initialement développé en chirurgie digestive, mais qui s'est rapidement étendue à de nombreuses autres spécialités chirurgicales, notamment la chirurgie orthopédique. Introduite dans les années 1990 au Danemark par le professeur Henri Kehlet (Kehlet, 2013 ; Kehlet & Wilmore, 2002), la Raac est devenue un standard de soin des chirurgies programmées dans de nombreux systèmes de santé en Europe, au Canada, en Australie, en Nouvelle-Zélande, ou aux États-Unis (Higgins, 1992 ; Kehlet, 1997). Les protocoles Raac questionnent les pratiques conventionnelles et proposent de nouveaux protocoles englobant un ensemble de mesures pré-, per- et postopératoires destinées à réduire l'agression chirurgicale. Améliorer les suites de toute chirurgie peut permettre au patient de récupérer plus vite ses capacités fonctionnelles après une intervention, tout en lui permettant de retrouver plus rapidement son environnement familial et ses activités quotidiennes (Carli, 2011 ; Guerra, Singh, & Taylor, 2015 ; Hartog, Mathijssen, et Vehmeijer, 2013).

D'après les promoteurs de la Raac, de nombreuses étapes de la prise en charge classique en chirurgie reposent sur des habitudes, sans vérification systématique des bénéfices apportés aux patients. En effet, la Raac modifie les pratiques conventionnelles et propose de nouveaux protocoles réunissant des mesures simples qui ont démontré leur efficacité et qui sont diffusés par l'intermédiaire de la Cochrane Library⁴ par exemple (Spanjersberg *et al.*, 2011; Lu, Wang and Shi, 2015; Bond-Smith *et al.*, 2016; Wong *et al.*, 2016). C'est l'ensemble des mesures Raac qui permet au patient de retrouver plus vite son autonomie (Veziat *et al.*, 2017). La Raac a ainsi pour objectif d'éviter la dépendance iatrogène⁵ liée à l'hospitalisation et d'améliorer la prise en charge globale des patients en leur donnant plus d'information en amont et plus de connaissances pour suivre leur traitement. L'engagement dans cette démarche demande aux équipes de réaliser un suivi permanent des résultats cliniques (morbidité, complications, mortalité) et non cliniques (satisfaction des patients, observance, fluidité du processus).

⁴ Au cœur de cette base de données se trouve la collection *Cochrane Reviews*, une base de données de revues systématiques et de méta-analyses qui résumet et interprètent les résultats de la recherche médicale. La Cochrane Library vise à rendre facilement accessibles les résultats d'essais contrôlés bien menés et constitue une ressource clé en médecine factuelle.

⁵ La dépendance iatrogène est la perte de capacité fonctionnelle à la suite d'une hospitalisation. Par exemple, cela peut survenir à la suite d'un alitement prolongé injustifié, entraînant une perte de muscle qui peut empêcher de pouvoir marcher seul à nouveau.

Concrètement, la Raac repose sur une combinaison de mesures (liste non exhaustive⁶) :

- Jeûne préopératoire limité,
- Analgésie multimodale au plus proche de la source et des agents antalgiques (diminution ou épargne des morphiniques),
- Utilisation limitée de drains,
- Utilisation limitée de sondage urinaire et naso-gastrique,
- Réalimentation précoce (diminution de l'iléus postopératoire),
- Mobilisation rapide qui permet de réduire le risque de complications lié notamment à un alitement prolongé (phlébite, embolie pulmonaire, ennuis cutanés, etc.)
- Préparation dès la phase préopératoire de la convalescence et des suites postopératoires.
- Une meilleure information du patient : le patient reçoit une information claire sur les différents temps du traitement. Il fixe des objectifs avec l'équipe médico-chirurgicale (exemple : lever le jour de l'intervention, pouvoir marcher une certaine distance le lendemain, etc.). Pour ce qui est de la chirurgie du genou et de la hanche, une première séance de rééducation peut être programmée avant l'intervention.
- Surveillance des résultats de soins et *benchmarking*

La Raac peut être qualifiée d'innovation hospitalière, car elle modifie donc à la fois les processus de soins au sein de l'hôpital, et propose un ensemble de nouveaux services aux patients. La Raac est aussi une innovation pluridimensionnelle où la distinction entre ce qui relève du processus et du service en soi est difficile. La typologie des innovations de Schumpeter permet d'englober cette pluridimensionnalité de la Raac (Schumpeter, 1934). Cette typologie a été utilisée pour introduire la chirurgie ambulatoire comme une innovation de service dans un cadre néo-schumpétérien (Windrum and García-Goñi, 2008). Selon cette typologie on peut postuler que la Raac implique cinq formes d'innovations :

- La Raac est une innovation de produit, car elle implique un changement dans les caractéristiques du service rendu pour les patients, par la réduction importante de la durée de séjour, l'introduction d'un service de suivi postopératoire, etc.

⁶ Source : Rapport d'orientation de la Haute Autorité de Santé (HAS, 2016), voir sur https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/forcedownload/2016-09/rapport_orientation_raac.pdf

- La Raac est également une innovation de procédé, car elle introduit de nouveaux protocoles peropératoires, et de nouvelles techniques chirurgicales et anesthésiques.
- La Raac est une innovation organisationnelle, car une nouvelle organisation est mise en place au sein de l'hôpital (accueil des patients tôt le matin, levée l'après-midi, travail en équipe).
- La Raac est une innovation de marché en proposant un nouveau service de soins intégré où le soin est centré autour du patient et en formalisant la notion de « parcours de soins » avec le patient et les professionnels de santé impliqués.
- Enfin, la Raac est une innovation de matières premières, car elle introduit de nouvelles compétences en ressources humaines, telle que le nouveau métier de coordinateur, rôle souvent rempli par une infirmière (l'infirmière de coordination).

Sa mise en place implique de profonds changements organisationnels. Tout d'abord, elle demande du temps hors soin aux équipes en termes de réunions pour la mettre en place de manière sécurisée. En effet, la prise en charge du patient est perçue de manière globale, amenant les professionnels de santé intervenant dans le parcours de soins à se coordonner entre eux. Un nouveau rôle de coordination, largement occupé par une infirmière, doit être intégré dans les routines de travail. Elle coordonne les rendez-vous et les soins pour le patient des différents acteurs impliqués, que cela soit au sein de l'hôpital (anesthésiste, chirurgien) ou en dehors. L'objectif est d'assurer les soins de suite liés à la récupération du patient après la sortie de l'hospitalisation. Les routines de travail sont modifiées pour mettre la Raac en place, mais aussi du fait des changements structurels qu'entraîne la Raac au sein des établissements. La réduction rapide de la durée moyenne de séjour (DMS) a des conséquences sur les charges de travail (plus intenses auprès des lits), les ressources humaines et l'organisation à l'hôpital (Marchand-Tonel, 2022 ; Fournier *et al.* à paraître).

Les protocoles techniques et médicaux sont modifiés pour répondre aux objectifs de récupération améliorée. Les chirurgiens pratiquent des techniques dites de chirurgie mini-invasive, évitant ainsi de couper le muscle et permettant une récupération fonctionnelle plus rapide (Bel and Carret, 2015). Les protocoles d'anesthésie sont également allégés (épargne des morphiniques) pour permettre à un patient opéré dans la matinée de se lever l'après-midi même. Ces changements techniques demandent donc au chirurgien et à l'anesthésiste de travailler étroitement pour pouvoir assurer que l'opération se déroule en sécurité au bloc opératoire.

Du point de vue du patient, le service fourni est bien modifié. Par exemple, la prise en charge n'est pas focalisée sur le séjour hospitalier, mais sur l'ensemble du parcours, prenant en compte la préparation préchirurgicale et la convalescence. Les informations fournies au patient, que cela soit lors de réunion individuelle ou collective et l'anticipation dès l'amont du mode de sortie et de son organisation sont des facteurs de réduction de stress pour le patient, mais également d'amélioration de la qualité des soins. La Raac correspond donc bien aux différents critères pour la définir en tant qu'innovation de service de par son haut degré d'interaction entre les patients et les fournisseurs de soins, et son intangibilité.

La littérature médicale, riche, souligne les effets bénéfiques de la Raac pour l'ensemble des spécialités chirurgicales du point de vue de la récupération des patients, que cela soit en matière de réduction des complications postopératoires (Grammatico-Guillon, 2014; Khan *et al.*, 2014; Sutton, 2016; Lau and Chamberlain, 2017) ou de baisse de la probabilité de sortie dans des structures de rééducation, telles que les Soins de suite et réadaptation (SSR) (Nicholson *et al.*, 2014 ; Thiele *et al.*, 2015). De plus, les patients connaissent une baisse de la durée moyenne de séjour grâce à l'organisation de la sortie en amont et à la chirurgie moins agressive (Tayrose *et al.*, 2013 ; Auyong, 2015 ; Wilches *et al.*, 2017).

3.2 L'analyse de la diffusion et des effets de la Raac dans un marché imparfait

Afin d'analyser l'impact de la Raac sur les différents agents économiques, je reprends la construction théorique d'inspiration lancastérienne qui fournit une représentation théorique intégratrice de l'innovation, que je couple avec les apports de la théorie des incitations. Les innovations de service, telles que la Raac, sont elles-mêmes impactées et modifiées par les fournisseurs de soins, les patients et le tiers-payeur (Windrum and García-Goñi, 2008).

Son introduction va entraîner des répercussions à la fois sur les compétences et l'organisation des fournisseurs de soins, et sur la valeur des soins de point de vue des patients et financeurs. En parallèle, les préférences et les compétences des chacun de ces agents vont influencer la diffusion de cette innovation de service à l'échelle des hôpitaux français. Par exemple, les hôpitaux ayant en leur sein des praticiens *leaders*, ou des ressources disponibles pour investir dans de nouveaux protocoles de soins, ou une demande plus forte pour l'innovation par des patients susceptibles de préférer un séjour hospitalier court.

En même temps, les changements des soins liés à la Raac et leur impact dépendent également des compétences des patients comme leur capacité à choisir (se diriger dans leur parcours de soins), et des préférences comme le goût pour un retour accéléré à domicile après

l'intervention chirurgicale. De ce fait, la Raac en tant qu'innovation de service pourrait être productrice d'inégalités si elle s'inscrit dans un environnement où les inégalités d'accès aux informations publiques et en littératie en santé sont importantes (Marchand-Tonel, 2022).

Cet environnement est en partie dépendant du cadre offert par le tiers-payeur (décideurs publics) par l'intermédiaire de ses compétences et de ses préférences. Par exemple, il peut réguler le niveau de concurrence sur le marché tout en régulant les prix. L'objectif est ainsi d'inciter les offreurs de soins à se faire concurrence sur la qualité des soins. De la même manière, sa préférence pour une maîtrise des dépenses peut conduire à des choix en termes de modes de paiement, comme la tarification à l'activité (T2A), introduite en 2004 en France, qui a pour objectif premier d'inciter à une efficacité productive des hôpitaux.

Les actions de chacun des agents sont donc dépendantes du niveau d'asymétries d'informations présent sur le marché des soins et de la prise en compte des intérêts potentiellement divergents entre eux. Cette thèse vise donc à éclairer la coévolution des compétences et des préférences des différents agents économiques et des caractéristiques de la Raac et de sa diffusion en tant qu'innovation de service.

3.3 La diffusion de la Raac en France

Même si ce dispositif est de plus en plus connu des hôpitaux et des professionnels de santé, sa diffusion et son application restent limitées, et ce malgré les bénéfices reconnus par la littérature médicale et les pouvoirs publics. Or, si les variations de pratique ne sont pas liées à des différences de situations pathologiques, ce sont les principes de qualité et d'égalité de traitement des patients qui sont pris en défaut. Depuis 2016, la Haute Autorité de Santé (HAS) recommande la Raac comme protocole de soins⁷ en chirurgie et produit des recommandations de bonnes pratiques (RBP) par spécialité chirurgicale pour guider les professionnels de santé (HAS, 2016). Ces recommandations visent à corriger l'hétérogénéité des pratiques et garantir un niveau minimum de qualité des soins dans le système de santé. Cependant, ces recommandations n'ont pas de caractère obligatoire⁸.

L'association Grace, créée en 2014, vise à diffuser la pratique de la Raac c au sein des hôpitaux francophones. Dans ce but, elle certifie les départements chirurgicaux des établissements qui la pratiquent avec un label « Centre Grace ». Pour obtenir le label, les

⁷ Voir le rapport : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/forcedownload/2016-09/rapport_orientation_raac.pdf

⁸ En cela, elles se distinguent des références médicales opposables (RMO). Les RMO sont également des règles de bonne pratique, mais dont le respect s'impose aux médecins d'exercice libéral : leur transgression est susceptible d'être sanctionnée (le principe d'opposabilité) (Ogien, 2001).

établissements doivent répondre à un cahier des charges. Ce label, valable pour un an, permet aux établissements de bénéficier de l'appui de l'association pour former son équipe, de documentation et d'un logiciel d'audit, permettant aux équipes engagées de comparer leurs résultats et leurs pratiques. Au-delà de l'application d'un protocole Raac reconnu par l'association, les établissements ont une mission d'information auprès des praticiens locaux. L'association labellise les établissements par spécialité chirurgicale même si tous les chirurgiens d'une spécialité ne sont pas inscrits dans cette démarche. Cela rend l'identification des pratiques de la Raac plus floue pour les chercheurs et les patients.

Par ailleurs, la mise en place de la Raac peut être rapprochée à une forme d'intégration verticale en amenant des prestataires de soins de différents niveaux (soins primaires, spécialistes, hôpitaux) à travailler de façon conjointe. Elle se manifeste par des parcours de soins fondés sur des protocoles de meilleures pratiques. Au-delà du pouvoir de marché permis par une position monopolistique de ces formes d'organisation, l'intégration verticale permet de mieux coordonner les comportements des agents et de limiter les problèmes dus aux transferts d'information (Jacobzone, 1995). Ceci est particulièrement important en présence d'incertitude, comme c'est le cas dans la production des soins de santé⁹. Si la multiproduction de l'organisation intégrée est considérée, celle-ci peut permettre de gagner en efficacité productive. En effet, si la structure des coûts présente des économies d'envergure¹⁰, une organisation verticalement intégrée est souhaitable. Il en découle que, du point de vue des décideurs publics, pouvoir évaluer les gains d'efficience possibles permis par cette intégration à l'échelle du système de soins est essentiel. De cette façon, apporter des outils pour formaliser cette intégration et la pérenniser, tels qu'une formalisation par de nouveaux modes de paiement, est possible.

Jusqu'à récemment, un des freins soulevés à la diffusion de la Raac était l'aspect tarifaire. En effet, les hôpitaux français sont financés par une tarification à l'activité (T2A) utilisant des Groupes Homogènes de Malades (GHM). Chaque GHM est lié à des tarifs différents en fonction des caractéristiques cliniques des patients (âge, comorbidités) et de la durée du séjour. En effet, en France le niveau de gravité de séjour (en 4 niveaux) n'est pas

⁹ L'économie industrielle permet de situer de façon générale les enjeux liés à un mode de production de soins verticalement intégré dans une organisation au lieu d'un marché, tels que la théorie de la firme (Coase, 1937) ou la théorie des contrats (Laffont and Tirole, 1993).

¹⁰ Il y a économie d'envergure lorsque les coûts sont plus faibles quand deux produits sont produits par la même unité productive plutôt que séparément par deux unités distinctes, soit si $C(q_1, q_2) < C(q_1, 0) + C(0, q_2)$. (Baumol, 1977)

uniquement défini par les caractéristiques (exogènes) des patients, mais aussi par la durée de séjour. Ainsi, le mode de paiement est désincitatif pour introduire des innovations comme la Raac qui réduit significativement la durée de séjour ; le tarif est dégressif pour les patients âgés et/ou complexes (voir annexe D1). Depuis mars 2019¹¹, les établissements hospitaliers peuvent préciser (coder), pour un ensemble prédéfini de séjours (voir annexe D2), si le patient a bénéficié de la Raac afin de s'affranchir des règles de groupage liées à la durée trop courte du séjour. Ce changement tarifaire peut faciliter la diffusion plus large de ces pratiques, mais peut avoir une portée limitée pour deux raisons. Tout d'abord, elle ne comprend pas l'investissement économique initial lié à ce type de démarche (Faujour, Slim and Corond, 2015) qui demande du temps pour une réorganisation du travail interne et du changement des routines du fait de la création de nouvelles missions de coordination, de divisions du travail, etc. Ensuite, un facteur de résistance culturelle peut exister (Stone *et al.*, 2018). La Raac modifie les habitudes des professionnels de santé. En effet, sa mise en place pousse à aller vers plus de coordination et de travail en équipe et elle recompose les routines de travail et les frontières des différents métiers impliqués dans un même parcours de soins (Luxford, Safran and Delbanco, 2011; Pearsall *et al.*, 2015; Berthelsen and Frederiksen, 2017).

C'est pourquoi cette faible diffusion peut également s'expliquer par la magnitude des changements multidimensionnels que demande son application, qui peut être vue comme complexe par les professionnels de santé (Cohen and Goberman-Hill, 2019). La Raac n'est pas uniquement un ensemble de techniques chirurgicales et anesthésiques, sa valeur ajoutée réside aussi dans une meilleure organisation du parcours du patient grâce à une meilleure coordination et suivi des soins postopératoires et une meilleure information du patient (meilleure adhérence au traitement). De ce fait, cerner les facteurs qui déterminent sa diffusion ainsi que les coûts et les bénéfices associés est important.

¹¹ Voir arrêté du 22 février 2019 https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000038175184

4. Présentation de la thèse

4.1 Question de recherche

La question de recherche centrale de cette thèse peut s'énoncer comme suit : « Comment les innovations de services à l'hôpital impactent-elles les différents agents économiques qui sont les patients, les fournisseurs de soins et les tiers-payeurs ? » Cette question m'amène à un ensemble de sous-questions. Comment peut-on évaluer la valeur des innovations de service en santé ? Comment peut-on faciliter la diffusion des innovations qui sont coûts-efficaces ? Comment peut-on mesurer les répercussions des innovations de service sur les dépenses publiques de santé ? Comment prendre en compte le point de vue des patients ? Quel est l'impact des innovations de service sur la performance globale de l'hôpital qui l'adopte ?

Pour répondre à ces interrogations, j'étudie la réhabilitation améliorée après chirurgie (Raac) comme un exemple d'innovation de service à l'hôpital. La thèse est ainsi construite autour de 4 chapitres complémentaires. Le premier chapitre propose un cadre conceptuel permettant d'étudier les liens entre l'innovation de service et les différents agents impliqués dans système de santé que sont les fournisseurs de soins, les patients, et le tiers-payeur (décideurs publics). Les chapitres suivants vont donc chacun traiter d'un agent particulier.

Les chapitres 2 et 3 présentent des analyses visant à établir la valeur de la Raac de point de vue du tiers-payeur (Chapitre 2) et des patients (Chapitre 3) en chirurgie orthopédique. Ces analyses sont menées sur le secteur hospitalier privé à but lucratif en exploitant des données inédites quantitatives et qualitatives collectées pour cette recherche. Comment les dépenses de santé évoluent à la suite d'une innovation de service à l'hôpital du point de vue du tiers-payeur ? Les innovations médicales vont avoir un effet sur la performance de l'hôpital qui les met en place, mais vont également influencer la délivrance des soins de l'ensemble du système de santé du fait des interdépendances entre les soins hospitaliers et les soins de ville par exemple.

Dans le chapitre 3, je me demande comment cette innovation impacte les compétences des patients, leurs préférences et leurs résultats de soins. Le but premier des innovations en santé est d'améliorer la qualité des soins et la prise en charge des patients. Face à une innovation en santé, les préférences des patients ainsi que leurs compétences peuvent influencer sur la perception de nouveaux modes de prise en charge tels que la Raac.

Dans le chapitre 4, j'interroge l'impact de la Raac sur la résilience organisationnelle des établissements à la suite de la pandémie de Covid-19 quant à la prise en charge des patients pour cancer lié à l'appareil digestif. Les analyses sont menées sur l'ensemble des hôpitaux du

secteur public et privé. Dans quelle mesure l'aptitude à innover en service de santé-t-elle avoir un impact sur la capacité d'absorption d'un choc telle que l'épidémie de Covid-19 ? La littérature a démontré un lien positif entre performance des hôpitaux et innovation, mais hors temps de crise.

4.2. Synthèse des chapitres

Dans **le premier chapitre**, j'introduis la littérature sur les innovations à l'hôpital et fais appel aux différentes théories présentées afin d'analyser les mécanismes d'innovations des services et leur impact sur le système de santé. Les hôpitaux sont un lieu clé de diffusion et de génération des innovations en santé du fait de leur place importante dans le système de soins et de par leur organisation qui recouvre une diversité d'acteurs. La littérature démontre un biais d'analyse en faveur des innovations techniques et médicales (Djellal and Gallouj, 2007), omettant à la fois la diversité des formes d'innovations et les évolutions organisationnelles nécessaires à la mise en place de nouvelles techniques dans les organisations telles que les hôpitaux. La diffusion hétérogène des technologies et des innovations amène la question des déterminants d'adoption des innovations des hôpitaux et de leurs effets, à la fois sur l'hôpital qui innove et le système de soins.

Afin de comprendre les liens entre les types d'innovations, leur adoption et impact, je révisé d'abord les théories de l'innovation qui s'intéressent à l'analyse des mécanismes de l'innovation technologique d'une part (Saviotti and Metcalfe, 1984), et les innovations de services d'autre part (Gallouj and Weinstein, 1997). Les innovations de services sont caractérisées par le fort degré d'interaction entre fournisseurs et utilisateur, et du lien direct entre les compétences du fournisseur de services et les caractéristiques de service. Les cadres d'analyses offerts dans la littérature permettent d'identifier les agents majeurs impliqués autour des innovations de services en santé. Le cadre, néo-schumpétérien de Windrum et García-Goñi, (2008) permet de distinguer différents types d'innovations tout en y introduisant les interactions entre les rôles et les préférences des agents (fournisseurs de soins, patients et politiques publiques). Je prolonge et adopte ce cadre en m'appuyant sur la théorie des incitations, en continuité avec la théorie de l'agence, pour interroger les interactions stratégiques et leurs implications sur la génération des innovations ainsi que leur diffusion. La contribution de ce chapitre est d'offrir un cadre d'analyse inédit pour étudier les innovations hospitalières, associant sciences de gestion et économie de la santé.

Dans **le second chapitre**, j'étudie comment la Raac, en tant qu'innovation de service, peut influencer les dépenses de soins et la qualité de prise en charge tout au long du parcours de soins des patients. L'analyse des parcours de soins permet de s'intéresser non seulement aux potentiels effets de l'innovation sur l'hôpital qui l'a mise en place, mais également sur les autres postes de soins. En effet, l'introduction du service Raac dans l'hôpital peut avoir un effet systémique du fait des interdépendances entre les soins hospitaliers et les soins de ville par exemple. La Raac a pour objectif de coordonner la prise en charge d'un patient de l'amont à l'aval pour lui permettre une réhabilitation précoce. La littérature a démontré que la Raac peut être une modalité de prise en charge efficiente à l'hôpital par des durées de séjour plus courtes, mais il y a peu d'études analysant l'efficacité de l'ensemble du parcours de soins. L'objectif principal de ce chapitre est donc d'établir si la Raac permet de réduire les dépenses totales de santé en étudiant la globalité du parcours du patient. Je me demande également si une potentielle baisse est faite au détriment de la qualité des soins.

Pour cela, j'utilise les données du Système National des Données de Santé de 2012 à 2017 permettant de suivre, au niveau individuel, les consommations de soins en ville, à l'hôpital et dans les autres structures telles que les Soins de Suite et Réadaptation (SSR). L'analyse se restreint au secteur privé à but lucratif, car sur cette période l'identification des pratiques Raac au sein du secteur public n'était pas possible. Je retiens tous les séjours des patients adultes pour pose de prothèse de hanche ou de genou pour construire un panel d'établissements privés de 2012 à 2017. L'échantillon correspond aux établissements prenant en charge au moins 100 séjours de pose de prothèse de hanche ou de genou, de 2012 à 2017. Pour identifier les hôpitaux qui ont mis en place les protocoles Raac, j'utilise les données de la labellisation Raac délivrée par l'association Grace¹².

Pour établir l'impact de la Raac, des modèles en doubles-différences (DID) sont spécifiés, en contrôlant pour la composition de la patientèle (âge, part de femmes, score de comorbidités) et le volume de chirurgie de l'établissement. Pour créer un groupe d'hôpitaux contrôles, j'utilise la méthode du contrôle synthétique comme une méthode de matching (Abadie and Gardeazabal, 2003; Abadie, Diamond and Hainmueller, 2010; Kreif *et al.*, 2016a). L'impact de la Raac est estimé sur les dépenses totales des patients opérés pour une pose de prothèse de la hanche ou de genou, tout en contrôlant pour la qualité des soins. Les indicateurs de qualité des soins sont le taux de réadmission précoce à 1 mois pour toutes causes, le taux de complications, et le taux de reprise à 1 an.

¹² Groupe Francophone de Réhabilitation Améliorée après chirurgie visant à développer et diffuser les protocoles Raac au sein des hôpitaux (<https://www.grace-asso.fr/>)

Les résultats suggèrent que les hôpitaux qui pratiquent la Raac ont, en moyenne, des dépenses totales par patient plus faibles que ceux qui ont une prise en charge conventionnelle (-2 %). Cette baisse est essentiellement liée à la baisse des dépenses après la sortie du séjour pour pose de prothèse de hanche ou du genou (-5 %). Il n'y a pas de différences dans les taux de complications ou le taux de reprise à 1 an, mais les taux de réadmissions à 30 jours baissent de 2 points de pourcentage en moyenne dans ces hôpitaux. L'hôpital peut amener des innovations de services efficaces à l'échelle du système de santé. S'interroger sur les moyens de diffusion à l'échelle du système de santé des innovations reconnues en tant que meilleures pratiques à l'hôpital semble donc pertinent. En France la faible diffusion de la Raac à ce jour interroge sur l'adéquation des incitations financières. La contribution de ce chapitre est d'analyser l'impact de l'introduction de la Raac à l'échelle du système de santé avec une approche centrée sur le parcours de soins du patient. De plus, j'emploie une stratégie empirique innovante pour estimer un effet causal de l'innovation par la Raac.

Dans **le troisième chapitre**, je m'intéresse à la valeur ajoutée de l'innovation que représente la Raac du point de vue des patients. L'un des objectifs de la Raac, comme toute innovation en santé, est d'améliorer la santé de la population (Gomes Chaves, Briand and Bouabida, 2021). De plus, le patient devient un acteur plus important dans sa prise en charge. Il bénéficie d'informations liées à sa prise en charge à chaque étape. Dans le même temps, face à son retour à domicile rapide, le patient doit s'adapter aux nouvelles compétences sont demandés par la Raac. L'objectif de ce chapitre est de déterminer l'impact de la Raac sur les résultats de soins et l'expérience de prise en charge par le biais d'indicateurs reportés par les patients que sont les PROMs (*Patient-Reported Outcomes Measures*) et les PREMs (*Patient-Reported Experience Measures*).

Pour ces analyses, j'ai mis en place, avec l'appui de l'Irdes et du groupe Elsan, une enquête inédite par questionnaires papier dans cinq établissements du groupe privé Elsan, sélectionnés à la suite d'une analyse qualitative. Deux hôpitaux appliquant les protocoles Raac en orthopédie et trois autres hôpitaux qui ont une pratique conventionnelle ont été retenus. La participation à l'enquête est proposée à tous les patients qui vont avoir une arthroplastie de la hanche ou du genou entre janvier et octobre 2018 dans les hôpitaux sélectionnés. L'enquête a été conçue pour permettre de relier les questionnaires PROM et PREM aux données de SNDS au niveau des patients. Pour estimer l'impact de la Raac, j'ai recueilli à la fois les mesures des résultats de santé rapportés par les patients par les PROMs et les mesures de l'expérience rapportée par les patients par les PREMs.

Le protocole Raac peut être vu comme plus risqué, car il s'agit d'un nouveau service pour les patients qui peuvent être anxieux de sortir rapidement de l'hôpital. L'aversion au risque peut également avoir un impact sur l'état de santé par le biais du comportement du patient. Pour éliminer un biais de sélection potentiel dû à des caractéristiques non observées qui pourraient affecter à la fois l'état de santé et le fait d'être traité avec des protocoles Raac, j'instrumente le choix de l'hôpital par le patient en utilisant un modèle en deux étapes (2SLS). Pour cette stratégie, j'utilise comme instrument le différentiel de temps de trajet entre le domicile du patient et l'hôpital le plus proche et l'hôpital le plus proche qui pratique la Raac (=0 si l'hôpital le plus proche est un hôpital labellisé Raac) (McClellan, 1994; Newhouse and McClellan, 1998).

Les analyses descriptives montrent que les patients ayant bénéficié des protocoles Raac présentent de meilleurs scores de santé avant la chirurgie, ont de plus hauts niveaux de diplôme et sont plus jeunes. Les résultats des estimations reportent qu'en contrôlant pour ces caractéristiques, ces patients obtiennent également de meilleurs résultats de santé (EQ-5D, niveau de douleur) et des scores de résultats liés à la mobilité de la hanche et du genou (HOOS et KOOS). Ces patients déclarent également participer plus activement à leurs soins et bénéficier d'un meilleur soutien de la part des prestataires de soins après l'intervention.

Ce chapitre montre que les indicateurs reportés par les patients permettent de mesurer l'amélioration de la qualité des soins et de vérifier que les objectifs définis par l'innovation que représente la Raac sont atteints. Le succès d'une chirurgie dépend des compétences et des connaissances des différents prestataires de soins rencontrés lors du parcours de soins, mais également du patient. Cela illustre l'importance de diffuser l'information du succès d'une innovation. En effet, au fur et à mesure que les avantages d'une sortie précoce sont connus et largement diffusés, les craintes des usagers pourraient se dissiper et leurs préférences évoluer. Cet exemple suggère l'hypothèse qu'un nouveau service ne peut survivre que si les dimensions du vecteur de préférences des utilisateurs changent. De plus, mettre en lumière les préférences des patients permet également d'identifier les possibilités d'amélioration de la prise en charge.

La contribution de chapitre est l'utilisation de données inédites, exploitant la complémentarité des PROMs et des PREMs, appariée aux données du SNDS. De plus, l'emploi de méthodes mixtes en première phase pour préparer l'organisation de l'enquête m'a permis de saisir les pratiques réelles sur le terrain et les enjeux posés ; que cela soit les enjeux liés à la mise en place de la Raac, où les enjeux liés la mise en place de ce type d'enquête en routine dans un hôpital.

Dans **le quatrième chapitre**, j'interroge le lien entre l'aptitude à innover des hôpitaux et leur résilience organisationnelle. Ce dernier chapitre utilise l'épidémie de Covid-19 comme un choc exogène touchant l'ensemble du système de soins afin de mettre en évidence les déterminants d'une meilleure capacité à absorber le choc et à maintenir l'activité de soins. À la suite du confinement strict de mars à mai 2020, les hôpitaux devaient rattraper un large volume de chirurgie pour limiter le retard de prise en charge. Ce retard peut entraîner des conséquences néfastes sur la santé des patients à court et long-terme. Un exemple frappant est celui des patients atteints du cancer, pour lesquels des retards dans le diagnostic et la prise en charge ont un impact préjudiciable sur la survie des patients (Hanna *et al.*, 2020). La résilience d'une organisation de santé est définie comme sa capacité à résister à des chocs, tels que celui lié à la pandémie de Covid-19, et à s'adapter à des situations de stress cumulés en minimisant l'impact négatif sur la santé (HSPA, 2020). La résilience et la capacité d'adaptation des hôpitaux, afin de maintenir la production de soins, représentent donc un enjeu essentiel pour le système de santé.

Les données utilisées sont les données hospitalières de mai 2019 à décembre 2020 du Programme Médicalisée et Système d'information (PMSI) en Médecine Chirurgie Obstétrique (MCO) pour les établissements recevant des séjours pour chirurgie de cancer lié à l'appareil digestif. J'emploie pour ce chapitre deux approches différentes. Premièrement, à l'aide de régression multiniveaux, prenant en compte la localisation des établissements dans des départements avec des incidences de Covid-19 et une gestion différenciée de l'épidémie, je compare la capacité de prise en charge des établissements au deuxième semestre 2020 par rapport à la même période en 2019. Deuxièmement, j'utilise des modèles régressions segmentées pour inférer les tendances d'évolution des volumes mensuels en chirurgie par hôpital, avant et après le choc de l'épidémie (avril 2020). La pratique de la Raac avant l'épidémie est utilisée comme un proxy de l'aptitude à innover des hôpitaux. Depuis mars 2019, les hôpitaux peuvent coder si un séjour a bénéficié de ce type de protocoles dans le PMSI. Un indicateur Raac prenant en compte la diffusion des protocoles Raac au sein des hôpitaux a ainsi été créé.

Les résultats montrent que les hôpitaux qui ont été le plus investis dans les protocoles de Raac avant la pandémie (c'est-à-dire les hôpitaux avec plus de 20 % des séjours chirurgicaux en cancer digestif codés Raac avant la pandémie) ont repris leur activité chirurgicale plus rapidement, toutes choses égales par ailleurs (différence moyenne entre 2020 et 2019 plus haute en volume de séjours). En d'autres termes, les hôpitaux ayant une pratique de la Raac ont subi une baisse moins forte en volumes de séjour entre 2019 et 2020. En ce qui concerne l'évolution

des tendances, les hôpitaux pratiquant antérieurement la Raac ont une tendance à la hausse plus forte après le retard lié au confinement strict de mars 2020. Je mets ainsi en exergue que les hôpitaux qui ont mis en place des protocoles Raac avant la pandémie ont mieux absorbé le choc lié au Covid-19 en ce qui concerne les séjours chirurgicaux en oncologie digestive. C'est un résultat important du fait du risque lié aux retards de prise en charge sur la morbidité et la mortalité des patients atteints de cancer. Les résultats obtenus sont également cohérents avec la littérature démontrant le lien entre taille des hôpitaux et capacité d'adoption d'innovations. La contribution de ce chapitre est d'apporter une connaissance plus précise de la gestion de l'épidémie de Covid-19 par les hôpitaux en France en ce qui concerne la prise en charge des patients pour cancer digestif, tout en mettant en lumière l'impact de la variabilité des pratiques sur la résilience organisationnelle.

4.3 Contributions générales

Cette thèse contribue à l'analyse économique des innovations en santé de plusieurs façons. Tout d'abord, je me suis appuyée sur différents domaines de recherche comme les sciences de gestion pour analyser les conséquences économiques de la Raac sur le système de santé. J'adapte et j'adopte notamment un modèle conceptuel de l'innovation, initialement développé en sciences de gestion, à un cadre économique pour étudier les déterminants de la diffusion des innovations en santé. Cette question est peu étudiée notamment en France.

Ensuite, dans ma thèse j'exploite des bases données inédites. D'une part, j'utilise les informations fournies par le groupe Grace pour identifier les pratiques des hôpitaux vis-à-vis de la Raac. Même si des études rétrospectives ont été menées sur les hôpitaux membres (Veziat et al., 2017), c'est la première fois que celle-ci est utilisée dans le cadre d'une analyse à plus large échelle pour évaluer son potentiel impact à l'échelle du secteur privé français. D'autre part, j'ai exploité une enquête auprès de patients matérialisée par la collection de PROMs (Patient-Reported Outcome Measures) et de PREMs (Patient-Reported Experience Measures) dans cinq établissements privés. Ainsi, pour une première fois en France, j'analyse l'évolution de la santé perçue des patients avant et après la chirurgie, par statut socio-économique et état de santé avant, mais également en fonction de la différence des pratiques chirurgicales. De plus, à ma connaissance, c'est la première enquête française permettant un appariement aux données médico-administratives de données reportées par les patients. De plus, cette collecte comporte à la fois des PROMs et des PREMs, ce qui permet d'interroger les liens entre les deux types d'indicateurs. Par ailleurs, ces analyses ont été accompagnées au début par une analyse

qualitative de la mise en place de la Raac dans des hôpitaux du secteur privé. Cette approche mixte m'a permis de saisir les enjeux auxquels font face les praticiens, mais également les patients.

Enfin, j'adopte différentes stratégies empiriques qui visent à estimer des effets causaux. Dans le Chapitre 2, j'utilise la méthode du contrôle synthétique couplée à une analyse en doubles-différences pour inférer l'impact de la mise en place de la Raac par les hôpitaux pour prendre en compte l'autosélection des établissements dans la Raac en tant que traitement. Dans le Chapitre 3, j'instrumente la probabilité pour un patient de bénéficier de la Raac par un différentiel de temps d'accès aux hôpitaux pour prendre en compte également le risque de sélection du côté des patients. Dans le Chapitre 4, j'exploite les dimensions hiérarchiques et temporelles des données pour établir une association entre la Raac et la résilience organisationnelle. En définitive, même si des limites aux méthodologies employées peuvent subsister, j'ai eu pour objectif de prendre en compte les caractéristiques de mes données et de ma question de recherche afin d'employer la méthode économétrique qui me paraissait le plus pertinente.

Chapitre 1 — Les innovations à l'hôpital au prisme des innovations de service

Résumé du chapitre :

Les hôpitaux est une organisation de services complexes, fournissant une gamme étendue de services qui soutiennent et influencent la qualité des soins. Dans ce chapitre, je présente tout d'abord une revue de la littérature sur l'innovation dans le milieu hospitalier. Cette littérature montre l'existence d'une grande variété de formes d'innovations à l'hôpital. La mise en place des innovations hospitalières, notamment technologiques, est déterminée par des facteurs liés au type d'innovation, aux caractéristiques de l'hôpital, et à l'environnement dans lequel il est implanté. Pour évaluer les effets de l'introduction d'une innovation, les études se concentrent sur la performance hospitalière et son efficacité technique par le prisme de mesures de processus (durée de séjour, nombre d'admissions, etc.) et de mesures de qualité (taux de mortalité, risque d'événements indésirables, etc.). J'observe peu d'études s'intéressant aux répercussions au-delà de l'hôpital. Or, c'est un aspect essentiel pour le décideur public afin de connaître les opportunités de diffusion de l'innovation.

La littérature étant majoritairement centré sur les innovations techniques, un cadre d'analyse multidimensionnel qui intègre les innovations des services pour évaluer à la fois leur diffusion et leurs effets sur le système de santé est nécessaire. Par la suite, je décris une approche où les innovations sont définies et analysées par leurs caractéristiques de services rendus, qui sont elles-mêmes dépendantes des utilisateurs et du fournisseur des services (Gallouj and Weinstein, 1997).

J'interroge ensuite les interactions entre les différents agents économiques sur le marché des soins liées à l'introduction d'une innovation hospitalière. Caractérisé notamment par la présence d'asymétrie d'information sur la production des soins, l'hôpital a une place de « double-agent » face à deux principaux que sont les patients et le tiers-payeur : il met en balance les intérêts concurrents des besoins médicaux des patients (par définition infinis) et les coûts monétaires pour le régulateur (Angell, 1993).

Enfin, je propose un cadre conceptuel, en m'inspirant des travaux ultérieurs de Windrum et Garcia-Goñi (2008). Je m'appuie sur la littérature qui décrit l'innovation comme des caractéristiques de services rendus à l'utilisateur pour présenter la Raac comme un modèle d'innovation de service mise en place à l'hôpital. Je discute les effets de la Raac sur les différents agents impliqués lors de la prestation de soins (fournisseurs de soins, tiers-payeurs, et les patients), en soulignant les évolutions conjointes de ses caractéristiques des services, et des compétences et des préférences des agents. La théorie des incitations permet également de mettre en lumière les interactions stratégiques entre les fournisseurs de soins, les patients, et le tiers-payeur du fait de l'existence d'asymétries d'informations sur le marché des soins.

1. Introduction

Les hôpitaux sont des lieux clés pour l'adoption, la reproduction et la génération de savoir médical. Ils adoptent et utilisent de nouvelles technologies, mais sont également de potentiels développeurs d'innovations organisationnelles ou de processus. Or, la diffusion et l'adoption des innovations, qu'elles soient techniques ou organisationnelles, sont hétérogènes entre les hôpitaux. Les variations de pratiques médicales sont un enjeu notable soulevé par les chercheurs sur les services de santé (Wennberg, 1984; Corallo *et al.*, 2014). La littérature sur la diffusion des technologies médicales remonte aux années 1960 (Coleman, Katz and Menzel, 1966). La plupart des études se sont concentrées sur les variations de la diffusion entre les hôpitaux (Chandra, Malenka and Skinner, 2014) et ont principalement examiné la diffusion au niveau de l'hôpital de procédures sophistiquées et coûteuses (Bloom, Hillman and Schwartz, 1991; Fendrick *et al.*, 1994; Baker, 2001), comme l'imagerie par résonance magnétique et les tomodensitomètres (Banta, 1980; Hillman and Schwartz, 1985; Baker, 2001; Stockburger, 2004).

Le comportement des hôpitaux vis-à-vis des innovations est à mettre au regard des spécificités du secteur de la santé en tant que quasi-marché. En effet, pour une grande partie des hôpitaux, le contexte non marchand se concrétise par le statut non lucratif et les missions de service public que cela induit ((accueil de tous sans distinction, urgences, enseignement et recherche). La finalité est de répondre aux besoins de santé, sans regard sur la maximisation du profit. Or, cela peut être une potentielle source d'inefficience, la maximisation du profit étant un outil de régulation des comportements, liant efficience et utilité des firmes en économie industrielle (Arrow and Debreu, 1954). De ce fait, l'intérêt à innover dans l'hôpital public peut donc répondre à des objectifs autres que la maximisation du profit ou du revenu. Cela doit correspondre aux objectifs sociétaux d'améliorer l'état de santé, la qualité et l'efficience des soins.

Les incitations financières, à travers le mode de paiement, ont un impact significatif sur le comportement des fournisseurs de soins (Newhouse, 1970; Pauly, 1987; Miller, Eggleston and Zeckhauser, 2006). Un des défis communs aux décideurs politiques pour définir des politiques de paiement est de trouver le bon équilibre entre deux objectifs a priori contradictoires (Schreyögg, Bäumlér and Busse, 2009). D'une part, fournir des incitations suffisantes aux hôpitaux pour qu'ils mettent en place les innovations qui améliorent la qualité

des services et qui peuvent augmenter les coûts par patient est nécessaire. D'autre part, du fait des ressources limitées, maîtriser les dépenses liées aux innovations en assurant le bon niveau de recours, aux nouvelles technologies notamment, est nécessaire. Dans ce contexte, la question de l'adoption des innovations n'est pas évidente. Scheller-Kreisen et co-auteurs (2011) montrent que les pays européens ont adopté des stratégies différentes de financement des innovations technologiques (Scheller-Kreinsen, Quentin and Busse, 2011). Cependant, les innovations d'autres types ainsi que les changements organisationnels liés à ces technologies ne sont pas directement considérés (de Pourville, 2009).

Dans ce chapitre, j'explore tout d'abord la littérature économique sur les innovations à l'hôpital afin de mettre en lumière à la fois la diversité des formes d'innovations, les facteurs qui poussent les hôpitaux à adopter une innovation, et les potentielles approches pour estimer son impact sur la performance hospitalière, mais également sur le système de santé. Ensuite, je présente une approche intégrative des innovations bien développée en science de gestion, et je l'adapte au cadre du quasi-marché de la santé pour souligner les interdépendances des agents économiques. L'objectif de ce chapitre est ainsi d'associer les modèles conceptuels de l'innovation de service et la théorie des incitations pour analyser la diffusion de la Raac comme une innovation de service et ses potentielles répercussions.

2. Innovations à l'hôpital : une revue de la littérature

Dans cette section, une revue de la littérature sur les innovations à l'hôpital est présentée. Elle ne vise pas à présenter l'exhaustivité des études ayant abordé la question, mais elle s'intéresse plutôt aux différents angles d'analyses pris pour les étudier. Il y est mis en lumière que l'hôpital est un agent qui peut proposer une forte variété d'innovations. Les déterminants de leur génération ou de leur diffusion dépendent notamment des caractéristiques des innovations, mais également de l'hôpital lui-même et de son environnement économique. Son implantation dans un système interdépendant implique que les innovations introduites en son sein vont avoir des impacts au-delà de l'unité d'adoption. Ainsi, l'évaluation des innovations doit permettre aux décideurs publics d'observer leurs effets à l'échelle de l'hôpital, mais surtout à l'échelle du système de santé.

2.1 La diversité des formes d'innovations hospitalières

L'étude des innovations à l'hôpital en économie de la santé est large et hétérogène. Initialement, l'hôpital a été appréhendé par les économistes en termes de fonction de production (Newhouse, 1970; Ahern, 1993). L'objectif est de restaurer ou augmenter le capital santé des patients par la meilleure combinaison des facteurs de production et des soins médicaux sous contrainte budgétaire. Cette approche standard et le modèle associé du consommateur/producteur sont centrés sur la recherche d'optimum. Cependant, les particularités du domaine de la santé a favorisé l'émergence d'études à critiquant ou adaptant la notion d'hôpital comme entreprise ou fonction de production. Elles ont notamment porté sur l'économie de la bureaucratie, de la théorie de l'agence ou des nouvelles économies industrielles (Piatecki and Ulmann, 1995; Béjean, 1999).

La littérature sur les innovations hospitalières s'est d'abord focalisée sur les innovations dites technologiques et médicales. Djellal et Gallouj (2007) ont catégorisé la littérature sur les innovations à l'hôpital en quatre catégories : l'hôpital comme fonction de production, l'hôpital comme plateau technique et biopharmacologique, l'hôpital système d'information, et enfin l'hôpital prestataire de services et nœud complexe de réseaux (Djellal and Gallouj, 2007). D'après les auteurs, cette littérature (excepté la dernière catégorie) souffre d'une conception de l'innovation centrée sur la technique. Les innovations étudiées à l'hôpital sont donc en majorité les innovations technologiques ou médicales.

Or, l'hôpital a pour caractéristique d'être un agent multiproduit. Il intègre dans son périmètre une forte variété d'activités qui se matérialisent par des services très différents. Cela se traduit par une forte diversité des acteurs et de leurs compétences. Cependant, la prestation de ces activités dépend de l'organisation interne et du fonctionnement général de l'hôpital. Au-delà de produire des actes médicaux et de soins, l'hôpital est une organisation qui s'inscrit dans un cadre de services. Les activités qui ne relèvent pas du soin directement sont également une part importante de l'activité, comme l'accueil, le partage d'informations avec les autres acteurs du système de soins et les patients, les services hôteliers, etc.

La littérature sur les innovations au niveau des organisations distingue en son sein les innovations technologiques d'une part et les innovations administratives d'autre part (Damanpour, 1991). Cette distinction sous-tend l'idée qu'elles doivent être étudiées séparément : les effets de ces innovations sont différents et leurs adoptions ne proviennent pas des mêmes processus de décision (Kimberly and Evanisko, 1981). Ces auteurs définissent l'innovation technologique hospitalière comme étant directement liée au diagnostic et le traitement des maladies. Elle contribue à aider les hôpitaux à réaliser leurs activités ou missions

de base. Les innovations administratives, quant à elles, sont indirectement liées aux activités de base du travail d'une organisation et sont plus directement liées à sa gestion.

Les travaux d'Anatole-Touzet et Souffir décrivent un véritable « système d'innovation » à l'hôpital qui articule différentes formes d'innovations (Anatole-Touzet and Souffir, 1996) :

- « des innovations technologiques au sens traditionnel du terme : biotechnologies, informatisation, nouveaux matériels, etc. ;
- des innovations de services définies comme la mise en place de nouvelles activités correspondant à l'évolution des missions de l'hôpital : par exemple, les activités ambulatoires, les réseaux établis avec les médecins de ville ou les associations ;
- des innovations organisationnelles : réorganisation de secteurs administratifs et logistiques, évaluation de la qualité des soins, développement de protocoles thérapeutiques, aménagement du temps de travail, etc. ;
- des innovations sociales et culturelles : développement des formations-action, programmes d'amélioration des conditions de travail, etc. »

Toutefois, Djellal et Gallouj notent que cette typologie ci-dessus, qualifiée de schumpetérienne, ne définit pas explicitement les catégories citées. De plus, les catégories semblent poreuses, des innovations pouvant entrer dans différentes catégories (Djellal and Gallouj, 2007). L'innovation, prise au niveau clinique, s'y diffuse beaucoup plus lentement lorsqu'elle interroge les organisations ou les processus (tels que les ressources humaines). Il existerait une dichotomie entre l'hôpital vu comme un technophile avide d'équipements sophistiqués et de prouesses médicales, et l'hôpital comme un environnement rétif aux changements, avec un cadre réglementaire rigide et de forts corporatismes (Delais, 2021).

Comme le souligne de Pouvourville, le fait de financer rétrospectivement les innovations technologiques et thérapeutiques coûteuses révèle une préférence implicite pour celles-ci au niveau national, par rapport à d'autres types d'innovations de processus, de produits ou d'investissements dans la qualité des soins (de Pouvourville, 2009). Or, les formes d'innovations à l'hôpital sont beaucoup plus variées. Les innovations non technologiques qui demandent un investissement au départ pour les établissements et susceptibles d'améliorer la qualité des soins et/ou de réduire les coûts ne sont pas encouragées. Elles sont donc implémentées dans les hôpitaux de façon hétérogène, dépendant à la fois des caractéristiques de l'hôpital, des motivations intrinsèques de ses membres et de son environnement. Comme le mentionnent les auteurs Rye et Kimberly (2007), il en résulte que certaines innovations peuvent

être sur-diffusées, ou se répandre au-delà de ce qui est cliniquement et/ou financièrement justifié ; sous-diffusées ou ne pas se répandre aussi largement que leurs avantages nets le suggèrent, ou diffusées de manière inéquitable (Rye and Kimberly, 2007). Il a été démontré que les variations dans l'adoption des technologies peuvent être une cause importante des disparités d'accès aux soins. Par exemple, Groeneveld et co-auteurs ont analysé l'utilisation d'un ensemble de cinq procédures innovantes au sein d'une cohorte de bénéficiaires de Medicare. Ils ont mis en lumière des taux d'utilisation plus faibles pour quatre de ces procédures dans les hôpitaux à forte population noire, tant pour les patients noirs que pour les patients blancs admis, suggérant ainsi des inégalités d'accès aux soins de meilleure qualité (Groeneveld, Laufer and Garber, 2005).

En somme, l'objectif des décideurs politiques est de permettre l'implémentation d'innovations, de quelque nature que ce soit, qui répondent aux préférences de la société sur le choix des investissements en santé. Pour cela, il est nécessaire de s'intéresser à la fois aux déterminants de l'adoption d'innovations au sein des organisations de santé, mais également de pouvoir en évaluer l'impact sur le système de santé et les acteurs qui le composent.

2.2 Les hôpitaux comme acteurs clés dans la génération et la diffusion des innovations

La question de la diffusion des innovations est un sujet majeur. En effet, selon la théorie de la diffusion de Rogers (2010), faire adopter une nouvelle idée, même si elle présente des avantages évidents, est souvent difficile (Rogers, 2010). Examiner les déterminants de la génération et de la diffusion des innovations à l'hôpital est donc essentiel. La littérature est riche quant aux déterminants de l'adoption des innovations à l'échelle des organisations de soins, notamment des hôpitaux. De nombreuses revues de littérature faite sur le sujet ont classé les déterminants des innovations au sein des organisations de santé en plusieurs catégories : les caractéristiques liées au contexte sociopolitique/ l'environnement, les caractéristiques liées à l'organisation et les acteurs qui la composent, et les caractéristiques de l'innovation (Fleuren, 2004; Rye and Kimberly, 2007). Les caractéristiques de l'adopteur de l'innovation au sein de l'organisation, telle que l'hôpital, et les caractéristiques de l'innovation jouent un rôle majeur dans le processus de l'innovation. Cependant, l'hôpital ne travaille pas de façon isolée. Il fait partie d'une organisation, elle-même à son tour faisant partie d'un environnement plus large.

Les caractéristiques de l'hôpital et de l'organisation jouent donc un rôle important. Le statut privé de l'établissement est associé positivement à l'adoption d'innovations, notamment

technologiques (Weng *et al.*, 2011). Par rapport aux hôpitaux publics, les hôpitaux privés auraient une plus grande flexibilité stratégique, une plus grande réactivité à l'environnement (Goes and Park, 1997). Chou *et al.* (2004) ont constaté que les hôpitaux privés ont plus de chances d'adopter de nouvelles technologies (Chou, Liu and Hammitt, 2004). Toutefois, cela dépendra du type de technologie et de la marge du bénéfice attendu. McCullough (2008) montre, en étudiant l'adoption de nouveaux systèmes d'information au sein des hôpitaux, que le statut de l'établissement et le niveau de concurrence n'ont pas d'impact sur l'adoption (McCullough, 2008).

De la même manière, la taille de l'établissement a une influence positive sur l'adoption des innovations (Sloan *et al.*, 1986; Poulsen *et al.*, 2001; McCullough, 2008). C'est un résultat attendu et reconnu parmi les économistes qui ont étudié le lien entre innovations et taille des entreprises (Galbraith, 1952; Cohen, 2010). La taille d'un grand hôpital est directement liée au nombre de patients soignés, et les grands hôpitaux peuvent bénéficier d'économies d'échelle. Par conséquent, les grands hôpitaux sont plus susceptibles d'adopter ou de développer de nouvelles technologies médicales (Kimberly and Evanisko, 1981). Damanpour a indiqué que les grandes organisations disposent d'installations plus diverses et plus complexes qui favorisent vraisemblablement l'adoption d'un plus grand nombre d'innovations (Damanpour, 1987). De plus, selon la théorie de la diffusion de l'innovation, les hôpitaux ont besoin de ressources suffisantes pour soutenir, accomplir et maintenir l'adoption de nouvelles technologies (Wang *et al.*, 2005). Certains chercheurs ont également signalé que les grands hôpitaux peuvent avoir un meilleur accès aux ressources et à la masse critique nécessaires pour développer l'innovation technologique (Goes and Park, 1997). Ces résultats se sont majoritairement focalisés sur l'adoption des technologies coûteuses, mais en disent moins sur les déterminants du succès des innovations organisationnelles.

Une autre caractéristique liée à l'hôpital influence la mise en œuvre d'innovations : la culture organisationnelle. La culture organisationnelle peut se définir comme « le modèle de valeurs et de croyances partagées qui aide les individus à comprendre le fonctionnement de l'organisation et leur fournit ainsi des normes de comportement dans l'entreprise. » (Deshpande and Webster, 1989). Les éléments qui la composent, comme les valeurs, les croyances et les comportements partagés attendus des membres d'une organisation, influencent l'innovation. En effet, elle influe sur la mesure dans laquelle les solutions innovantes sont encouragées, soutenues et mises en œuvre (Locke and Kirkpatrick, 1995), notamment dans les hôpitaux du secteur privé (Tuan and Venkatesh, 2010). Des résultats montrent son importance à l'hôpital

comme facteur dans le développement de la capacité d'absorption (définie dans ce cadre comme l'aptitude d'une organisation à reconnaître la valeur d'une nouvelle information, à l'assimiler et à la mettre en œuvre), et l'influence de cette dernière dans la mise en œuvre des technologies de l'information (do Carmo Caccia-Bava, Guimaraes and Harrington, 2006).

Enfin, la profitabilité attendue par les hôpitaux lors de la mise en place de l'innovation est un déterminant important (Teplensky *et al.*, 1995). L'impact des innovations hospitalières est donc important à investiguer, pour à la fois comprendre ce qui mène à l'implémentation, mais également savoir si celle-ci doit être encouragée à se diffuser ou non, et à quelle échelle.

2.3 L'impact des innovations hospitalières

Les innovations introduites à l'hôpital ont des répercussions à plusieurs échelles. Tout d'abord, à l'échelle de l'hôpital adopteur, la majorité des études sur l'impact des innovations évalue leur impact sur son efficacité. Les sciences économiques définissent l'efficacité technique comme la minimisation des intrants pour un résultat donné — la maximisation du résultat pour une combinaison d'intrants donnés ou le rapport du résultat obtenu aux ressources engagées. Ainsi, la notion d'efficacité met en perspective la notion de ressources et d'intrants.

Pour mesurer l'impact des innovations technologiques, les mesures de processus sont largement employées pour estimer la performance et l'efficacité technique d'un hôpital. Ces mesures comprennent les économies de ressources permises, telles que la durée de séjour, le nombre d'admissions, le délai d'attente pour une intervention après l'indication (Lee, Kuo and Goodwin, 2013; Suri *et al.*, 2013; Wright *et al.*, 2014). C'est une approche classique de la littérature pour évaluer la performance des hôpitaux (Ash *et al.*, 2012). Par exemple, l'impact de l'introduction de robotiques en chirurgie, notamment en chirurgie cardiaque, a été évalué par Suri afin d'évaluer l'opportunité de diffuser leur adoption à large échelle (Suri *et al.*, 2013). Leurs résultats montrent que le coût hospitalier total associé à l'utilisation de la technologie robotique pour effectuer une opération moins invasive de la valve mitrale est comparable à celui d'une opération ouverte conventionnelle grâce à la réduction de l'utilisation des ressources hospitalières (durée de séjour à l'hôpital et en soins intensifs plus courte). L'arrivée de l'informatisation avec les dossiers médicaux électroniques (*electronic medical record*, EMR) est également associée à une réduction de la durée de séjour hospitalier. Cette innovation marque un levier important d'amélioration de la communication entre les professionnels de santé (Lee, Kuo and Goodwin, 2013).

Les études se sont également penchées sur l'impact des innovations technologiques sur la qualité des soins, considérées ici comme des mesures de résultats. La littérature suggère une

réduction de la durée de séjour, mais également une baisse de la mortalité à 30 jours suite à l'introduction des dossiers médicaux électroniques (EMR) (Longhurst *et al.*, 2010; Lee, Kuo and Goodwin, 2013). Toutefois, leurs résultats sont mitigés, car ils observent également une légère hausse des réadmissions à 30 jours. Parente & McCullough ont identifié, toujours pour l'introduction des dossiers médicaux électroniques, un effet bénéfique sur la sécurité des patients, avec notamment une baisse du risque d'infections liées aux soins (Parente and McCullough, 2009). Des études rétrospectives ont associé l'introduction de la saisie informatisée des ordonnances médicales (*computerised physician order entry*, CPOE) à une réduction des erreurs de médication et des événements indésirables liés aux médicaments. (Upperman *et al.*, 2005; Holdsworth *et al.*, 2007).

L'introduction d'innovations technologiques nécessite des changements organisationnels. Les conditions de travail au sein de l'hôpital sont donc impactées. Cet aspect est moins systématiquement pris en compte dans les études quantitatives. L'introduction des dossiers médicaux électroniques a fait l'objet d'une plus grande littérature sur le temps de travail des professionnels de santé, la routinisation et la potentielle perte d'autonomie (Petraiki and Kornelakis, 2016). Par exemple, il a été montré que la répartition du temps de travail des infirmières a été modifiée entre les activités administratives et les activités de soins en faveur de cette dernière (Poissant, 2005).

La littérature s'est également intéressée à l'impact des innovations organisationnelles sur la performance hospitalière. Un hôpital universitaire néerlandais a par exemple mis en place un protocole nommé « *Bedcentricity Ban* » (Koenders *et al.*, 2021). Cette innovation vise à améliorer les connaissances et l'attitude des patients, des proches et des professionnels de la santé portant sur les avantages de l'activité physique et des risques du comportement sédentaire pour les patients. Cela se matérialise par la fourniture systématique de matériels d'aide à la mobilité des patients et à des formations intensives pour les professionnels de santé. Il en résulte une légère baisse de la durée moyenne de séjour et une hausse de la probabilité de sortie à domicile pour les patients. Une autre étude a également mis en évidence les avantages liés à la mise en place d'un modèle de soins intégrés axé sur la prévention des admissions évitables dans la population âgée dans un hôpital londonien. Elle observe à la fois une baisse de la durée de séjours et une baisse des admissions (Wright *et al.*, 2014). C'est un exemple d'innovation organisationnelle qui consiste à la mise en place d'une équipe dédiée (évaluation précoce à l'arrivée des urgences, un soutien infirmier immédiatement après la sortie de l'hôpital, etc.) pour réduire les admissions d'urgence évitable. Une étude italienne montre que l'introduction

de modèle de soins dits centrés sur le patient (PC) peut réduire la durée de séjour à l'hôpital et les réadmissions précoces (Fiorio, Gorli and Verzillo, 2018). Les innovations liées à l'organisation des soins de ces hôpitaux comprennent notamment un processus de reconception qui englobe plusieurs actions de restructuration, tant au niveau de la structure organisationnelle qu'au niveau du bâtiment physique.

Plus rares sont les études qui prennent en compte les effets indirects des innovations sur l'utilisation des ressources hors de l'hôpital, que cela soit en termes de dépenses ou de recours à d'autres professionnels de santé ou du secteur médico-social. La plupart des études qui se penchent sur ces problématiques sont celles évaluant des dispositifs innovants en matière d'organisation, mais implémentés à une échelle plus large que l'hôpital, car elle revêt notamment un volet de coordination des soins entre les professionnels de santé. Par exemple, nous pouvons penser aux effets des *Accountable Care Organizations* (ACO) aux États-Unis en tant que nouvelles formes d'organisations. Elles ont été étudiées notamment sur les dépenses en fin de vie (30 jours avant le décès) (Gilstrap *et al.*, 2018) et sur les dépenses en soins post-aigus (*post-acute care settings*) (McWilliams *et al.*, 2017). Dans la même optique, un nouveau modèle de soins spécialisés, s'appuyant sur la coordination des soins hospitaliers et des soins primaires, aurait permis de réduire la mortalité à 12 mois chez les patients atteints de cirrhose, ainsi que les coûts globaux des soins de santé pour leur prise en charge (Morando *et al.*, 2013).

En définitive, la littérature approche l'impact des innovations hospitalières par une grande variété d'indicateurs hospitaliers liés aux ressources ou d'indicateurs de qualité de soins. Cependant, les études semblent souffrir d'une absence de prise en compte des externalités de ces innovations.

3. Les apports de la littérature sur les innovations de services

Dans cette section, je croise la littérature sur la notion d'innovation de service développée notamment en gestion, et la littérature économique traitant des interactions stratégiques entre les agents économiques dans le cadre de la théorie des incitations. Le croisement de ces deux visions me permet ainsi de créer un cadre d'analyse inédit des innovations de service en santé adoptées par les hôpitaux. Je prends ici pour exemple d'application les protocoles de r réhabilitation améliorée après chirurgie (Raac).

3.1. L'approche intégrative des innovations

Les théories du consommateur développées par Lancaster (Lancaster, 1966, 1971) suggèrent que les produits (les biens et les services) peuvent être décrits comme un ensemble de « caractéristiques de service » (ou d'attributs) que le bien ou le service incarne. L'idée de Lancaster est que les consommateurs ne désirent pas un produit en soi, mais plutôt l'ensemble particulier de caractéristiques de services qu'il offre. Ces caractéristiques, ainsi que le prix, constituent la base du choix des consommateurs. Dans cette logique, une voiture est par exemple un ensemble de caractéristiques de services telles que la mobilité, la sécurité, la vitesse, l'efficacité de la consommation de carburant, etc. Un des avantages qu'offre cette approche est de pouvoir rendre compte de l'introduction de nouveaux produits (biens ou services) sur le marché sans avoir à changer les fonctions d'utilité du modèle en passant par exemple d'un espace à n dimensions à un espace à $n + 1$ dimensions (Menahem, 2000). L'introduction d'un nouveau produit représentait l'ajout d'une nouvelle activité à la « technologie de consommation » dont on pouvait analyser, sans modification de la théorie, les effets sur les prix et sur la demande des ménages.

Adoptée par les théoriciens dit de la « nouvelle économie domestique » comme Becker, cette approche sert de point de départ au modèle pionnier de la demande en santé de Grossman (Becker, 1964; Grossman, 1972). Son modèle, repris ensuite largement par les économistes de la santé (Ehrlich and Chuma, 1990), décrit un consommateur qui ne tire pas d'utilité *per se* de la consommation de soins, mais où la demande est tirée par une demande en santé future. Ainsi l'existence d'un capital santé dans lequel l'individu investit permet de considérer l'état de santé, la durée de vie et la qualité de vie comme des conséquences de choix individuels, mais également collectifs (Menahem, 2000).

Dans les années récentes, la littérature sur les innovations de service adopte majoritairement une approche intégrative. Cela signifie que leur cadre d'analyse permet aussi bien d'étudier l'introduction d'innovations de biens que l'introduction d'innovations de service. Ce cadre suit la vision lancastérienne dans laquelle un service peut se caractériser par les caractéristiques du fournisseur, les compétences du client, les caractéristiques techniques et les caractéristiques du service (Gallouj & Weinstein, 1997). Cette démarche tient donc également compte des interactions entre les caractéristiques des services, les caractéristiques techniques (les équipements), les compétences des fournisseurs de soins et les compétences des patients. Une innovation de service peut donc impliquer des changements dans plusieurs dimensions d'un service existant. Cette conceptualisation des effets des innovations de service va ainsi permettre d'éclairer l'étude de l'introduction d'une innovation à l'hôpital afin d'analyser son impact sur les agents économiques impliqués de façon directe et indirecte, mais également comment ses caractéristiques sont déterminées également par eux.

L'un des premiers travaux s'appuyant sur cette approche offre un cadre conceptuel pour analyser les mécanismes de l'innovation technologique (de biens) dans le secteur manufacturier (Saviotti and Metcalfe, 1984). Dans leur papier, un produit est considéré comme une combinaison de trois ensembles de caractéristiques, l'un décrivant les caractéristiques techniques du produit, l'autre décrivant les services rendus par le produit, et le dernier décrivant les méthodes de sa production (procédé). Les entreprises se font concurrence en offrant des combinaisons uniques de caractéristiques qui créent des services plus attrayants pour les consommateurs que ceux offerts par les concurrents. Ici, l'innovation est un moyen par lequel la firme améliore son vecteur de caractéristiques techniques, et donc les caractéristiques de services qui intéressent les consommateurs. Les caractéristiques de procédé sont les éléments matériels (équipement, locaux), immatériels (marque, droits d'auteur, brevet), ressources humaines (l'éducation, la formation et les compétences de chaque membre du personnel), et les ressources organisationnelles (structure organisationnelle, culture d'entreprise, règles et procédures et de la firme). L'innovation par amélioration du vecteur des caractéristiques techniques passe par un changement dans les caractéristiques de procédés.

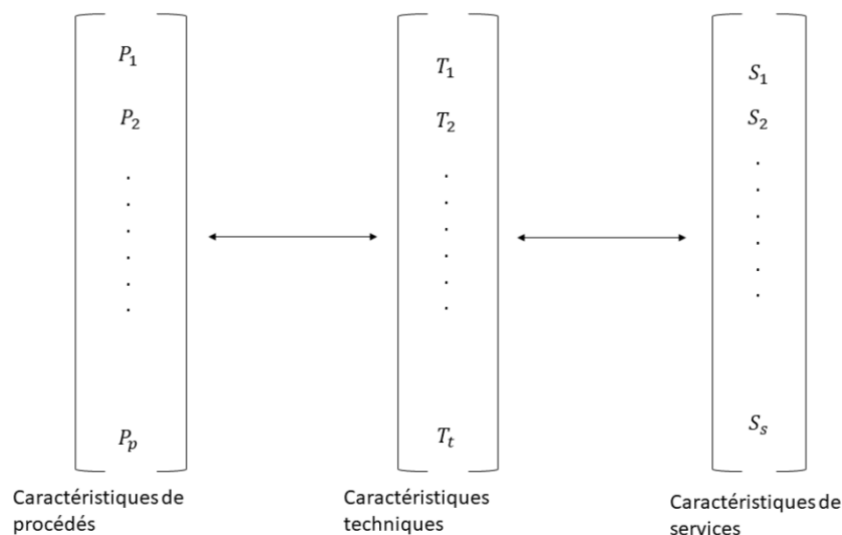


Figure 1 : Relations entre les caractéristiques de procédés, techniques et de services dans le cadre de Saviotti-Meltcafe

Leur cadre a été ensuite adapté aux besoins des innovations de services par Gallouj (1994, 2002), et Gallouj et Weinstein (Gallouj and Weinstein, 1997). Les auteurs considéraient que le modèle de Saviotti-Meltcafe ne permettait pas de prendre en compte les spécificités des services par rapport aux biens. Leur objectif est de former un cadre compatible et unique pour analyser à la fois les biens et les services dans une perspective intégrative/synthétique. Ils introduisent plusieurs modifications. Premièrement, ils ont remplacé le vecteur des caractéristiques de procédé par les compétences du producteur, qui semblent être juste une définition plus étroite de la précédente. Les auteurs notent en effet que les caractéristiques de procédé font partie d'un ensemble plus large qui inclut les compétences des producteurs. Cependant, cette approche est utile là où les procédés sont basés principalement sur le capital humain (comme dans la plupart des activités de services, dont la santé). De plus, les compétences du producteur font partie des caractéristiques du produit dans ce cadre, alors que ce n'est pas le cas des caractéristiques de procédé dans le cadre Saviotti-Meltcalfe (avec la relation directe entre les compétences du producteur et les caractéristiques de services, voir figure 2). Une des modifications majeures est l'introduction de la thèse de coproduction avec l'ajout du vecteur des compétences de l'utilisateur. C'est ainsi que, dans le domaine de la santé par exemple, la capacité des patients à décrire leur historique médical et leurs symptômes va directement affecter la capacité du médecin à trouver le bon diagnostic et donc la bonne prescription. Les auteurs ont donc introduit.

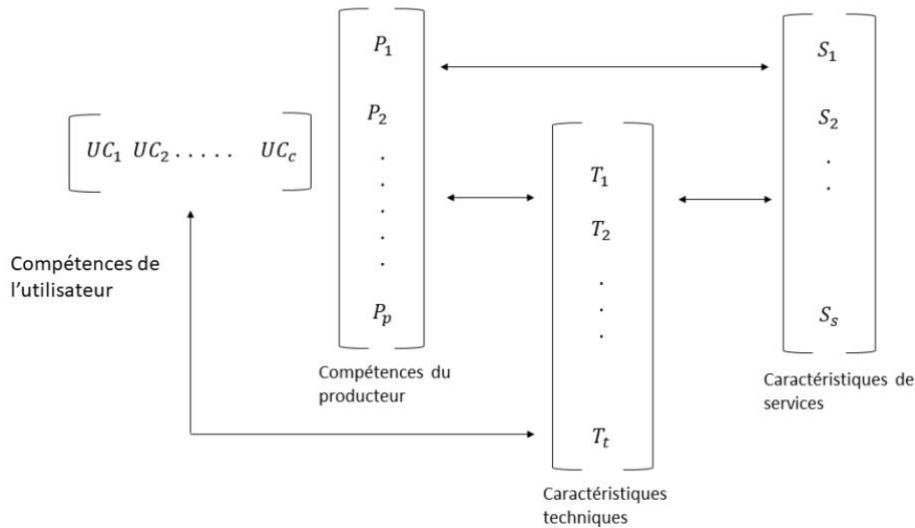


Figure 2 : Cadre de Gallouj-Weinstein (1997)

Le modèle de Gallouj et Weinstein permet de rendre compte des interactions entre l'utilisateur et le fournisseur de services dans la génération de ces services. Ainsi, les technologies médicales sont importantes, mais l'ensemble final des caractéristiques de services dépend fortement des compétences des professionnels de santé (capital humain), et des interactions entre les professionnels de santé et les utilisateurs finaux (*i.e* les patients).

Par la suite, et à partir des cadres précédents, les auteurs Windrum et Garcia-Goni ont présenté un modèle d'innovation qui étudie les interactions spécifiques dans le secteur de la santé, plus précisément au sein de l'hôpital public en introduisant un nouvel agent : les décideurs publics (Windrum and García-Goñi, 2008). Ils testent leur modèle en l'appliquant à l'étude de l'introduction de la chirurgie ambulatoire dans un hôpital espagnol. Leur cadre s'inspire donc des travaux précédemment présentés de Saviotti-Meltcafe et Gallouj-Weinstein par l'approche des caractéristiques. Les auteurs suggèrent que l'on ne peut pas comprendre les dynamiques d'innovation dans les services publics en santé sans expliciter le rôle joué par les décideurs politiques. Même si les décideurs politiques ne sont pas des fournisseurs de soins, ils promeuvent la provision d'innovations dans les services de santé de façon distincte des autres agents du modèle. De plus, le modèle introduit un vecteur de préférences pour chacun des agents. Ainsi, les préférences sont un facteur à part entière dans l'analyse d'une innovation en santé. La demande pour les soins médicaux des patients et la manière dont vont évoluer les besoins et la démographie vont avoir des répercussions directes et indirectes sur les innovations en santé.

Enfin, ils introduisent une distinction dans les compétences des prestataires de services en séparant les compétences en contact avec les utilisateurs (SCU) et leurs compétences en *back-office* (SCB) en s'inspirant des travaux de Barras sur les innovations dans le secteur des services (Barras, 1986, 1990). Pour le premier groupe de compétences, les auteurs incluent les aptitudes tangibles et intangibles, les technologies et le savoir-faire qui sont mobilisés pour produire les caractéristiques du service lors de l'interaction avec les patients. Le deuxième groupe de compétences comprend les activités administratives qui soutiennent les compétences précédentes liées aux patients (système de paie, système de prise de rendez-vous, etc.). L'hypothèse derrière est de considérer que les dynamiques de modifications de ces vecteurs sont différentes et que les répercussions seront différentes sur le service rendu aux patients.

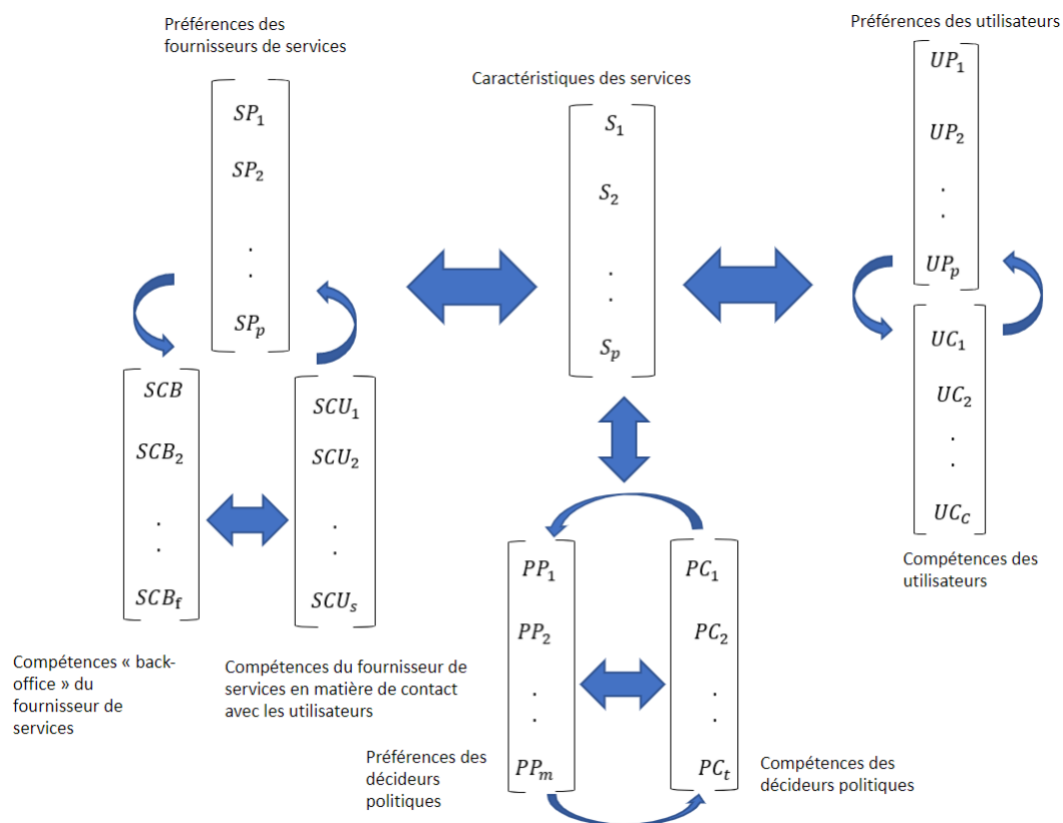


Figure 3 : Cadre de Windrum et Garcia-Goni (2008)

Le cadre proposé par Windrum et coauteurs permet de caractériser la coévolution des compétences et des préférences des agents avec les caractéristiques de services lors de l'introduction d'une innovation de service à l'hôpital. Le cadre identifie donc trois agents : les patients, les fournisseurs de services (hôpitaux) et les décideurs politiques. Cependant, les interdépendances et les potentielles divergences d'intérêts qui subsistent entre eux, pouvant

expliquer les dynamiques d'adoption et de diffusion des innovations hospitalières, doivent être mises en avant.

3.2 L'innovation de service à l'hôpital du point de vue des agents économiques

Du fait des asymétries d'information existant entre chacun des agents la théorie des incitations, dans la lignée de la théorie de l'agence, me permet de rendre compte des interactions stratégiques (Ross, 1973; Jensen and Meckling, 1976). Une relation d'agence pose problème lorsque le principal délègue une tâche à un agent et qu'il existe à la fois une asymétrie d'information et une divergence d'intérêt entre les deux parties. Afin qu'il y ait relation contractuelle, des coûts d'agence sont supportés, tels que des coûts de surveillance (*monitoring costs*) supportés par le principal, des coûts pour obtenir la confiance (*bounding costs*) et une perte résiduelle liée à l'écart entre le résultat de l'action de l'agent et du comportement optimal attendu par le principal. La théorie de l'agence et des incitations s'intéresse donc à divers mécanismes de minimisation des coûts d'agence (Laffont and Tirole, 1993). En pratique, la partie sous-informée (principal) met en place des mécanismes de filtrage et/ou d'incitation pour tenter d'inciter la partie informée (agents) à divulguer l'information (modèle d'antisélection) ou à se comporter de façon conforme aux intérêts de la partie non informée (modèle d'aléa moral). Ces mécanismes reposent sur des « signaux » émis par des agents qui doivent être crédibles du point de vue du principal pour mener vers un équilibre séparable, largement appliqué dans des domaines tels que l'assurance (Arrow, 1963). Je m'inscris ici dans un modèle que l'on pourrait qualifier de « multi-principaux » (Laffont and Martimort, 2002), où le fournisseur de soins est un agent avec deux principaux que sont le tiers-payeur et les patients¹³, soit un agent-double (Angell, 1993). Il met en balance les intérêts concurrents des besoins médicaux des patients (qui sont par définition infinis) et les coûts monétaires pour la société (Khelifa and Rochaix, 1993).

L'innovation représente différents coûts pour l'unité d'adoption qu'est l'hôpital. Il met en balance les coûts et les bénéfices potentiels de l'adoption d'une innovation. Tout d'abord, l'innovation modifie la fonction de coûts des hôpitaux en fonction de deux principaux facteurs : (i) le mode de paiement de la tutelle et (ii) l'impact de l'innovation sur ses coûts de fonctionnement. Il est à noter qu'il existe une incertitude sur comment la fonction de coûts va être modifiée. Du fait de cette incertitude sur le résultat de l'action de l'agent (l'innovation),

¹³ Il est également possible de prendre en compte les relations d'agent et principal entre les patients et le tiers-payeur (Chapitre 4 p.327 du rapport Santé 2010 (Soubie, 1993)) mais ce n'est pas ici mon angle d'analyse principal.

celle-ci doit être en partie supportée par le tiers-payeur si celui-ci souhaite voir sa mise en place par le producteur de soins (Shavell, 1979). Ensuite, l'innovation nécessite de moyens de mise en place sous forme de coûts fixes, comme le coût de la technologie et la formation des professionnels de santé, etc. Il est à noter que ce coût fixe peut être hétérogène entre les établissements en fonction de la difficulté de mise en place de l'innovation d'un point de vue organisationnel. C'est le cas par exemple des freins culturels qui peuvent être liés à la résistance au changement vis-à-vis de la routine organisationnelle (Bovey and Hede, 2001; Carlström and Ekman, 2012). Enfin, l'innovation peut représenter un avantage concurrentiel par une différenciation en qualité. Du fait des asymétries d'information existantes, le fournisseur de soins cherche à signaler sa qualité aux patients afin de les attirer (Spence, 1973). Le signal permet aux patients de distinguer les hôpitaux de mauvaise qualité et de bonne qualité. Elle est généralement inobservable ou complexe. Si le signal de qualité envoyé par un hôpital est crédible pour le patient alors la demande qui lui sera adressée sera plus forte. Le fournisseur de soins intègre donc dans sa fonction objectif les préférences des patients. L'innovation dans ce cadre est un moyen de proposer des caractéristiques de services qui répondent au mieux aux préférences des patients.

En définitive, l'hôpital peut avoir un desserrement de sa contrainte budgétaire grâce à l'innovation s'il connaît une hausse de la demande de soins, une baisse des coûts de fonctionnement ou si le mode de paiement est avantageux (baisse de la fonction de coûts). Il est donc assez clair que l'accès aux innovations en santé pour les hôpitaux est inégal suivant ses propres caractéristiques, mais également suivant les caractéristiques de l'innovation. De plus, dans ce contexte, les innovations qui sont efficaces à l'échelle du système de santé, mais qui ne le sont pas à l'échelle de l'hôpital ne peuvent pas être introduites. En effet, une innovation pourrait entraîner une hausse des dépenses liées aux soins hospitaliers, mais permettre ensuite des économies de ressources dans les autres types de soins, représentant potentiellement une meilleure allocation des ressources. Mettre en lumière les effets des innovations à l'échelle du système de santé est donc essentiel. Les payeurs publics doivent trouver un moyen de financer l'innovation de façon équitable entre les différents fournisseurs de soins.

L'hôpital opère ses choix de fourniture des soins face à deux principaux (partie sous-informée) que sont le tiers-payeur et les patients. Du point de vue du tiers-payeur, celui-ci a des objectifs de bien-être social sous contrainte de ressources. Il doit donc être capable de permettre la diffusion des innovations à la bonne échelle du système de santé, et donc éviter la sous-utilisation ou la sur-utilisation, non optimale. Le mode de paiement est un de ses outils pour

influer sur le comportement des offreurs de soins. Or, la tarification à l'activité (T2A), introduite en France depuis 2004, comme a pour principal objectif d'améliorer la productivité des hôpitaux, et non pas à soutenir l'innovation hospitalière. Elle consiste à rémunérer chaque séjour hospitalier selon un forfait dont le montant est fixé *ex ante*, ce qui a pour objectif de pallier l'asymétrie d'information ; le régulateur n'observe pas les coûts réels de production des établissements (Or *et al.*, 2013). En théorie, en créant une forme de concurrence entre établissements, ce mode de paiement prospectif incite les établissements à améliorer l'utilisation de leurs ressources et à optimiser l'organisation des soins pour une meilleure productivité (Shleifer, 1985). Cependant, ce mode de financement présente également certains effets pervers, comme la délivrance de soins peu pertinents et/ou redondants. Il peut aussi représenter une barrière à la coordination des acteurs de soins (Or and Häkkinen, 2012; Or *et al.*, 2013). De ce fait, les innovations techniques et technologiques onéreuses sont financées sous forme de forfait pour permettre leur accès aux hôpitaux. Cette forme de financement peut amener un risque inflationniste pour les dépenses, mais qui ne semble pas être identifiée, notamment en ce qui concerne les médicaments hors de la liste-en-sus (Rachet-Jacquet, Toulemon and Rochaix, 2021).

Ensuite, le tiers-payeur (principal) cherche également à faire révéler aux offreurs de soins leur information privée quant à la qualité des soins. Il s'agit de motiver l'amélioration de la qualité par deux principaux mécanismes. Premièrement, les informations publiques sur la qualité permettent aux patients d'opérer des choix de façon plus rationnelle en améliorant son niveau d'information et donc de sélectionner de préférence des fournisseurs de haute qualité. Deuxièmement, elles peuvent inciter les offreurs de soins à se faire concurrence sur la qualité et, en fournissant un outil de comparaison, identifier les domaines dans lesquels des initiatives d'amélioration de la qualité sont nécessaires.

La littérature a également souligné un potentiel effet pervers de la diffusion des indicateurs de qualité : les hôpitaux pourraient procéder à une sélection des patients en meilleure santé pour améliorer leurs indicateurs (Dranove *et al.*, 2003; Werner, 2005; Dranove and Jin, 2010). La question du choix des indicateurs et de leur mesure est donc essentielle. Depuis 2010¹⁴, les hôpitaux français ont l'obligation légale de diffuser de manière publique les indicateurs de qualité et de sécurité des soins (IQSS). Cependant, les études sur le sujet suggèrent des résultats mitigés en France sur leur efficacité à représenter un canal d'information

¹⁴ Voir le décret n° 2009-1763 du 30 décembre 2009
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000021573186/>

important pour les patients (Lescher Cluzel, 2020). Cela suggère la nécessité à repenser les canaux informationnels efficaces pour (i) permettre aux patients de faire des choix éclairés ; (ii) permettre une régulation des offreurs sur la qualité des soins qui passerait par la demande (Ketelaar *et al.*, 2014; Groenewoud *et al.*, 2015).

En effet, du point de vue du deuxième principal que représentent les patients, l'existence d'asymétrie d'informations et de la relation d'agence entraîne que la demande de soins des patients est déterminée pour grande partie par l'offre des professionnels de santé (Weeks *et al.*, 2014). Une partie de la littérature économique entend cependant à rétablir la fonction de demande du patient, notamment avec le vote avec les pieds (Tiebout, 1956). Les déplacements des patients seraient révélateurs de leur arbitrage, et se feraient sur la base implicite d'une fonction de demande (Rochaix, 1986). Les usagers peuvent ainsi optimiser leur orientation dans le parcours de soins en fonction de leurs propres attentes par le biais de la comparaison des offreurs de soins. Les patients visent à maximiser leur utilité dérivée de la consommation de soins, représentée par leur qualité de vie. Ils se tournent ainsi vers les offreurs qu'ils perçoivent de bonne qualité et vers les services de soins qui répondent à leurs préférences en termes de prise en charge.

Globalement, j'adapte donc le cadre conceptuel de Windrum et co-auteurs et le croise à la théorie des incitations pour étudier l'introduction de la Raac en tant qu'innovation de service. Ceci me permet d'analyser les interactions entre les changements de caractéristiques du service, les compétences et les préférences des fournisseurs de soins, des patients, mais également des pouvoirs publics (tiers-payeur).

3.3. L'adaptation du cadre d'analyse des innovations de service à la Réhabilitation améliorée après chirurgie

En m'inspirant du cadre construit par les auteurs Windrum et Garcia-Goni et prenant en compte les relations d'agence entre les différents acteurs que sont les patients, les fournisseurs de soins et le tiers-payeur, j'étudie dans cette section les effets potentiels de la Raac sur les différentes parties impliquées. La figure 4 représente la coévolution des services en santé, suite à l'introduction de la Raac, avec les préférences et les compétences à la fois des patients, des fournisseurs de soins et du tiers payeur.

La Raac induit un changement dans le vecteur des caractéristiques de service ΔS :

- Chirurgie moins invasive, permettant de ne pas couper les muscles, permettant donc une récupération précoce

- Réunions collectives ou individuelles pour informer le patient sur le déroulement de l'opération et de l'ensemble de son parcours
- Séjour plus court à l'hôpital à un retour plus rapide dans un environnement familial
- Nouveaux services infirmiers avant et après la sortie (organisation de la sortie, suivi du patient à domicile par téléphone), se traduisant par moins d'anxiété lors d'un retour à domicile précoce

Ces changements vont entraîner des répercussions sur les trois agents impliqués, qui vont eux-mêmes permettre la mise en place de ces changements, d'où le terme de coévolution.

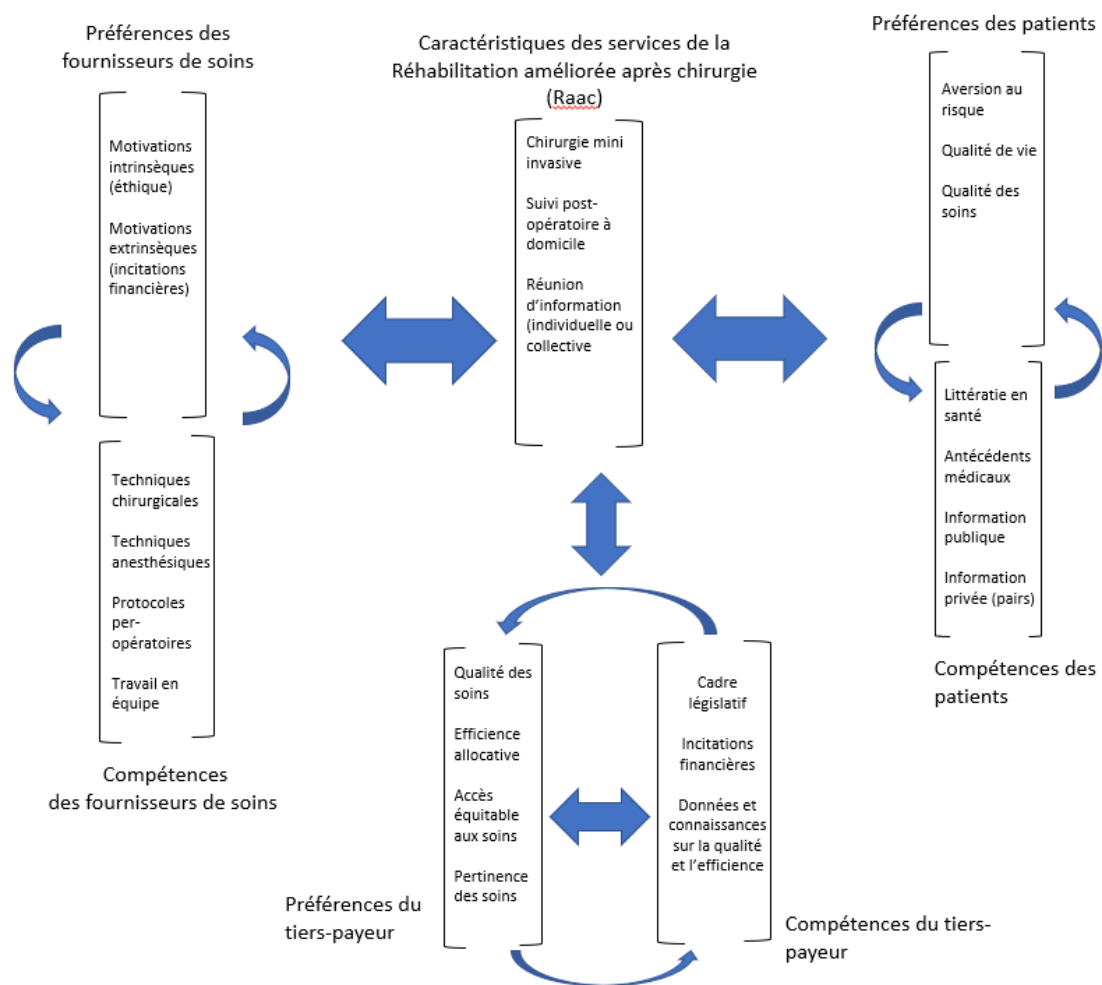


Figure 4 : Les évolutions conjointes entre les caractéristiques de services de la Raac et les acteurs impliqués

Du point de vue du tiers-payeur

Les financeurs publics sont des acteurs clés de la diffusion d'une innovation telle que la Raac. Ils peuvent à la fois agir sur le processus d'adoption de l'innovation par le système en modifiant les règles, par la mise en place de mesures incitatives, financières ou non. Leurs préférences peuvent être approchées par les objectifs communs à la plupart des objectifs des systèmes de santé de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) OCDE, comme l'efficacité, que cela soit au niveau du fournisseur de soins, mais également à l'échelle du système de santé¹⁵. Ils visent ainsi une efficacité allocative des ressources publiques. L'efficacité comprend la qualité des soins rapportée aux ressources engagées. La qualité, multidimensionnelle (Institute of Medicine (IOM), 2001), comprend également l'équité d'accès aux soins de meilleure qualité, et donc aux innovations.

Les compétences des pouvoirs publics recouvrent ici les outils pour mesurer et influencer la quantité et la qualité des soins fournies, notamment par les incitations financières, la législation, mais également par les connaissances acquises sur la qualité des soins. Ces connaissances évoluent en fonction des nouvelles informations apportées par les études sur les coûts et les bénéfices des innovations médicales. Ainsi, les compétences sont hautement corrélées aux préférences des décideurs publics et aux ressources mises en œuvre pour répondre à ses préférences.

La Haute Autorité de Santé (HAS) a publié en 2016 un rapport d'orientation qui vise à promouvoir les protocoles Raac en proposant un guide sur son implémentation au sein des équipes chirurgicales (HAS, 2016). Ce guide comprend un état de l'art de la Raac dans la recherche médicale afin d'éliciter les bonnes pratiques. Cependant, la Raac est peu diffusée au sein de public, car le système de tarification à l'activité (T2A) français impliquait des effets pervers. Chaque GHM est associé à des tarifs différents selon les caractéristiques cliniques du patient (âge, comorbidités) et la durée du séjour. En effet, en France, la sévérité du séjour (4 niveaux) est définie non seulement par les caractéristiques du patient, mais aussi par la durée du séjour (dépendante donc de l'hôpital). Les modes de paiement n'encouragent donc pas à introduire des innovations comme la Raac qui réduisent considérablement la durée de séjour : les tarifs sont plus bas pour les patients âgés et/ou complexes (voir annexe D1). C'est uniquement depuis mars 2019 que les hôpitaux peuvent coder dans le Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) si le séjour a bénéficié d'un protocole Raac.

¹⁵ Voir les objectifs mis en exergue par le résumé du rapport final du Projet de l'OCDE sur la santé : <https://www.oecd.org/fr/els/systemes-sante/31785614.pdf>

Son codage implique, pour un ensemble prédéfini de GHM¹⁶, que la sévérité des séjours (comorbidités, âge) soit décorrélée de leur durée. Cependant, même si cette mesure retire la pénalité liée à la mise en place de la Raac, elle n'est potentiellement pas assez incitative. Elle ne prend pas en compte la complexité de la mise en place de la Raac en termes de réorganisation en interne et de changements de pratiques (Pearsall *et al.*, 2015; Berthelsen and Frederiksen, 2017).

Le tiers-payeur doit avoir connaissance des effets des innovations mises en place à l'hôpital sur l'hôpital lui-même. Il doit également savoir ses effets sur les autres acteurs du système de santé à travers la possible restructuration de la composition des dépenses et de leur niveau. Ainsi, le régulateur sera plus à même d'avoir des outils efficaces pour accompagner les innovations de service.

Du point de vue des patients

Je suppose que les patients ont une préférence pour rétablir leur capital santé au plus vite, maximiser leur bien-être et leur expérience de soins. Dans ce cadre, les préférences et les compétences des patients sont des éléments centraux dans le succès des traitements fournis et des services apportés par la Raac. Les préférences, matérialisées par les choix effectués en ce qui concerne le lieu de l'hospitalisation, le chirurgien, etc., sont en partie formées par l'environnement familial et les pairs (Marshall, Hiscock and Sibbald, 2002; Lux *et al.*, 2011), mais aussi par les professionnels de santé comme le médecin généraliste (Grumbach *et al.*, 1999; Dijs-Elsinga *et al.*, 2010; de Cruppé and Geraedts, 2017). Lorsque les protocoles Raac ne sont pas connus des patients, les patients les plus averses au risque peuvent craindre un retour à domicile précoce. Au fur et à mesure que ce type de prise en charge se diffuse et devient connu des patients, de leurs proches, ou de leur médecin, les préférences des patients peuvent évoluer et chercher à bénéficier spécifiquement de la Raac. On peut donc émettre l'hypothèse que plus les patients auront une information accessible et claire sur les bénéfices de la Raac, plus celle-ci pourra se développer et permettre un accès équitable aux soins de bonnes pratiques. La diffusion des informations sur la qualité nécessite donc l'appui des décideurs publics, afin de permettre aux patients de faire les choix les plus éclairés possible.

Les caractéristiques de services dépendent aussi des compétences du patient, comme sa capacité à décrire ses symptômes et à trouver des ressources hors de l'hôpital. Le premier canal par lequel les préférences et les compétences des patients évoluent est l'information fournie sur

¹⁶ Voir annexe D2

les soins fournis et son état de santé. La Raac, par les changements organisationnels et la prise en compte d'un temps privilégié pour informer, permet l'amélioration des connaissances en matière de santé des patients. L'objectif d'informer de façon exhaustive le patient est de diminuer le stress lié à la chirurgie, mais également à l'organisation des soins en aval. En effet, le soutien informationnel pour les patients permet de réduire l'anxiété et l'incertitude liées à la sortie précoce de la sortie de l'hospitalisation (Specht, Kjaersgaard-Andersen and Pedersen, 2016; Specht *et al.*, 2018).

En ce qui concerne les compétences des patients, celles-ci peuvent socialement différenciées, notamment en ce qui concerne les ressources pour se diriger dans le système de santé. La participation à des réunions d'information collective ou individuelle, et sa collaboration, notamment avec l'infirmière sur le mode de sortie sont des services visant à réduire ces inégalités¹⁷. Ainsi, l'infirmière de coordination peut prendre en compte les situations individuelles comme le fait d'habiter seul ou non pour optimiser la récupération. Le patient peut aussi être accompagné pour être mis en contact avec les infirmiers ou kinésithérapeutes libéraux pour la récupération à domicile avant même l'entrée en hospitalisation. L'objectif est d'à la fois répondre aux besoins individuels des patients, mais également de réduire le stress lié à l'organisation de la prise en charge et du suivi postopératoire.

Du point de vue du fournisseur de soins (au sein de l'hôpital)

Du point de vue de l'hôpital, la Raac a des effets à la fois sur le vecteur de compétences et sur le vecteur des préférences du fournisseur de soins, et inversement : le service final rendu au patient dépend des caractéristiques du fournisseur de soins. Les caractéristiques des services rendus par la Raac sont donc aussi définies par les compétences et les préférences des fournisseurs de soins.

Tout d'abord, elle introduit de nouvelles pratiques médicales qui demandent une coopération entre l'anesthésiste et le chirurgien. Cela comprend des techniques chirurgicales plus légères telle que la chirurgie mini-invasive, ainsi qu'un mode d'anesthésie réduisant ou supprimant les morphiniques par exemple. Ensuite, un nouveau rôle qu'est celui de l'infirmière de coordination devient central dans la prise en charge des patients en chirurgie. Elle est chargée

¹⁷ Marchand-Tonel soulève cependant la question de la potentielle accentuation des inégalités liées à ces modes de prise en charge accélérée, soulignant une « mise au travail » du patient (Strauss *et al.*, 1982; Marchand-Tonel, 2022).

de la coordination dès qu'une décision d'intervention est prise. Cette infirmière peut assurer en amont de l'opération diverses missions¹⁸, comme :

- Le suivi et l'organisation des examens et tests pour minimiser le nombre de venues ;
- L'information et l'éducation du patient (réunion collective ou une consultation individuelle) ;
- La liaison avec le médecin traitant du patient ;
- La mise en place, avec le patient, en amont de la chirurgie, d'un programme de réhabilitation physique appropriée à sa situation (SSR ou domicile).

Elle peut également être chargée de soutenir en aval :

- L'accompagnement du patient à domicile par contacts téléphoniques (J2, J5, J9) pour assurer le bon déroulement des soins de suite ;
- L'intervention ou la sollicitation d'autres professionnels en cas de besoin (mise en œuvre d'un dispositif de suivi coordonné entre les structures)

Cette nouvelle organisation implique des changements de pratiques médicales au sein du département de chirurgie concerné. La Raac va également avoir un impact sur l'organisation interne, pas toujours en lien directement sur les services rendus aux patients. Par exemple, elle peut entraîner des fermetures de lits du fait du besoin moindre dans cette ressource, ou restructurer la masse salariale et les ressources humaines (moins d'infirmiers au bloc opératoire, plus d'infirmiers de coordination ou auprès des lits, etc.).

Les préférences des fournisseurs de soins sont composées des motivations intrinsèques et extrinsèques (da Silva, 2011). Celles-ci expliquent l'aptitude et la volonté d'investir dans de nouvelles pratiques médicales, comme ce que peut représenter la Raac. Les motivations intrinsèques recouvrent la satisfaction qu'a le médecin d'offrir des soins de meilleure qualité. Ainsi, l'accès à l'information sur les meilleures pratiques quant à la prise en charge des patients en chirurgie va donc influencer sa diffusion dans le système de santé. Celle-ci peut provenir du régulateur, mais surtout par les pairs, pionniers dans la démarche. En effet, Epstein et Nicholson (2009) montrent que l'influence des pairs est un des facteurs le plus influent dans le style de pratique d'un médecin. Ces derniers ont été identifiés comme un moteur important de la mise en place de la Raac (Gotlib Conn *et al.*, 2015). L'attitude du personnel à l'égard de la Raac tend

¹⁸ Source : Association GRACE. J'ai également utilisé les matériaux récupérés par l'analyse qualitative menée par Cécile Fournier (IRDES) pour illustrer le travail infirmier. À Paraître.

à devenir plus favorable au fil du temps, à mesure que les pratiques se « normalisent » avec succès (Cohen and Goberman-Hill, 2019).

Les motivations extrinsèques, de leur côté, recouvrent les récompenses (financières ou non) à la suite d'une action du médecin. Ainsi, les incitations financières, comme vu précédemment, sont des outils du tiers-payeur pour influencer les comportements des professionnels de santé. J'ai mentionné dans la partie « Tiers-payeur » qu'un codage Raac spécifique a été mis en place pour permettre aux établissements de ne pas perdre l'avantage lié à la tarification au coût moyen lors de la baisse de la durée de séjour. De cette façon, la réduction de la durée de séjour bénéficie aux hôpitaux par la baisse des ressources journalières allouées à chaque séjour. De plus, ils peuvent être aussi motivés par l'avantage concurrentiel que pourrait offrir la mise en place de la Raac, notamment chez les praticiens libéraux qui cherchent à se différencier en qualité. On peut donc s'attendre à une utilisation plus répandue de la Raac dans les marchés plus concurrentiels, notamment au sein du secteur privé. Par exemple, le label « Centre Grace » permet aux établissements de bénéficier de l'appui de l'association pour un logiciel d'audit, rendant la comparaison des différentes équipes engagées possibles. De plus, son affichage peut envoyer un signal de qualité des soins aux patients, notamment à ceux qui recherchent spécifiquement ce type de prise en charge (Spence, 1973). La Raac, matérialisée par le label, permet d'obtenir un avantage concurrentiel pour les établissements. En définitive, les hôpitaux mettent en balance les coûts de mise en place de la Raac et de sa pérennisation au sein de l'organisation avec les bénéfices que cela peut apporter.

4. Conclusion

Ce chapitre met en exergue la grande variété des innovations mise en place à l'hôpital, qu'elles soient techniques, organisationnelles, de processus, etc. La génération et l'adoption de ces innovations sont dépendantes de l'hôpital, de son environnement économique, et de la nature des changements induits en interne par l'innovation. Ainsi, l'approche par les attributs de service est pertinente, car elle permet d'obtenir un cadre d'analyse unifié à tout type d'innovations, prenant également en compte l'interdépendance des interactions stratégiques des trois principaux agents économiques par le biais de leurs compétences et de leurs préférences.

La place de double-agent du fournisseur de soins face aux patients et au tiers-payeur est à considérer lorsque l'on souhaite étudier la diffusion et les potentielles répercussions de l'introduction d'une innovation hospitalière. Caractérisé par la conjonction de différentes

défaillances de marché, le marché des soins induit des comportements stratégiques. Je retiens ici principalement l'existence d'asymétries d'information. Ces asymétries d'information, couplées à des divergences d'intérêts entre les agents, nécessitent la mise en place d'outils et de contrats pour les réduire, comme les modes de paiement, la diffusion d'information publique et le cadre concurrentiel.

Étudier la mise en place de la Raac dans les hôpitaux français par le prisme des innovations permet d'offrir un angle nouveau d'analyse, reproductible à d'autres innovations en santé. Même si certains établissements ont commencé à s'intéresser à la Raac, sa diffusion et son application restent limitées, et ce malgré ses bénéfices reconnus par la littérature médicale et les pouvoirs publics. Ce chapitre montre la complexité de la mise en place des innovations, comme les protocoles Raac, du point de vue de l'offreur du fait de la multiplicité des acteurs qui y sont engagés et de ses répercussions diverses.

Les hôpitaux se tournent vers la Raac, car celle-ci peut répondre à la motivation intrinsèque de délivrer des soins de meilleure qualité par de meilleures pratiques. De plus, elle peut conduire également à un avantage concurrentiel dans un marché où les prix sont régulés. Or, pour que la concurrence en qualité soit effective, l'information sur les différences de qualité entre les offreurs doit être disponible. De plus, les patients doivent effectivement l'utiliser pour opérer leurs choix. Ensuite, l'hôpital met en balance les économies permises par la Raac et les potentiels coûts liés à sa mise en place. Premièrement, elle peut être économiquement intéressante dans un cadre où les tarifs sont indépendants des durées de séjour : la réduction des durées de séjour induisant une baisse des ressources engagées pour une même prise en charge.

Deuxièmement, suivant les cultures organisationnelles de chaque hôpital, l'évolution des compétences vers plus de coordination et de travail en équipe peut être un frein ou un moteur du changement des routines organisationnelles, matérialisées ainsi par un coût fixe hétérogène entre les établissements. En effet, l'investissement des établissements et des équipes hospitalières porte sur un périmètre beaucoup plus large que l'aspect économique. Il recompose les routines de travail et les relations entre les différents métiers impliqués dans un même parcours de soins (Liberati, Gorli and Scaratti, 2016; Stone *et al.*, 2018). En effet, la Raac n'est pas uniquement une nouvelle technique chirurgicale et anesthésique. Sa valeur ajoutée réside aussi dans une meilleure organisation du parcours du patient grâce à une meilleure coordination des soins en amont et en aval de l'hospitalisation. La faible diffusion de la Raac en France peut donc en partie s'expliquer par la magnitude des changements et la diversité des acteurs impliqués dans son application.

Les patients, ayant une information incomplète et complexe sur la qualité de la prise en charge, vont ainsi se tourner vers l'information publique, disponible et accessible, et vers l'information privée, regroupant l'adressage du médecin et les recommandations par les pairs. Le deuxième canal de choix peut être plus source d'inégalité d'accès aux soins, car dépendant du réseau social et sanitaire initial de chaque patient. Il est de même suggéré que les patients en moins bon état de santé (Harris, 2003), âgés, ou moins éduqués (Victoor, 2013 ; Ha and Lauer, 2008) sont plus passifs dans leur choix d'offre de soins, contribuant potentiellement à creuser d'autant plus les inégalités préexistantes. Il est donc probable que l'accès à la Raac soit inégal suivant les caractéristiques socio-économiques des patients, du fait de leur réseau ou de l'accès inégal aux informations publiques.

Chapitre 2 — Innovation à l'hôpital : quel impact sur les dépenses de santé ?

Résumé du chapitre :

Dans ce chapitre, j'étudie l'impact de la mise en place de protocoles de prise en charge innovants à l'hôpital sur le parcours de soins des patients, sur les dépenses de santé et sur la qualité des soins en me concentrant sur la Réhabilitation Améliorée Après Chirurgie (Raac) en orthopédie. L'analyse des parcours de soins permet de s'intéresser non seulement aux potentiels effets de l'innovation sur l'hôpital qui l'a mise en place, mais aussi sur les autres mailles du système de santé.

Les données mobilisées proviennent du Système National des Données de Santé (SNDS) qui permettent de suivre, au niveau individuel, les consommations de soins en ville, à l'hôpital et dans les autres structures, telles que les établissements en soins de suite et réadaptation (SSR). Je retiens dans mon échantillon tous les séjours des patients ayant séjourné pour pose de prothèse de hanche ou de genou pour construire un panel d'établissements privés de 2012 à 2017. L'analyse est restreinte à l'ensemble du secteur privé à but lucratif, car sur la période il n'était pas possible d'identifier les pratiques Raac au sein du secteur public. Pour identifier les hôpitaux qui ont mis en place les protocoles Raac, j'utilise les données de la labellisation Raac délivrée par l'association Grace. Afin d'estimer l'impact de la Raac sur le parcours de soins, je calcule les dépenses totales de soins des patients comme la somme des dépenses en ambulatoire 30 jours avant la chirurgie, des dépenses du séjour hospitalier, et des dépenses en soins de suite en ville ou en établissement jusqu'à 6 mois après la sortie. Je vérifie également l'impact de la Raac sur la qualité de soins avec trois indicateurs : le taux de réadmission toutes causes à 30 jours après la sortie, le taux de complications à 1 an et le taux de reprise de prothèse à 1 an.

Afin de comparer les résultats des hôpitaux qui sont labellisés Raac avec un échantillon de témoins qui ont les mêmes caractéristiques avant la mise en place de l'innovation, je construis un groupe témoin en pondérant les potentiels hôpitaux contrôles par la méthode de contrôle synthétique et spécifié des modèles de double différence (DID) en contrôlant pour la composition de la patientèle (âge, part de femmes, score de comorbidités) et le volume de chirurgie de l'établissement.

Les hôpitaux qui pratiquent la Raac ont, en moyenne, des dépenses totales par patient plus faible que ceux qui ont une prise en charge conventionnelle (-2%). Cette baisse est essentiellement liée à la baisse des dépenses après la sortie du séjour pour pose de prothèse de hanche ou du genou (-5%). Il n'y a pas de différences significatives pour les taux de complications, mais les taux de réadmissions à 30 jours baissent de 2 points de pourcentage en moyenne dans les hôpitaux qui pratiquent la Raac. L'hôpital peut donc amener des innovations organisationnelles efficaces à l'échelle du système de santé. Il semble pertinent de s'interroger sur les moyens de diffusion des innovations reconnues en tant que meilleures pratiques à cette échelle.

Note : une première partie de ce travail portant sur les indicateurs hospitaliers a été publiée :

Malléjac, N. & Or, Z. (2019). Évaluation d'impact d'une nouvelle organisation en chirurgie orthopédique sur les parcours de soins. *Journal de gestion et d'économie de la santé*, 5, 431-465. <https://doi.org/10.3917/jges.195.0431>

1. Introduction

Les soins hospitaliers représentent la plus grande part des dépenses du système de santé français, soit environ 47 % de la CSBM en 2019 (Consommations de Soins et Biens Médicaux) (DREES, 2020). Dans le même temps, l'hôpital connaît des changements technologiques rapides, recomposant la structure des soins dispensés et de ses dépenses. Par exemple, la diffusion de procédures chirurgicales moins invasives et de techniques d'anesthésie plus légères a conduit à une diminution des dépenses liées aux soins hospitaliers et à une augmentation des dépenses de chirurgie ambulatoire avec un développement des structures de soins de jour. En conséquence, les services de soins de jour représentaient plus de 20 % des dépenses totales des hôpitaux en 2019, contre 11 % en 2017 (OECD, 2021).

Les hôpitaux occupent donc une place importante en tant qu'innovateurs dans le système de soins. Alors que la plupart des recherches sur les innovations à l'hôpital se sont concentrées sur les innovations techniques ou technologiques (Djellal and Gallouj, 2007), il existe une variété d'innovations de services dans les hôpitaux. L'adoption d'innovations hospitalières peuvent avoir un effet direct sur la performance de l'hôpital concerné, que cela soit en termes d'efficacité technique ou de qualité des soins (McCullough, 2008; Longhurst *et al.*, 2010; Lee, Kuo and Goodwin, 2013; Suri *et al.*, 2013; Wright *et al.*, 2014; Fiorio, Gorli and Verzillo, 2018). L'interdépendance des soins hospitaliers et des soins et traitements fournis en dehors de l'hôpital implique que les innovations hospitalières vont également impacter les autres maillages du système de santé (comme les soins de ville, les soins primaires, les soins de suite liés à la récupération, etc.) et donc sur l'efficacité globale de celui-ci. Ainsi, il est essentiel pour le régulateur de connaître le niveau souhaité de diffusion des innovations sachant leurs effets sur les dépenses à l'échelle du système de santé, tout en observant l'évolution de la qualité des soins.

Dans ce papier, en me concentrant sur l'exemple de la chirurgie orthopédique, j'interroge l'impact de la Réhabilitation améliorée après chirurgie (Raac), en tant que protocole de soins innovant, sur les dépenses de santé. La Raac peut être qualifiée d'innovation à l'échelle de l'hôpital, car elle propose une nouvelle approche de la prise en charge du patient avec de nouvelles mesures pré-, per-, et post-opératoires qui influent sur les caractéristiques du service rendu aux patients (en termes de durée de séjour, de techniques chirurgicales et anesthésiques, d'organisation de la sortie, d'informations fournies). Sa mise en place nécessite une nouvelle modalité d'organisation au sein de l'hôpital. Par exemple, le chirurgien doit changer ses

techniques opératoires en accord avec l'anesthésiste, une réunion d'information pour les patients (collective ou individuelle) doit-être mise en place en amont de la chirurgie, etc. Ainsi, au-delà des compétences techniques du chirurgien, de nouvelles compétences sont également mobilisées, comme l'introduction d'une infirmière de coordination pour le parcours.

La littérature s'intéressant à la Raac se situe essentiellement dans le domaine médical. Elle permet aux professionnels de santé, notamment les chirurgiens, de connaître les dernières avancées chirurgicales et la pertinence de la mise en place de certaines mesures peropératoires lors de la prise en charge des patients. De nombreuses études montrent déjà un impact positif de la Raac en termes de baisse de la durée du séjour hospitalier (Tayrose *et al.*, 2013; Auyong, 2015; Wilches *et al.*, 2017) sans hausse des réadmissions à 30 jours (Husted, Otte, Billy B. Kristensen, *et al.*, 2010; Stowers *et al.*, 2016), et/ou sans hausse de complications (Khan *et al.*, 2014; Sutton, 2016). Les études abordant le rapport coût-efficacité de la Raac s'intéressent seulement aux potentielles économies à l'échelle des hôpitaux (Pache *et al.*, 2019). Cette littérature montre que l'efficacité hospitalière s'améliore avec la mise en place de protocoles Raac (Roulin *et al.*, 2013). Cependant, les coûts au-delà ne sont pas pris en compte notamment si le patient est réadmis de façon précoce, mais dans un autre établissement. Plus rares sont les études qui se sont intéressées à l'impact de la Raac sur les parcours de soins et les dépenses des patients en dehors de l'hôpital (Brunenberg *et al.*, 2005; Larsen *et al.*, 2009). Ces études présentent par ailleurs certaines limites, comme des analyses restreintes à une comparaison avant-après dans un même hôpital sans contre-factuel, ou avec de petits échantillons de patients (Brunenberg *et al.*, 2005; Larsen *et al.*, 2009; Maempel *et al.*, 2016; Stowers *et al.*, 2016; Shah *et al.*, 2017).

Mon analyse porte sur la chirurgie pour pose de prothèse de hanche ou du genou. L'intérêt d'étudier cette chirurgie est triple. Tout d'abord, il s'agit d'une chirurgie répandue, avec plus de 200 000 séjours par an en France, un nombre en légère hausse chaque année. Ensuite, l'intervention – lourde et coûteuse – a connu une évolution rapide des pratiques dans la dernière décennie, avec des variations importantes entre établissements. Enfin, la qualité et le coût de la prise en charge sont sensibles à la coordination des soins en amont et en aval de l'hospitalisation, notamment du fait de l'organisation de la sortie du patient et de sa rééducation. L'originalité de cette étude est d'analyser à une échelle plus grande l'impact de l'introduction de la démarche Raac sur l'efficacité. Dans ce but, j'utilise des méthodes d'évaluation quasi-expérimentale en exploitant les différences de prise en charge entre les établissements qui ont entamé une démarche de Raac et ceux qui ne l'ont pas fait (groupe contrôle). Je compare ainsi leurs résultats sur la période d'analyse.

Les établissements qui ont mis en place les protocoles Raac en chirurgie orthopédique ont été identifiés par la certification Grace (Groupe Francophone de réhabilitation améliorée après chirurgie). Cette association francophone multidisciplinaire, qui a été créée en 2014 pour favoriser le développement et la diffusion de la Raac en France, décerne un label « Centre Grace » comme une forme d'accréditation pour une spécialité chirurgicale. Grace permet également aux établissements labellisés de comparer leurs résultats vis-à-vis des autres établissements pratiquant la Raac par un logiciel d'audit. Depuis sa création, les établissements sont labellisés s'ils satisfont un cahier des charges précis de mise en place du protocole, participent au logiciel d'audit, et aident à la diffusion des pratiques Raac auprès des établissements et des praticiens locaux.

Les analyses sont restreintes au secteur privé, car il n'est pas possible d'identifier la mise en place de la Raac dans les établissements publics, moins nombreux à demander une certification pour cette spécialité chirurgicale (seulement 2 établissements publics fin 2017, voir annexe A1). Cette contrainte permet de rendre l'échantillon plus homogène et donc rendre les établissements plus comparables. En effet, les différences en termes de patientèle, de mode de gestion et de missions liées au statut entre les hôpitaux publics et privés peuvent rendre les comparaisons des résultats plus délicates. La littérature suggère notamment que les hôpitaux du secteur privé n'ont pas les mêmes comportements vis-à-vis de l'innovation. Le statut privé de l'établissement est ainsi associé positivement à l'adoption d'innovations, notamment technologiques (Chou, Liu and Hammitt, 2004; Weng *et al.*, 2011). Les établissements privés auraient une plus grande flexibilité stratégique, et une plus grande réactivité à l'environnement concurrentiel (Goes and Park, 1997). Pour qu'un fournisseur de soins décide de mettre en place une innovation, il faut que celle-ci soit perçue comme avantageuse, que cela soit en termes de pouvoir de marché (concurrence en qualité) ou en termes de coûts (baisse potentielle des coûts futurs). Il est donc intéressant de se pencher sur la diffusion de la Raac dans le secteur lucratif et les répercussions de cette diffusion pour le système de santé. De ce fait, pour évaluer l'efficience de la Raac, le payeur public doit connaître son impact potentiel de la Raac sur les dépenses publiques de santé, tout en surveillant la qualité des soins.

Les questions de recherche associées à ce chapitre sont donc : quel est l'impact de la Raac sur les dépenses de santé, approchées par les parcours de soins des patients, du point de vue du tiers-payeur ? Est-ce que la baisse des dépenses potentielles s'est faite au détriment de la qualité des soins ou par une évolution de la composition de la patientèle ? La réponse à ces questions permettrait de voir s'il faut soutenir la diffusion de ce type de protocoles dans le secteur non lucratif et réfléchir à des outils pour aider à sa diffusion, comme par le biais

d'incitations financières ou par la diffusion d'information sur la qualité des soins et les pratiques innovantes.

Dans la section suivante, je présente d'abord la base de données utilisée et introduis les variables à expliquer retenues. La section 3 décrit la stratégie empirique du papier, la méthode d'évaluation et la construction des témoins adaptés pour évaluer l'impact de la Raac. La section 4 présente les statistiques descriptives et explique les principaux résultats obtenus des différentes régressions. Elle détaille également les différentes analyses de sensibilité menées. Une cinquième discute les implications des résultats en termes de politiques publiques et la dernière conclut.

2. Données

2.1 Échantillon

Les données proviennent du système national des données de santé (SNDS). Il s'agit d'une base quasi exhaustive pseudonymisée avec un recueil systématique des consommations de soins individuelles des patients chez les différents prestataires de soins. J'ai identifié les patients adultes ayant été opérés dans les cliniques privées entre 2012 et 2017 pour une prothèse de hanche (PDH) ou du genou (PDG) à partir des codes des groupes homogènes de malades (GHM) correspondants (08C48 et 08C47 pour la hanche et 08C24 pour le genou). Cela correspond à environ 110 000 séjours par an dans le secteur privé, ce qui représente environ 60% des séjours de PDH et de PDG en France. J'ai récupéré les données de consommations de soins des patients concernés de 4 mois avant le début du *séjour index* (séjour de chirurgie) à un an après la sortie. J'ai aussi récupéré toutes les consommations de soins (les consultations médicales, les médicaments, etc.) en ville et en établissements de Médecine Chirurgie Obstétrique (MCO), Soins de Suite et Réadaptation (SSR), et Hospitalisation à Domicile (HAD) sur cette période. Les montants correspondent aux dépenses remboursées par l'Assurance Maladie, hors dépassement d'honoraires ou assurance complémentaire. Je m'inscris donc bien du point de vue du tiers-payeur. Les séjours pour prothèse de hanche après traumatismes récents, n'étant pas une chirurgie programmée, ont été exclus pour permettre plus de comparabilité en termes de dépenses de soins. J'ai également exclu les établissements avec un faible volume de séjours orthopédiques (moins de 100 séjours de PDH et PDG) afin de me concentrer sur des établissements comparables qui offrent régulièrement ces interventions. J'ai aussi enlevé de mon échantillon trois établissements ayant une moyenne annuelle de séjours en orthopédie

supérieure à 1350 (soit les 1 % des plus « gros »). Cela permet d'exclure les établissements très atypiques (*outliers*) et de poursuivre l'analyse sur un échantillon plus homogène d'établissements privés. L'échantillon final comprend 199 222 opérations pour PDG et 235 677 opérations pour PDH, avec environ 72000 séjours par an sur la période étudiée.

J'ai agrégé les variables des patients au semestre et à l'échelle de l'établissement où ils ont été pris en charge pour leur opération de chirurgie orthopédique afin d'obtenir pour chaque établissement des variables semestrielles. L'échantillon final contient 2868 observations, soit 239 hôpitaux observés sur 12 semestres.

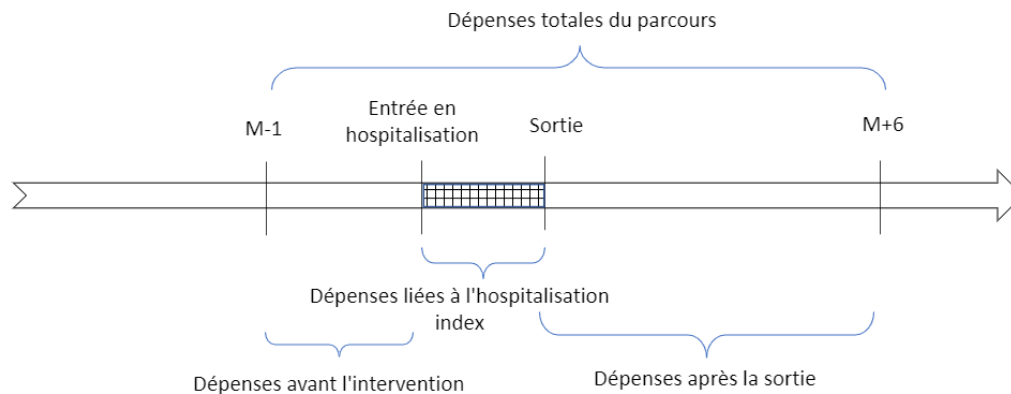
2.2 Variables à expliquer

J'évalue l'impact de la Raac sur deux catégories de variables de résultat : les dépenses de soins qui mesurent les ressources engagées à la prise en charge des patients par les différents prestataires de soins avant et après la chirurgie, et la qualité ou les résultats des soins à court et moyen terme. La Raac peut impacter les dépenses d'un patient par différents canaux. Tout d'abord, une chirurgie moins agressive et des modes d'anesthésie plus légers permettent de réduire la durée de séjour à l'hôpital. L'anticipation de la rééducation avant l'intervention peut permettre aussi au patient de faire la rééducation à domicile et réduire le cours en SSR. Toutefois, une sortie précoce de l'hôpital peut également engendrer des dépenses plus importantes en ville, et donc une substitution des dépenses de l'hôpital vers la ville. On s'intéresse donc premièrement l'ensemble des dépenses autour du séjour pour pose de prothèse de hanche ou du genou (amont, pendant et aval). Ensuite, je distingue les dépenses de parcours en trois parties : l'amont jusqu'à 30 jours avant l'entrée dans le séjour index, pendant le séjour hospitalier, et l'aval jusqu'à 6 mois après la sortie du séjour index.

La figure 1 résume le temps couvert par chaque variable de dépenses utilisée dans ce chapitre pour calculer les dépenses totales du parcours de soins. Les dépenses en amont de l'entrée dans le séjour index sont bornées à 30 jours avant l'entrée en hospitalisation pour l'intervention afin de prendre en compte les différentes dépenses préopératoires telles que la consultation avec l'anesthésiste, le cardiologue, les radiographies, etc. Celles-ci peuvent être impactées par la mise en place des protocoles Raac du fait de l'intervention en amont de différents professionnels de santé pour informer le patient et organiser la réhabilitation. La période postopératoire de 6 mois après la sortie permet de prendre en compte les dépenses et les complications pendant la période de récupération, qui s'étend souvent entre 3 et 6 mois en fonction des types de chirurgie. J'intègre tous les types de dépenses afin de ne pas être restrictive et de ne pas manquer une substitution des dépenses vers un autre poste.

Pour suivre les résultats de soins, et vérifier qu'une potentielle baisse des dépenses ne soit pas faite au détriment de la qualité, j'ai calculé trois indicateurs à l'échelle des établissements : le taux de réadmission toutes causes à 30 jours après la sortie, le taux de reprise de prothèse à un an, et le taux de complications postopératoire à 1 an. Ces taux ont été calculés en prenant en

Figure 1 : Calendrier descriptif du parcours de soins et des types de dépenses



compte la part des séjours concernés (PDH ou PDG) pris en charge par l'hôpital sur l'ensemble des séjours en orthopédie. Les reprises de prothèse ont été identifiées en utilisant le code GHM 08C22. Pour identifier les complications postopératoires, J'ai utilisé les codes CIM-10 (Classification internationale des Maladies) proposés et validés par l'OCDE dans le cadre du projet *Patient Safety Indicators* (OCDE, 2009)¹⁹. Je m'attends à une amélioration de ces indicateurs du fait que la Raac ait été présentée dans la littérature comme un facteur de baisse des complications (Muehling *et al.*, 2008; Muller *et al.*, 2009; Jia *et al.*, 2014).

Encadré 1 : Définition des variables dépendantes

- Dépenses de l'ensemble du parcours de soins : (somme des dépenses ci-dessous)
- Dépenses en amont : Ensemble des dépenses en soins de ville 30 jours avant
- Dépenses du séjour index : ensemble des dépenses hospitalières lors du séjour index
- Dépenses en aval : Ensemble des dépenses en soins de ville et hospitaliers (MC, SSR, HAD, PSY) jusqu'à 6 mois après la sortie du séjour
- Taux de réadmission à 30 jours : part des patients qui sont hospitalisés en MC pour tous les motifs confondus moins de 30 jours après la sortie du séjour index en PDH ou PDG,
- Taux de complications : part des patients qui ont eu un séjour avec un diagnostic de complication (liste CIM-10 en annexe A2) moins de 1 an après la sortie du séjour index en PDG ou PDH,
- Taux de reprise à 1 an après la sortie : part des patients qui ont eu un séjour pour reprise de prothèse moins de 1 an après la sortie du séjour index en PDG ou PDH.

Note : MC pour Médecine Chirurgie, HAD pour Hospitalisation à Domicile

¹⁹ Voir en Annexe A2. Liste des codes PSI (Patient Safety Indicators)

Le tableau 1 présente les différentes variables de résultats retenus. Elles correspondent à la moyenne des patients pris en charge par les établissements de l'échantillon sur l'année considérée. Les dépenses moyennes pour l'Assurance Maladie sont donc estimées entre 11 000 et 12 000 euros pour le parcours de soins d'un patient ayant été opéré pour pose de prothèse de hanche ou du genou allant de 1 mois avant la chirurgie à 6 mois après. Les dépenses en aval, c'est-à-dire après la sortie de l'hospitalisation, sont les dépenses qui présentent la plus forte variance inter-établissements. Cela s'explique par les différences de pratiques et les caractéristiques des patients pris en charge : les patients âgés ont eu une probabilité plus forte d'aller en SSR, se traduisant par de plus fortes dépenses. Les indicateurs de qualité sont stables dans le temps, mais présentent aussi de forte variabilité.

Tableau 1 : Moyennes hospitalières des variables de résultat entre 2012 et 2017

	Année					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Parcours	11692,56 (1958)	12498,25 (2264)	11773,32 (1952)	11858,68 (2127)	11956,30 (2151)	11808,22 (2921)
Dépenses en amont	731 (121)	785 (150)	756 (126)	742 (120)	749 (119)	746 (123)
Dépenses pendant	7028,79 (365)	7042,76 (366)	6948,69 (350)	6793,46 (345)	6739,18 (333)	6535,87 (341)
Dépenses en aval	3932,99 (1684)	4671,19 (1968)	4066,53 (1663)	4324,17 (1868)	4467,38 (1898)	4527,75 (2754)
Taux de réadmission à 1 mois	3,40 (2,21)	3,48 (2,13)	3,46 (2,14)	3,75 (2,03)	3,79 (2,14)	3,89 (2,10)
Taux de complication	8,43 (6,10)	9,08 (6,00)	8,70 (5,76)	8,63 (6,32)	8,19 (6,06)	7,45 (5,29)
Taux de reprise	1,47 (1,51)	1,40 (1,31)	1,54 (1,37)	1,54 (1,34)	1,61 (1,84)	1,54 (1,46)
N	504	504	504	504	504	504

Note : 504 observations par an, car moyennes par semestre pour chaque établissement. Montant moyen par patient en euros courants pour les variables de dépenses. Écarts-types entre parenthèses.

Source : Données du SNDS de 2012 à 2017 – Champ : hôpitaux du secteur privé avec plus 100 séjours par pour pose de prothèse de hanche ou du genou. Exclusion des hôpitaux labellisés « Centre Grace » après 2016.

3. Stratégie empirique

3.1 Identification des cas et construction des groupes témoins

Pour identifier les établissements qui ont entamé une démarche Raac, j'utilise les informations fournies par l'association Grace qui a pour objectif de promouvoir la Raac. Créée en 2014, elle fournit un label « Centre Grace » aux établissements remplissant le cahier des charges. Le label permet d'identifier les établissements qui ont mis en place la démarche. J'ai collecté les données sur le site de l'association²⁰ sur les établissements privés labellisés pour la spécialité « Hanche-Genou »²¹. J'ai retenu les établissements labellisés depuis la création du label, c'est-à-dire entre 2015 et 2016 ; ce sont les premiers établissements lancés dans la démarche. La labellisation est obtenue par l'établissement même si la démarche peut provenir d'une seule équipe chirurgicale parmi plusieurs d'une spécialité a fait la démarche d'obtention. Sur les 34 hôpitaux privés labellisés jusqu'en 2016, 4 ont été écartés par le critère des 100 séjours minimum en orthopédie par an sur la période d'analyse, et 2 par le critère d'exclusion des établissements de santé très volumineux (plus de 1350 séjours en moyenne par an). J'ai donc au total 28 hôpitaux considérés comme « traités ».

Pour identifier les établissements témoins, j'ai identifié les établissements n'ayant jamais labellisés. Je considère que les établissements ayant été labellisés après 2016 formeraient de mauvais témoins du fait des possibles changements d'organisation en amont puisque l'obtention du label est un long processus. Ainsi, j'ai exclu de l'analyse 13 établissements labellisés entre 2017 et 2021. Au final, le groupe témoin comprend 211 hôpitaux.

Le second semestre 2014 est pris en compte comme la première période « traitée » afin de prendre en compte le temps de latence entre la pratique de la Raac et l'officialisation du label. Je présume que les établissements recevant le label ont mis en place des mesures en amont. En effet, l'officialisation du label n'intervient qu'à partir de 2015, mais dès la deuxième partie de l'année 2014 les hôpitaux pionniers sont dans des démarches Raac. De plus, l'obtention du label ne dépend pas seulement du respect d'un protocole Raac, mais demande également un fort investissement aux équipes concernées dans les hôpitaux pour remplir le logiciel d'audit de l'association, mais aussi pour l'organisation de réunion dans la région pour promouvoir la Raac localement. De ce fait, le 1^{er} semestre 2014 est exclu de l'analyse, correspondant à la période de mise en place des protocoles pour répondre au cahier des charges de l'association dans

²⁰ Je remercie également le Pr. Karem Slim, président du groupe, de m'avoir transmis un fichier Excel plus détaillé

²¹ Voir en annexe A1. Tableaux d'obtention du label

l'optique d'obtention du label. Cette période n'est donc pas définissable comme une période après « traitement » ni comme une période avant « traitement ».

3.2 Les méthodes d'évaluation d'impact

L'objectif de l'évaluation d'impact est de mesurer la part des effets imputables au programme Raac dans les résultats observés en termes de dépenses de santé et de qualité des soins. Une des méthodes les plus employées dans le cadre de l'évaluation de politiques publiques est la méthode des doubles-différences (*difference-in-difference*, DID). L'hypothèse principale du modèle est l'existence de tendances parallèles entre le groupe traité et le groupe témoin (absence de traitement). Ainsi, l'écart de l'évolution des résultats après l'intervention entre les deux groupes (traité et témoin) permet de capturer l'effet du traitement. Le tirage aléatoire des individus dans chaque groupe permet de s'assurer de l'absence d'effets de sélection, pouvant biaiser les résultats. Or, ici ce n'est pas le cas, car les établissements choisissent eux-mêmes de se lancer dans une démarche Raac.

Le tableau 2 présente les différences moyennes en termes de caractéristiques entre les hôpitaux traités et les hôpitaux témoins avant la mise en place des protocoles Raac. Les hôpitaux labellisés sont des hôpitaux qui avaient déjà une durée moyenne de séjour (DMS) déjà plus courte en orthopédie. De même, le score moyen de Charlson²² des patients de ces cliniques est plus faible (moins de comorbidités). De façon cohérente, les dépenses du séjour index sont également plus basses. Je n'observe pas de différences significatives concernant les différents indicateurs de qualité et les dépenses en dehors du séjour index, que cela soit concernant les dépenses préopératoires ou les dépenses après la sortie de l'hôpital. Les différences préexistantes pouvant influencer les tendances d'évolutions futures, je décide donc de m'appuyer également sur la méthode du contrôle synthétique comme une méthode de *matching* afin de pouvoir inférer des effets causaux.

²² Ce score est un index pondéré de comorbidités construit pour prédire la mortalité à un an, très utilisé dans la littérature (Charlson *et al.*, 1987; Fuhrman, 2014).

Tableau 2 : Caractéristiques en amont des groupes traités et témoins

	Hôpitaux traités	Hôpitaux témoins	Différence
Part de PDH en orthopédie (en %)	56,85 (11,75)	57,17 (11,35)	
DMS en PDH (en jours)	7,02 (1,28)	8,04 (1,20)	***
DMS en PDG (en jours)	7,71 (1,33)	8,53 (1,36)	***
Part retour à domicile PDH (%)	79,34 (14,51)	78,66 (18,22)	
Part retour à domicile PDG (%)	63,62 (21,69)	64,65 (26,36)	
Part 80 ans et +(%)	14,47 (5,26)	14,97 (5,24)	
Part de femmes (%)	55,78 (6,69)	55,83 (7,25)	
Score de Charlson moyen	2,57 (0,24)	2,65 (0,23)	***
Dépenses de parcours	11914 (1805)	11895 (2096)	
Dépenses en amont	763 (115)	761 (157)	
Dépenses pendant	6951 (321)	7042 (376)	*
Dépenses en aval	4200 (1613)	4198 (1863)	
Taux de réadmission à 30 jours (%)	3,63 1,94	3,49 2,32	
Taux de complications (%)	8,09 5,98	8,3 5,79	
Taux de reprise (%)	1,58 1,44	1,47 1,5	
Nombre moyen de séjours par semestre	140 (83,1)	127 (80,2)	*
Nombre d'hôpitaux	28	211	

Note : Moyennes hospitalières avant traitement. DMS pour Durée Moyenne de Séjour. Test de Student pour la différence de moyennes : * 0,1 ** 0,05 *** 0,01

Source : Données du SNDS 2012 et 2013 – Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux privés

La méthode du contrôle synthétique, introduite par Abadie et co-auteurs (Abadie and Gardeazabal, 2003) ;(Abadie, Diamond and Hainmueller, 2010, 2015) est de plus en plus utilisée dans l'évaluation de politiques publiques, (Cavallo *et al.*, 2013; Bilgel and Galle, 2015; Kaestner *et al.*, 2015; Stearns, 2015) pour construire un contre-factuel quand les unités traitées ne sont pas définies de façon aléatoire (problème de sélection). L'idée centrale de la méthode

du contrôle synthétique est de pondérer les unités de contrôle de manière à créer un groupe similaire en termes de tendances et de niveaux des variables de résultat à l'unité traitée avant le traitement. En d'autres mots, une unité de contrôle synthétique est la moyenne pondérée des unités de contrôle disponibles, qui ont, avant l'intervention, des caractéristiques et une trajectoire de résultats similaires à l'unité traitée. La méthode de contrôle synthétique, initialement développé pour une seule unité traitée, a récemment été envisagée pour des contextes avec de multiples unités traitées telles que les hôpitaux (Kreif *et al.*, 2016b). Kreif et co-auteurs réévaluent l'impact de la mise en place du paiement à la performance dans les hôpitaux en Angleterre, en questionnant l'adéquation de l'approche DID seule. Ils proposent de pondérer les hôpitaux concernés par la mise en place du nouveau mode de paiement en une unité en tenant en compte du volume de patients traités. Je m'appuie sur leur méthodologie afin d'évaluer l'impact de la Raac.

3.3 Le modèle économétrique

L'idée de la méthode du contrôle synthétique est de construire une unité synthétique telle qu'elle soit similaire à l'unité traitée en termes de caractéristiques observables et de valeurs de la variable de résultat aux dates antérieures au traitement. Pour cela, on crée une combinaison pondérée de témoins potentiels qui se rapproche le plus des caractéristiques pertinentes de l'unité traitée avant l'intervention. Soit le vecteur utilisé pour cette pondération $W = (w_2 \dots w_{j+1})$, où w_j ²³ est la contribution de l'unité j à l'unité de contrôle synthétique. L'estimateur du contre-factuel est construit comme la combinaison linéaire des résultats observés des unités de contrôles potentielles. Le vecteur W est choisi pour minimiser l'écart entre les variables observées et non observées mesurées avant l'intervention entre l'unité traitée et le contrôle synthétique. Les poids sont attribués en fonction de l'importance relative des covariables et des résultats avant intervention. Le choix des variables à un introduire dans le vecteur de covariables doit donc être justifié. Dans cette étude, j'ai retenu la répartition des chirurgies entre PDH et PDG, la durée de séjour moyenne dans les hôpitaux et la part des modes de sortie, mais également les deux dernières valeurs avant traitement des différentes variables dépendantes, ainsi que sa moyenne centrée sur la période avant. Ainsi, j'évite d'attribuer trop de poids aux valeurs passées (Kaul *et al.*, 2021) par rapport aux covariables. Je considère qu'elles ont un impact déterminant sur les dépenses des patients, du fait de la part importante de l'hospitalisation index (DMS) et des dépenses en SSR (mode de sortie) dans les dépenses du

²³ L'unité 1 correspond à l'unité traitée.

parcours. De même, les chirurgies de la hanche entraînent moins de dépenses que les chirurgies du genou, d'où l'importance de prendre en compte la part de chaque chirurgie parmi les chirurgies orthopédiques.

Comme dans mon échantillon j'ai 28 hôpitaux dits traités et non pas une seule, je retiens la méthodologie de Kreif *et al.*, suggérant d'agréger les unités traitées en une. Soit i l'identifiant de l'hôpital et t la période : $i = 1$ à K_1 hôpitaux sont traités, tandis que les autres $K_1 + 1$ à $K_1 + K_2$ hôpitaux sont des contrôles. Le résultat observé pour chaque hôpital à chaque semestre peut s'écrire comme $Y_{it} = Y_{it}^N + \alpha D_{it}$ avec Y_{it} le résultat observé, qui est la somme du résultat observé sans traitement et l'effet du traitement α .

De ce fait, le résultat agrégé pour les hôpitaux traités s'écrit $\bar{Y}_t = \frac{\sum_{i=1}^{K_1} Y_{it} f_{it}}{\sum_{i=1}^{K_1} f_{it}}$ avec f_{it} qui indique le nombre de patients dans chaque hôpital traité et chaque période temps (semestre).

J'estime un modèle de panel en double-différences en tenant compte des caractéristiques moyennes des patients X_{jt} qui sont pris en charge dans chaque hôpital et des caractéristiques inobservées- invariantes dans le temps des établissements par les effets fixes du modèle de panel. J'utilise les poids calculés lors de la construction du contrôle synthétique afin de pondérer les hôpitaux témoins potentiels dans l'analyse.. Pour chaque variable dépendante, les pondérations sont différentes. Il y a donc autant de contrôles synthétiques que de variables dépendantes. Aucun des hôpitaux témoins potentiels ne représente plus de 10% du contrôle synthétique, et aucun n'a été écarté (pas de pondération à 0%).

Dans un premier temps, le modèle peut s'écrire de la façon suivante :

$$R_{jt} = \alpha_j + \delta(\text{label}_j \cdot \text{post}_t) + X_{jt}\beta_1 + \text{semestre}_t + \epsilon_{jt} \quad (1)$$

où R_{jt} est une variable de résultat moyen des patients (les dépenses et les indicateurs de qualité) dans l'établissement j au semestre t . Les variables de dépenses sont intégrées en logarithme, car les dépenses ont une distribution avec une queue à droite (étalement à droite des niveaux de dépenses). Le coefficient δ donne l'effet moyen d'être traité dans un établissement qui pratique la Raac. L'introduction d'effets fixes au niveau établissement par le modèle de panel permet de prendre en compte les facteurs inobservés invariants dans le temps et propres à chaque établissement, susceptibles d'affecter les résultats. La variable semestre_t permet de capturer les chocs temporels (évolution de la technologie, etc.) communs à tous les établissements sur la période d'analyse (comme un changement de tarif). X_{jt} est un ensemble de variables de

contrôle propre à l'établissement j qui permet notamment de prendre en compte l'évolution de la composition de la patientèle. Ces variables d'ajustement permettent de contrôler pour *case-mix*²⁴ des patients, pouvant varier dans le temps et entre les établissements et ayant un impact direct sur les variables de résultats, comme les dépenses liées à l'hospitalisation. Je prends en compte notamment la part des patients âgés de 80 ans et plus, la part des femmes, la part de PDH sur l'ensemble des chirurgies orthopédiques (PDH+PDG), le score moyen de Charlson (prise en compte des comorbidités). Je contrôle également pour les dépenses moyennes avant la chirurgie en soins de ville (log-linéarisées) lors des 3 mois avant l'entrée dans le parcours de soins. C'est une façon de prendre en compte le profil de consommation et de recours aux soins des patients traités dans l'hôpital. Cette variable est incluse en tant que proxy de l'état de santé du patient avant l'intervention (Bricard and Or, 2019). Les dépenses en soins de ville couvrent le coût de tous les médicaments, des visites chez le généraliste et les spécialistes, des équipements médicaux et des tests de laboratoire, etc. Je m'attends à ce que les hôpitaux qui ont des patients qui étaient de grands utilisateurs de soins avant l'hospitalisation aient une plus grande propension à avoir de plus fortes dépenses de parcours de soins, toutes choses égales par ailleurs. Ces contrôles peuvent déterminer les parcours postopératoires et les niveaux de dépenses des patients. Les termes d'erreurs sont robustes et prennent en compte l'hétéroscédasticité.

²⁴ « Anglicisme désignant l'éventail des cas médicaux et chirurgicaux traités par un établissement de santé »
Source : <https://www.atih.sante.fr/glossaire>

4. Résultats

4.1 Statistiques descriptives

Le tableau 3 présente les dépenses moyennes (en euros courants) des patients et les indicateurs hospitaliers avant le traitement (2012-2013) pour l'échantillon des établissements traités, de contrôle synthétique et de témoin potentiels. La première colonne représente l'agrégation des hôpitaux traités (hôpitaux labellisés entre 2015 et 2016) pondérée du volume de chirurgie, calculée pour la méthode du contrôle synthétique. La deuxième colonne est le contrôle synthétique, et la dernière est la moyenne de l'ensemble des hôpitaux contrôles, sans pondération. La méthode du contrôle synthétique a permis de réduire les différences en ce qui concerne les variables de résultat entre l'hôpital traité (après agrégation) et les hôpitaux témoins. Par l'exemple, l'écart en euros entre les dépenses moyennes des parcours de soins des patients traités s'est réduit de -24 euros à - 5 euros. Concernant les indicateurs de qualité, les différences ont aussi été corrigées.

Tableau 3 : Moyennes des variables dépendantes et construction du(es) contrôle(s) synthétique(s)

	Traité (moyenne)	Contrôle synthétique	Contrôles
Parcours	12053,84	12058,20	12077,80
Dépenses en amont	762,69	761,76	757,82
Dépenses pendant	6990,34	7000,73	7042,74
Dépenses en aval	4300,80	4315,51	4277,24
Taux de réadmission à 1 mois (%)	3,44	3,43	3,45
Taux de complication à 1 an (%)	8,26	8,31	8,77
Taux de reprise à 1 an (%)	1,46	1,45	1,42

Note : Dépenses moyennes en euros des patients agrégés au niveau des établissements sur la période avant labellisation (2012 à 2013). Il y a des contrôles synthétiques différents pour chaque variable de résultat (soit 7 contrôles synthétiques en tout).

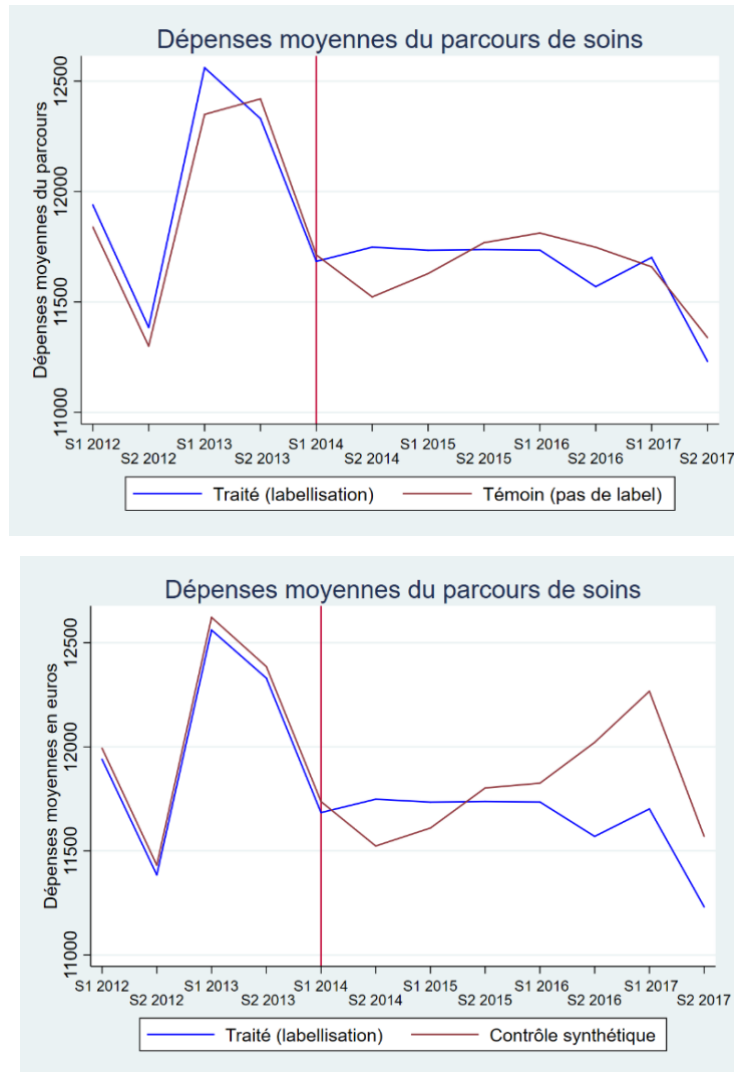
Source : Données du SNDS 2012 et 2013 – Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux privés

Ryan et co-auteurs (2019) illustrent, par le biais de simulations, que l'amélioration du groupe de contrôle via l'appariement peut aider la méthode DID lorsqu'il s'agit de tendances non parallèles (Ryan *et al.*, 2019). L'intuition sous-jacente est que si les niveaux sont plus similaires, nous sommes plus enclins à penser que les tendances le seront aussi. C'est également sur cet aspect que la méthode du contrôle synthétique a un intérêt pour l'analyse d'impact.

Sur la figure 2, j'observe que les tendances ont été corrigées pour ce qui est des dépenses moyennes de parcours de soins par patient (voir annexe A3 pour les autres variables de résultat). Les évolutions des variables ont été rendues plus proches à la fois en niveau et en tendance. Il est à noter qu'un écart persiste au 1^{er} semestre 2014, mais celui est considéré comme la période

de transition nécessaire à l'adaptation aux critères de l'association Grace pour obtenir le label. Cela justifie l'exclusion de cette période dans l'analyse.

Figure 2 : Évolution des dépenses moyennes du parcours de soins des patients, sans et avec construction du contrôle synthétique



Note : à haut sans contrôle synthétique, et en bas avec contrôle synthétique

Source : Données du SNDS 2012-2017 – Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux privés

4.2 Estimations d'impact de la Raac

Le tableau 4 reporte les résultats des régressions DID²⁵ couplées à la pondération des hôpitaux contrôles par les poids calculés par la méthode du contrôle synthétique. Les quatre premières colonnes détaillent l'impact de la Raac sur les dépenses des patients : les dépenses totales des patients, décomposées ensuite en trois parties (les dépenses 30 jours avant l'intervention, les dépenses du séjour index, et les dépenses six mois après la sortie de l'hôpital). Le fait d'être un établissement labellisé Raac est associé à une baisse des dépenses moyennes de soins des patients opérés de 1,46%. Si l'on décompose le parcours de soins, la majorité de cette baisse est liée à la baisse des dépenses dans les 6 mois après la sortie du séjour index (-4,5%). Il y a également un coefficient négatif pour la baisse des dépenses du séjour hospitalier, mais celle-ci est très faible en magnitude²⁶. La dynamique de baisse des dépenses n'est pas fléchiée par l'association positive entre le niveau de dépenses en amont et le fait d'être labellisé Raac (+2,36%). Les trois dernières colonnes reportent l'impact de la Raac sur les indicateurs de qualité des soins. Il y a une baisse d'environ de 2 points et demi de pourcentage du taux de réadmission à 30 jours dans les établissements qui ont mis en place Raac. Il n'y aurait pas d'impact de la Raac sur les taux de complications à 1 an, ni sur les taux de reprise de prothèse.

Toutes choses égales par ailleurs, j'observe que le nombre de séjours en orthopédie est associé négativement aux dépenses : plus un établissement opère de patients en orthopédie, plus les dépenses moyennes de parcours de ses patients sont plus faibles. Cette baisse semble être tirée par les dépenses jusqu'à un an après la sortie, les autres postes de dépenses ayant des coefficients non significatifs. Le taux de complications jusqu'à un an après la sortie de patients opérés pour une PDG/PDH est corrélé de façon négative avec le nombre de séjours en orthopédie. La littérature est assez fournie sur le lien entre qualité des soins et volume de chirurgie (Begg, 1998; Or and Renaud, 2012; Avdic, Lundborg and Vikström, 2019; Ratchet-Jacquet, Gutacker and Siciliani, 2021). Cela peut s'expliquer soit par un phénomène d'apprentissage et d'économies d'échelle, ou bien par un phénomène de renvoi sélectif : les meilleurs hôpitaux attirent. Cependant, il n'y aurait pas d'impact du volume de chirurgie sur le taux de reprise de prothèse ou sur le taux de réadmission toutes causes à 1 mois après la sortie.

²⁵ Voir en annexe A5 les résultats des régressions avec une proche DID seule.

²⁶ Cette dépense est du point de vue de l'Assurance Maladie, ce qui est différent des coûts hospitaliers du point de vue l'établissement.

Tableau 4 : Régressions principales (DID + contrôle synthétique)

	Dépenses du parcours (6 mois après sortie)	Dépenses avant l'entrée dans le parcours	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à 30 jours	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
Label Raac	-0,0146*** (0,00318)	0,0234** (0,0110)	-0,00481*** (0,00148)	-0,0415*** (0,0101)	-0,245** (0,105)	0,0562 (0,272)	-0,0447 (0,0831)
Nombre de séjours	-0,000209*** (6,88 e-05)	-0,000177 (0,000159)	1,30 e-05 (2,82 e-05)	-0,000430* (0,000247)	-0,00282 (0,00212)	-0,00814** (0,00325)	-0,000150 (0,00133)
Dépenses 3 mois avant le début du parcours (1 mois avant chirurgie)	0,186*** (0,0483)	0,210*** (0,0271)	0,0157*** (0,00430)	0,428*** (0,118)	0,158 (0,512)	2,663*** (0,885)	0,223 (0,322)
Score moyen de Charlson	0,0321* (0,0190)	0,0609* (0,0322)	0,0342*** (0,00957)	0,0569 (0,0414)	0,0711 (0,492)	4,334*** (1,010)	-0,248 (0,282)
Part de femmes	0,000369 (0,000327)	0,000133 (0,000479)	8,57 e-05 (9,98 e-05)	0,000492 (0,000774)	-0,00111 (0,0134)	0,0270 (0,0188)	0,00861 (0,00646)
Part de patients de +80ans	0,00221** (0,000923)	-0,00164* (0,000966)	0,000151 (0,000258)	0,00563*** (0,00191)	0,00283 (0,0172)	-0,0245 (0,0394)	-0,00142 (0,0115)
Part de PTH en orthopédie	-0,00205** (0,000805)	-0,000274 (0,000559)	-0,00113*** (0,000141)	-0,00423* (0,00216)	0,00919 (0,0103)	-0,00557 (0,0179)	0,00778 (0,00685)
2e sem 2012	-0,128*** (0,0228)	-0,105*** (0,0141)	-0,00697 (0,00450)	-0,321*** (0,0581)	-0,395* (0,237)	-2,249*** (0,468)	0,547*** (0,176)
1er sem 2013	-0,0396** (0,0192)	-0,0221 (0,0183)	-0,00372 (0,00335)	-0,0835* (0,0491)	0,0293 (0,257)	-0,644 (0,431)	0,365** (0,183)
2e sem 2013	-0,0576** (0,0272)	-0,00904 (0,0171)	-0,0149*** (0,00198)	-0,120* (0,0663)	0,181 (0,283)	-1,139** (0,469)	0,233 (0,172)
2e sem 2014	-0,103*** (0,0246)	-0,0445*** (0,0155)	-0,0281*** (0,00304)	-0,223*** (0,0656)	0,217 (0,257)	-1,226*** (0,393)	0,672*** (0,205)
1er sem 2015	-0,110*** (0,0312)	-0,0803*** (0,0175)	-0,0437*** (0,00241)	-0,210*** (0,0782)	0,380 (0,305)	-0,815* (0,445)	0,349* (0,196)
2e sem 2015	-0,0895*** (0,0291)	-0,0651*** (0,0162)	-0,0502*** (0,00256)	-0,141* (0,0726)	0,258 (0,258)	-1,058*** (0,399)	0,469*** (0,158)
1er sem 2016	-0,0997*** (0,0301)	-0,0733*** (0,0157)	-0,0510*** (0,00247)	-0,169** (0,0748)	0,399 (0,352)	-0,968** (0,480)	0,429** (0,192)
2e sem 2016	-0,0843*** (0,0204)	-0,0721*** (0,0145)	-0,0585*** (0,00346)	-0,112** (0,0526)	0,420 (0,334)	-1,895*** (0,464)	0,434** (0,178)
1er sem 2017	-0,0896*** (0,0242)	-0,0804*** (0,0164)	-0,0819*** (0,00286)	-0,106* (0,0590)	0,837** (0,385)	-2,058*** (0,463)	0,420** (0,188)
2e sem 2017	-0,117*** (0,0245)	-0,0750*** (0,0146)	-0,0930*** (0,00332)	-0,148** (0,0615)	0,570* (0,313)	-2,329*** (0,453)	0,438** (0,170)
Constant	8,226*** (0,244)	5,169*** (0,185)	8,723*** (0,0386)	5,665*** (0,603)	2,117 (3,030)	-19,43*** (7,009)	-0,533 (1,922)
Observations	2,332	2,332	2,321	2,332	2,332	2,332	2,332
R ²	0,307	0,202	0,835	0,284	0,027	0,081	0,044
Nombre d'hôpitaux	212	212	211	212	212	212	212

Note : Régressions linéaires, panel à effets fixes. Écarts-types entre parenthèses, clusterisés au niveau de l'hôpital. Pondération des hôpitaux contrôles par les poids de la méthode de construction du contrôle synthétique * p-value <10%, ** p-value <5%, *** p-value <1%

Source : Données du SNDS 2012-2017– Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux privés.

Comme attendu, les dépenses moyennes des patients avant l'entrée dans le parcours sont un bon indicateur des dépenses moyennes futures. Il est un proxy de l'état de santé et du comportement moyen de consommation de soins des patients de l'établissement : plus un patient a un profil de consommation de soins élevé avant l'entrée dans le parcours, plus il dépense de soins lors du parcours de soins en PDH/PDG. Cela est vérifié pour chaque poste de dépenses du parcours, et particulièrement pour les dépenses jusqu'à 6 mois après la sortie. C'est également un bon prédicteur du risque de complications : une hausse de 1% des dépenses moyennes des patients avant l'entrée dans le parcours est associée à une hausse du taux de complications à un an de 2,6 points de pourcentage. Il n'y a pas d'effets sur le taux de réadmission à 1 mois après la sortie, ni sur le taux de reprise de prothèse à 1 an.

Le score de Charlson, qui a un impact significatif sur le recours aux soins des patients et les dépenses associées, permet également de prendre en compte l'état de santé du patient. Toutes choses égales par ailleurs, plus la moyenne du score de Charlson des patients est élevée, plus les dépenses sont élevées, excepté ce qui concerne les dépenses après la sortie de l'hôpital. Cela peut s'expliquer par les consultations supplémentaires induites par la comorbidité, ainsi qu'au fait que les tarifs GHM des séjours MCO prennent en compte la sévérité du patient par les diagnostics. Il n'y a pas d'impact du score de Charlson sur l'ensemble du parcours de soins, ni sur les dépenses après la sortie. La part de femmes opérées n'a pas d'effets significatifs que cela soit au niveau des dépenses ou des indicateurs de qualité.

Les établissements qui ont une part de patients de plus de 80 ans plus importante ont des dépenses moyennes totales plus élevées. Cette hausse des dépenses est tirée par les dépenses en aval, les patients âgés ayant potentiellement besoin de plus de rééducation, ou ayant un plus grand recours au SSR. On obtient également une baisse du niveau de dépenses en amont lors de la phase préopératoire, qui peut être liée à une meilleure coordination.

En moyenne, les patients qui sont opérés pour la hanche ont des dépenses totales moins élevées par rapport à la chirurgie du genou. Ceci peut expliquer par un besoin plus faible besoin de rééducation après la chirurgie de PDH (environ 84% de sortie à domicile en PDH contre 72% en PDG dans l'échantillon retenu).

Les effets fixes par semestre permettent de prendre en compte les chocs exogènes communs à tous les établissements dans le temps. On observe que les dépenses des patients pour une prise en charge en orthopédie baissent depuis 2012. Dans le même temps, les taux de complications à 1 an se réduisent. Cependant, les taux de reprise de prothèse sont à la hausse, ainsi que les taux de réadmission à 30 jours en 2017.

4.3 Tests de robustesse

Pour vérifier la sensibilité des résultats obtenus, j'ai mené différents tests de robustesse que je détaille dans cette section. Premièrement, il existe un risque de biais de sélection du côté des patients : les patients Raac pourraient être particuliers, car ils pourraient être moins consommateurs de soins et plus aisés (ou en meilleure santé supposée). Pour prendre en compte cela, j'ai introduit une nouvelle variable socio-économique : l'indice de défavorisation sociale²⁷, découpée en quintiles. Cette variable disponible uniquement au niveau de commune de résidence des patients est assez peu variable lorsqu'elle est calculée à la moyenne des hôpitaux²⁸. En effet, l'agrégation d'informations individuelles entraîne une perte d'information. J'ai donc estimé les mêmes équations en doubles-différences avec les données individuelles au niveau séjour en attribuant à chaque patient le statut social de sa commune de résidence (cf. Annexe A6.1). Les résultats obtenus vont dans le même sens que précédemment, où la labellisation Raac a un impact négatif sur les dépenses moyennes du parcours de soins tirées par les dépenses postopératoires. Il n'y a plus d'impact significatif sur le taux de réadmission à 30 jours. Concernant l'indice de défavorisation sociale découpée en quintiles, une association positive entre niveaux de dépenses et l'indice de défavorisation sociale est mise en évidence. Ce résultat est cohérent avec la littérature, où les personnes plus défavorisées ont des états de santé plus dégradés (Gupta, Verhoeven and Tiongson, 2003). Il y a également une hausse des réadmissions précoces à 1 mois après la sortie des complications à 1 an pour ces patients.

J'ai également vérifié la fiabilité de la variable des dépenses antérieures moyennes des patients sur 3 mois comme un proxy de l'état de santé. Pour m'assurer que le proxy est suffisamment efficace pour contrôler de ce type de biais de sélection, j'ai utilisé la cartographie des dépenses de la CNAM (Caisse Nationale d'Assurance Maladie) qui permet d'avoir les dépenses annuelles de différents postes (soins de villes, hospitalisation MCO, etc.) de chaque individu bénéficiaire dans le SNDS. Parmi les indicateurs calculés, il y a les dépenses totales sur l'année de chaque patient. Seulement, cette information n'est disponible qu'à partir de l'année 2013 : les dépenses de l'année précédant la chirurgie des patients opérés en 2012 ne sont pas disponibles. J'ai exclu donc l'année 2012 de l'analyse. J'ai procédé à la même méthodologie que les régressions principales (DID combinée au contrôle synthétique) en

²⁷ Indice territorial de désavantage social (ou FDep pour *French Deprivation Index*) permet de caractériser l'environnement socio-économique des bénéficiaires à partir de la commune de résidence, découpé en quintile (https://documentation-snds.health-data-hub.fr/fiches/variables_sociodemo.html) .

²⁸ Cet indicateur était initialement inclus dans le modèle de panels à effets fixes à l'échelle des hôpitaux, en calculant sa moyenne. Son coefficient était non significatif, et son exclusion n'a pas modifié les principales conclusions.

contrôlant par cet indicateur de dépenses totales de l'année avant la chirurgie. Les résultats sont reportés dans l'annexe A6.2. Les effets de la Raac sont similaires aux résultats précédents concernant les dépenses des patients (-2% de dépenses de parcours), mais on ne retrouve pas d'effet positif entre pratique de la Raac et le niveau des dépenses préopératoires. Concernant les indicateurs de qualité, la Raac est associée à une baisse du taux de reprise de prothèse à 1 an, ainsi qu'une baisse du taux de réadmission toutes causes à 1 mois. Je ne trouve toujours pas d'impact concernant le taux de reprise de prothèse.

Il est possible que l'effet de la Raac varie dans le temps avec l'ancienneté de sa mise en place dans l'hôpital. Le label « Centre Grace » étant une approximation de date de mise en place de la Raac, il se peut qu'au fur et à mesure les hôpitaux aient eu une montée en gamme de leurs pratiques et de leurs compétences. En effet, comme la Raac représente un changement de pratiques pour les équipes hospitalières, il pourrait y avoir un phénomène d'apprentissage dans le temps. Je catégorise donc la variable de traitement « label Raac » de la manière suivante pour l'unité traitée agrégée :

$$\begin{cases} label_j = 1 \text{ si année} = 2014 \text{ ou } 2015 \\ label_j = 2 \text{ si année} = 2016 \\ label_j = 3 \text{ si année} = 2017 \end{cases}$$

Les résultats sont reportés dans l'annexe A6.3. La Raac est associée à une baisse des dépenses moyennes totales sur le parcours de soins en 2^{ème} et 3^{ème} année de mise en place. Elle est associée à une hausse des dépenses en amont (1 mois avant l'entrée en hospitalisation) seulement lors de la 1^{ère} année de mise en place. On pourrait faire l'hypothèse que cela est dû aux potentielles consultations supplémentaires liées à l'information au patient, qui sont ensuite intégrées d'une autre façon dans les organisations hospitalières. Cela peut provenir potentiellement de cet effet d'apprentissage, où il y a eu un temps d'adaptation des équipes hospitalières. Concernant les indicateurs de qualité, la baisse obtenue précédemment du taux moyen de réadmission à 30 jours des hôpitaux n'est retrouvée que lors de la deuxième année de mise en place. On note également une hausse du taux de reprise à 1 an des patients lors de la 1^{ère} année de mise en place (+ 0,3 point de pourcentage), mais qui s'estompe ensuite dans le temps.

Enfin, j'ai effectué à un dernier test de sensibilité des résultats, en excluant de l'analyse certains hôpitaux du groupe témoin. Compte tenu du risque que des hôpitaux n'ayant pas été labellisé aient tout de même introduit des éléments des protocoles Raac, j'ai écarté les établissements contrôles se situant dans un département similaire à un établissement ayant été labellisé Raac. L'idée est que les établissements ayant mis en place la Raac aient pu avoir de

potentiels effets de *spillovers* sur les hôpitaux proches géographiquement, étant en concurrence directe sur le même marché local pour les patients en chirurgie, notamment élective. Ainsi, j'ai calculé de nouvelles pondérations pour le nouveau groupe d'hôpitaux contrôles par la méthode du contrôle synthétique. Les résultats sont présentés dans l'annexe A6.4. Les effets obtenus sont similaires aux régressions incluant tous les potentiels hôpitaux contrôles.

5. Limites

Cette analyse comporte différentes limites. Tout d'abord, du fait du contexte de l'étude avec une absence de randomisation (tirage aléatoire) des hôpitaux vis-à-vis du traitement, il existe un risque de corrélation entre la décision de s'engager dans une démarche Raac et des caractéristiques inobservées des hôpitaux (comme la préférence du management à l'innovation, un coût organisationnel de mise en œuvre plus faible, etc.). Cependant, l'inclusion des effets fixes à l'échelle des hôpitaux grâce à la structure de panel des données utilisées me permet de contrôler pour l'hétérogénéité inobservée invariante dans le temps entre les hôpitaux. De plus, il faut noter que l'analyse est restreinte à un échantillon d'hôpitaux du secteur privé à but lucratif. Ainsi, tous les hôpitaux de l'échantillon ont les mêmes objectifs et contraintes dans le système hospitalier français. Ceci renforce l'idée que cette analyse a une validité interne.

Le revers de cela est la question de la généralisation des résultats aux hôpitaux avec des caractéristiques différentes. Les méthodes de *matching* comme le contrôle synthétique ne permettent pas de corriger l'effet de sélection dans le traitement qu'est la Raac : il permet de s'assurer que l'effet causal du traitement sur les hôpitaux dits « traités ». On peut notamment penser aux hôpitaux du secteur public qui ont potentiellement des missions et des contraintes organisationnelles différentes des hôpitaux du secteur privé. De plus, il est vrai que les patients reçus au sein des hôpitaux publics ont un profil différent des cliniques : des patients en moins bonne santé ou complexes. Les hôpitaux publics prennent également en charge plus de séjours non programmés ou en urgence. Toutefois, les analyses ici contrôlent pour l'évolution possible des profils des patients, que cela soit par le score de Charlson, l'âge, et le profil de consommation de soins antérieurs. Ainsi, si les résultats bénéfiques de la Raac n'étaient liés qu'à un comportement de sélection des patients en meilleure santé et avec le moins de risque de complications, je n'aurais pas trouvé d'effets significatifs. De plus, la littérature médicale suggère que la Raac est un mode de prise en charge sûr même pour les patients opérés en urgence (Paduraru *et al.*, 2017), et qu'il bénéficie d'autant plus aux patients en moins bonne

santé et/ou plus âgés (Starks *et al.*, 2014; Joris *et al.*, 2020). Il peut cependant subsister des différences inobservables entre les patients. Par exemple, le niveau d'éducation a un impact sur les ressources mobilisables des patients pour organiser leur récupération postopératoire (Marchand-Tonel, 2022). Or, les données employées, de source administrative, ne contiennent pas ce type d'information, mais je considère que les autres variables caractérisant les patients sont fortement corrélées aux inobservables, et permettent donc de réduire fortement l'hétérogénéité des patients.

Enfin, l'autre limite principale de ce chapitre est le double-risque de sous-estimation de l'effet de la mise en place de la Raac sur les dépenses ou les indicateurs de qualité. Le premier risque provient du fait que ma façon d'identifier les hôpitaux pratiquant la Raac par le label Grace n'offre pas une information exhaustive sur les pratiques. Des hôpitaux ont pu s'engager dans des démarches de protocoles Raac ou dans d'autres pratiques innovantes et ceci n'est pas pris en compte ici. J'ai mené une analyse de sensibilité pour éviter de potentiels effets de *spillovers* des hôpitaux Raac envers d'autres hôpitaux sur le même territoire, mais il peut encore subsister ce risque. Le deuxième risque provient du système de labellisation à l'échelle de la spécialité de l'hôpital. Or, il est possible que la démarche Raac soit appliquée par un chirurgien et son équipe, et pas par son collègue. C'est d'autant plus probable que les chirurgiens ont une pratique libérale au sein des cliniques. C'est pourquoi certains séjours ont pu être considérés comme bénéficiant de la Raac et que cela n'ait pas été le cas en réalité. De plus, même, si le label est décerné à un praticien ou une équipe définie au sein d'un hôpital, les données actuelles du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) ne permettent pas de distinguer les différents chirurgiens ayant traité les patients.

6. Discussion

Dans ce chapitre, j'examine l'impact des protocoles Raac en chirurgie orthopédique comme modèle d'innovation de service à l'hôpital sur les dépenses de santé et les résultats de soins. Les résultats indiquent que la mise en œuvre des protocoles Raac réduit les dépenses moyennes sur l'ensemble du parcours de soins des patients après une chirurgie orthopédique du point de vue du tiers payant. Cette réduction est principalement due à la diminution des dépenses après la sortie. L'innovation du modèle de soins mis en œuvre à l'hôpital semble modifier le parcours de soins des patients en favorisant les sorties à domicile, par opposition à la rééducation en établissement. Une meilleure préparation du suivi postopératoire et de la

rééducation avec le patient avant l'opération favorise une sortie précoce à domicile sans effets sur les résultats des soins. On observe par ailleurs une baisse du taux de réadmission à 30 jours dans les hôpitaux ayant le label Raac.

Sur la base de ces résultats, avec l'hypothèse de validité interne, j'estime que si tous les hôpitaux privés avaient adapté les protocoles Raac pour les arthroplasties du genou et de la hanche, les dépenses totales pour ces patients sur l'ensemble du parcours de soins auraient pu être réduites d'environ 220 euros par séjour (2% de 11 200 euros en moyenne), soit plus de 15 millions d'euros en 2017 en considérant 72 000 séjours dans l'échantillon, sans considérer les économies potentielles pour les hôpitaux privés dues à une durée moyenne de séjour plus courte.

Globalement ces résultats montrent que la Raac, en tant qu'innovation à la fois technique et organisationnelle, contribue à améliorer l'efficacité tant au niveau des hôpitaux que du système de santé. Cependant, la diffusion des protocoles Raac demeure lente en France, malgré les preuves croissantes de leurs avantages. Selon la littérature sur la diffusion des innovations dans les organisations de services, il ne suffit pas qu'une innovation ait un avantage relatif, même si c'est une condition *sine qua non*, pour qu'elle soit largement diffusée (Denis et al., 2002 ; Fitzgerald et al., 2002 ; Greenhalgh et al., 2004 ; Grimshaw et al., 2004). D'autres déterminants entrent en jeu puisque la capacité d'innovation diffère selon les organisations (et donc les hôpitaux). Les organisations qui assimilent le mieux les innovations seraient plus grandes, plus matures, spécialisées et disposeraient de ressources supplémentaires (également appelées « *slack* ») (Tornatzky and Klein, 1982; Meyer and Goes, 1988; Damanpour, 1992; Greenhalgh *et al.*, 2004). Le coût d'adoption d'une innovation comme la Raac n'est pas seulement économique et varie d'une organisation de soins à l'autre, en fonction des moyens, de la volonté des équipes chirurgicales, des patients et de l'implication de la direction de l'organisation (Judge *et al.*, 2020). De plus, l'introduction d'un protocole tel que la Raac implique des ressources humaines et du temps qui représente un coût de réorganisation. Elle nécessite un changement des protocoles de soins, d'acquérir de nouvelles compétences, de négocier avec les professionnels de santé impliqués autour du patient, et reconfigurer les ressources humaines pour intégrer les parcours de soins (infirmière de coordination). Ainsi, les innovations qui nécessitent un investissement initial, une grande disponibilité de ressources, et qui sont susceptibles d'améliorer la qualité des soins sont mises en œuvre dans les hôpitaux de manière hétérogène. Elles sont donc fonction des caractéristiques de l'hôpital et de son environnement. Par conséquent, l'accès à des soins de meilleure qualité est inégal pour les

patients en raison de cette variation des pratiques (Corallo et al., 2014 ; Wennberg, 1984). Cela interroge les économistes sur l'existence de marges d'efficacité liées à une meilleure allocation des ressources.

Pour que les innovations en matière de services hospitaliers qui améliorent l'intégration et la coordination des soins, comme les protocoles Raac, deviennent un processus régulier, il est essentiel d'aligner les incitations financières pour l'innovation par le mode de financement hospitalier. En France, le système actuel de paiement basé sur les GHM (inspiré des *diagnosis-related groups*, DRG) fournit des incitations au volume de soins et à la productivité. En effet, les établissements sont incités à faire des gains d'efficacité productive, de façon à aligner leurs coûts sur les tarifs moyens nationaux²⁹ (de Pouvourville, 2009). Les pays européens qui sont dotés d'un système de paiement à l'activité ont adopté différentes stratégies pour financer les innovations technologiques, comme les paiements additionnels (Scheller-Kreinsen et al., 2011). Toutefois, ces paiements ne considèrent pas les changements organisationnels induits par ces technologies et l'impact qu'elles peuvent avoir sur les coûts des prises en charge globales des patients.

Une option pour inciter à la diffusion d'innovations organisationnelles permettant d'améliorer la coordination des services dans et hors de l'hôpital est le paiement groupé qui prend en compte tous les services fournis par les professionnels de santé impliqués dans les soins. Cela peut envoyer des signaux de prix appropriés en permettant à tous les professionnels impliqués de bénéficier des potentielles économies permises par l'organisation intégrée. En France, depuis juillet 2019, un nouveau modèle de paiement par épisode de soins (EDS) pour la colectomie pour cancer, la prothèse totale de hanche et la prothèse totale de genou a été expérimenté dans des hôpitaux volontaires. L'objectif est de pousser les professionnels de santé intervenant dans un même épisode de soins à se coordonner pour améliorer l'efficacité des parcours. En effet, les soins plus intégrés sont perçus comme un moyen de réduire la fragmentation des soins et ses conséquences négatives (absence d'implication du patient, faible communication entre les fournisseurs de soins, multiplication et redondance de soins fournis) (Nolte, 2021). Or, celui-ci doit être couplé à des objectifs de qualité pour éviter le risque de sélection des patients en bonne santé et éviter la réduction de l'intensité des services de santé rendus avec une logique d'ajustement au risque. Pour obtenir un changement de comportement, il est donc essentiel de coupler les incitations monétaires avec des objectifs de qualité, à l'instar

²⁹ Voir p.43 du panorama des établissements de santé - édition 2013 de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-01/panorama2013.pdf>

de la tarification à la bonne pratique mise en place au Royaume-Uni depuis 2010 (*best practice tariffs*). La tarification à la bonne pratique a pour principe d'inciter les offreurs à produire des soins de qualité avec une majoration du tarif si tous les critères attendus sont atteints : le prix doit payer les meilleures pratiques plutôt que le coût moyen (Darzi, 2008; OECD, 2016). Il existe dans EDS un système de bonus/malus, mais il ne semble pas dépendant que des indicateurs de qualité, mais également du montant de la dépense globale par rapport au forfait cible. Cette tarification a d'abord été mise en place en Angleterre pour quatre spécialités à fort volume où il existe d'importantes variations inexplicables dans les pratiques : cataractes, fracture du col du fémur, cholécystectomie et soins aux victimes d'accidents vasculaires cérébraux. La littérature suggère une amélioration de la survie à un an ainsi qu'une meilleure mobilité des patients après l'intervention. (Whitaker *et al.*, 2019; Zogg *et al.*, 2022).

Les résultats appellent pour plus de recherche pour identifier les innovations efficaces en matière de services de santé et sur les méthodes de paiement alternatives pour encourager l'innovation hospitalière. Il est également nécessaire d'investir à la fois dans des outils de communication pour assurer la diffusion de l'information que dans des programmes d'évaluation pour suivre l'expérience des patients, les résultats et l'expérience des professionnels de santé. Le défi de la politique publique consiste à prendre en compte les coûts différentiels, entre les prestataires concernant la mise en œuvre des innovations de services afin de garantir aux patients un accès égal à des soins de meilleure qualité.

Chapitre 3 — Impact of a service innovation on patient-reported outcomes and experience measures: first results from France

Résumé du chapitre 3 :

Ce chapitre vise à évaluer l'impact de la réhabilitation améliorée après chirurgie (Raac) sur les résultats de soin rapportés par les patients et leur expérience de prise en charge à l'aide d'une enquête inédite en France. Les innovations en santé ont pour objectif principal d'améliorer l'état de santé des patients et leur expérience de prise en charge. Je définis donc ici la Raac comme une innovation de service centré sur le patient visant à améliorer l'état de santé et l'expérience des patients. De plus, les services sont caractérisés par le haut degré d'interaction entre le fournisseur (médecin) et l'utilisateur (patient) dans la fourniture du service. Si de nombreuses études se concentrent sur l'impact de la Raac sur les indicateurs cliniques, on connaît moins son impact sur l'expérience des patients et l'état de santé perçu tout au long du parcours de soins.

Dans ce chapitre, j'analyse l'impact de la Raac sur la prise en charge des patients en utilisant les données d'enquête de cinq hôpitaux privés auprès de patients opérés d'une prothèse de la hanche et du genou. Grâce à une enquête auprès de patients développée pour cette recherche à l'Irdes, des mesures des résultats reportés par les patients (PROMs) et les mesures de l'expérience rapportée par les patients (PREMs) ont été recueillies. À l'aide de modèles de régressions linéaires par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO), j'ai comparé les patients qui ont bénéficié d'une prise en charge Raac à ceux qui n'en ont pas bénéficié. Je teste la robustesse de mes résultats en utilisant comme variable instrumentale la distance différentielle entre l'hôpital le plus proche qui pratique la Raac et l'hôpital le plus proche du domicile des patients afin d'établir un effet causal.

Les patients qui ont bénéficié des protocoles Raac présentent, en moyenne, de meilleurs scores de santé avant l'opération, ont un plus haut niveau de diplôme et sont plus jeunes. En tenant compte de ces caractéristiques, les patients bénéficiant de la Raac obtiennent également de meilleurs résultats de santé (EQ-5D, niveau de douleur) et des scores de résultats de l'arthrose de la hanche et du genou (HOOS et KOOS). Ils déclarent également participer activement à leurs soins et bénéficier d'un meilleur soutien de la part des prestataires de santé après l'intervention. Les mesures reportées par le patient permettent de mettre en lumière l'hétérogénéité des profils des patients qui ont bénéficié de cette innovation de service, mais également les aspects possédant des marges d'amélioration.

Les résultats confirment que la Raac est bénéfique du point de vue des patients en ce qui concerne leurs résultats de soins et leur expérience de prise en charge. Ce chapitre souligne l'enjeu en termes de politiques publiques d'informer les praticiens, mais également les patients des bénéfices de ce type d'innovation afin d'inciter à sa diffusion. Les patients doivent avoir accès à des informations précises et faciles à interpréter pour pouvoir opérer des choix plus éclairés concernant leurs soins chirurgicaux.

Note : ce chapitre est rédigé en anglais dans ce manuscrit

1. Introduction

Innovations in health care take many forms, covering the medical field (gene therapy, biotechnology, etc.) and innovative technologies (surgical robotics, connected health objects for autonomy, well-being, patient information, telemedicine, etc.) which all imply new ways of organising care and treatment. Talking about service innovation in health care allows encompassing diversity of factors which can impact care provision and to understand all innovations through the common prism of services provided to patients.

One of the main objectives of innovation in the health sector is to provide better care for patients to improve their health outcomes. The particularity of health services is a high degree of interaction between patient and care provider in its provision. In health care, patient knowledge and competences, as his/her ability to describe symptoms or his/her compliance for instance, will have a direct impact on the physician's productivity in providing the right treatment and thus in providing a quality health care service (Fuchs, 1965). Thus, when a health innovation is implemented, the role of the patient, through their skills and preferences, is important in its effectiveness but also in its diffusion. The reverse relationship is also true, where innovations can lead to changes in patient preferences. For example, the demand for teleconsultations has accelerated with the pandemic and could last beyond through changes in patient preferences (Bestsenyy *et al.*, 2020; Lee and Lee, 2021). It is therefore important to look at the patient's perspective when the effects of innovation are studied.

In France, as many other countries new care protocols for surgery has been emerging in hospitals: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). These protocols primarily intend to improve early recovery of patients to shorten hospital stays, without adversely affecting outcomes. ERAS protocols also encourage better patient information and an active involvement of patients in deciding and managing their treatments. I refer ERAS as a service innovation as it introduces significant change in the medical services that are provided to patients, such as mini-invasive surgery, structured information on care processes in individual or collective meetings, post-discharge follow-up, etc. Therefore, ERAS can potentially improve patient-reported outcomes and experience as it is a more patient-centred approach. For instance, evidence suggests that higher levels of patient engagement preoperatively is associated to greater pain relief and satisfaction after total joint arthroplasty (Andrawis *et al.*, 2015).

Previous studies shown that ERAS contributes to reducing time spent in hospital and inpatient rehabilitation (Husted, Otte, Billy B Kristensen, *et al.*, 2010; Nicholson *et al.*, 2014;

Maempel *et al.*, 2016; Stowers *et al.*, 2016; Malléjac and Or, 2019), but these changes may also stress patients since shorter stays may mean shifting services to home. Patient-reported indicators allow to verify if the efficiency savings which can be generated by ERAS are not detrimental for patients. Beyond the economic advantage of this care protocol, it is important to assess its potential benefits from the patient's perspective. For instance, quality-of-life measures such as subjective well-being can only be assessed by patients themselves (Donald, 1998). Increasingly, patients are being asked to provide their views on their health and health care experiences using questionnaires or tools called patient-reported outcome measures (PROMs) and patient-reported experience measures (PREMs) (Withers *et al.*, 2021). These tools are recognised as essential for attaining value-based health care (VBHC), which aims to maximise the value of care provided for patients within available resources. It is defined as the health outcomes achieved per dollar of cost (Porter and Teisberg, 2006).

In this paper, I assess the impact of ERAS, as a health service innovation, on patient-reported outcomes and experience based on a case-control approach using models of linear regression. I control for patient characteristics which may influence outcomes and experience. I explore an original patient survey carried out in 2018 in five private clinics in France for this research. This study is the first French one to my knowledge collecting data both on Patient-Reported Outcome Measure (PROMs) and Patient-Reported Experience Measures (PREMs) for the same patient. My findings suggest that ERAS patients have better health outcomes after surgery, less pain and higher joint rehabilitation scores. Patients who benefited from ERAS feel also better prepared, more implicated in the decisions of treatment and that the discharge after surgery is well organized. I focus on orthopaedic surgery (hip and knee replacement surgery) which is interesting for several reasons. First, these are highly common interventions; in France, about 230 000 patients get a replacement surgery for hip or knee per year. Second, these surgical interventions – traditionally heavy and costly - have undergone rapid changes in practice over the past decade, with the development of less invasive techniques. The new techniques allow reducing surgical aggression and reduce lengths of stays but are not used everywhere. Hence, there are significant variations in medical practice across hospitals. Third, health outcomes and experience of patients are particularly sensitive to the care provided before and after orthopaedic surgery, including the organisation of patient discharge and rehabilitation.

The rest of the chapter is structured as follows. In section 2, I describe the utilisation of PROMs and PREMs in other health care systems and summarise the existing literature on the

relationship between enhanced recovery after surgery protocols and patient outcomes and experience. Section 3 introduces the data and explains the construction of the patient surveys, then I explain my empirical strategy. The results are presented in section 4 while we explain how I tested the robustness of these results in section 5. In the final section, I discuss the implications of the findings for payment policies and the place of patient indicators in improving care coordination and quality.

2. Literature

2.1 Patient-reported data: utilisation and perspectives

In the literature, PROMs and PREMs are widespread tools to approach the patient's point of view on his/her care. A patient-reported outcome measure (PROM) is defined as a report of a patient's health status that comes directly from the patient without interpretation by others (Weldring and Smith, 2013). Patient experience can be defined as the set of perceptions, interactions that patients have with the health care system, including doctors and nurses throughout the care trajectory (Dubé-Linteau, 2017). The terms "satisfaction" and "experience" does not have the same meaning even if they are sometimes used as synonymous. Satisfaction is defined as the gap between patient expectations and experience (Schoenfelder, Klewer and Kugler, 2011; Bowling, Rowe and Mckee, 2013; Mekonnen and Enquesslassie, 2016). Many studies in literature suggests that patient experience, effectiveness of care and clinical safety are associated (Doyle, Lennox and Bell, 2013). For instance, Meterko and colleagues highlighted that easy access to care, better care coordination and family involvement is positively associated to survival at 1-year after discharge for an acute myocardial infraction (AMI), even after controlling for patient characteristics and the technical quality of care (Meterko *et al.*, 2010). This evidence, across different areas of health care, indicates that patient experience is clinically important. Better patient experience is also associated with higher levels of adherence to treatment and better clinical outcomes in hospitals. Finally, PREMs and PROMs are complementary and are recommended to be used together to capture a complete picture of the patient journey (Fujisawa and Klazinga, 2017).

The collection of PROMs and PREMs is spread in many OECD countries at the national level, such as in Sweden, Netherlands, Norway, Belgium, England, US, Australia or New Zealand (Rechel *et al.*, 2016; Williams *et al.*, 2016; Fujisawa and Klazinga, 2017; OECD, 2017). However, initiatives are heterogeneous; they differ in terms of the approaches adopted, the objectives pursued, whether they are mandatory or not, the instruments used, the scales of

deployment, and the methods of administration. Four main objectives can be elicited: comparison and/or benchmarking; accreditation of health care structures; public dissemination of results ; payment for performance (HAS, 2021).

In France, there is no routine collection of PROMs at a national scale, but PREMs are collected in acute care hospitals since 2016 (e-Satis) and gradually extended. The results are used in the certification of health care facilities to ensure that health care professionals are mobilised for any actions that may be required. Furthermore, it is also integrated into the financial incentive model for quality improvement (IFAQ³⁰) since 2016 Nevertheless data are not used for benchmarking and are not currently available for research at patient-level. Moreover, to inform and improve the practices of hospitals and health practitioners, it is necessary to link PREMs data to clinical administrative in care process. Therefore, Irdes in collaboration with the Picker Institute set out to organise a survey for research purposes to estimate the added value of ERAS on patients' health status and experience.

2.2 Patients' point of view on ERAS

The studies on the impact of ERAS come from medical literature and mainly focus on changes in the length of hospital stay (Tayrose *et al.*, 2013; Auyong, 2015) or in risk of readmission or complications (Muller, Marco P. Zalunardo, *et al.*, 2009; Husni *et al.*, 2010), sometimes based on data from just hospital (Husted, Otte, Billy B Kristensen, *et al.*, 2010; Khan *et al.*, 2014). A few studies looked at the impact of ERAS on patient reported indicators for procedures like liver surgery, gynaecological surgery, and cancer. For instance, it is suggested that ERAS contributes to improving pain management, reduce the use of opioids and the risk of complications (Kukreja *et al.*, 2018; Meyer *et al.*, 2018). Day *et al.* (2015) focus on the return to baseline functional status after liver surgery and show that ERAS protocols lead to a rapid functional recovery reported by patients and diminish the post-operative symptoms (Day *et al.*, 2015).

In orthopaedics surgery, results concerning the added value of ERAS compared to the traditional surgery are mixed. Jones and colleagues reviewed studies on the impact of ERAS on patient indicators (outcomes and experience) in orthopaedics surgery concluded that ERAS “*did not compromise patient satisfaction and that patients prefer a shorter length of stay (LOS)*” (Jones *et al.*, 2014) . In the UK, a study found a positive correlation between ERAS and patient

³⁰ <https://solidarites-sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/qualite-dans-les-etablissements-de-sante-sociaux-et-medico-sociaux/article/incitation-financiere-a-l-amelioration-de-la-qualite-ifaq>

reported outcomes and satisfaction measures, based on a small sample of 41 patients (Barker *et al.*, 2006). Concerning patient experience, studies focus mainly on patient satisfaction. They conclude that patients who had ERAS protocols have high rates of satisfaction but without having a control group (Specht *et al.*, 2018) or based on very small samples (Barker *et al.*, 2006). Kearney *et al.* (2011) found that pre-operative education leads to better experience of care for patients as they feel better prepared and less anxious (Kearney *et al.*, 2011). For other aspects of the experience, studies are qualitative (Specht, Kjaersgaard - Andersen and Pedersen, 2016; Specht *et al.*, 2018). One of the major challenges in these studies is to overcome the risk of selection bias. Patients who benefit from ERAS, which is a more innovative protocol which significantly reduces the mean length of stay in hospital, could be different from others. For example, they could be healthier or have better health literacy which could lead to better health outcomes after surgery.

We contribute to the literature in two ways. First, this is the first French survey which matches PROMs, PREMs and administrative data to assess the impact of innovation in hospital. Second, I aim at establishing the causal effect of ERAS controlling for confounding factors and using an instrumental variable (IV) strategy.

3. Data and methods

3.1. Survey data

For this study, Irdes designed and implemented a patient survey in five private hospitals in France, all belonging to the Elsan group³¹. These hospitals were selected based on the information on their orthopaedics surgery practices revealed by qualitative research (Cécile Fournier *et al.* *à paraître*). This qualitative work gives me useful insights on care practices in each of these hospitals. The advantage is that all clinics are part of the same group of the private for-profit sector and are comparable in terms of mission and governance structure. The patient survey was conducted between January and October 2018 in two clinics which practice ERAS as well as in three other clinics with conventional care (do not use ERAS). In clinics with ERAS label, we follow patients who benefited from ERAS protocols. In one of the ERAS clinics, only one surgeon (over two) applies ERAS protocols and agreed to take part in the survey, whereas in the other hospitals, all the orthopaedic surgery department is involved. Each private hospital is in a different region in France. The survey was designed to allow the matching of the PROMs

³¹ See in Appendix B1 for more details about how questionnaires were distributed to patients and collected.

and PREMs questionnaires with administrative claims data at patient-level. This matching with the administrative data is a way to obtain additional information about the patient's health status and their stay, such as their residence area, length of stay and discharge destination, while saving on the length of the questionnaires distributed.

PROM questionnaire consisted of three measures. First, a generic health status (EQ-5D) measure is used³². This covers five dimensions of health-related quality of life (HRQoL): (1) mobility, (2) self-care, (3) usual activities, (4) pain/discomfort, and (5) anxiety/depression including a visual analogue scale of general health status (EQ VAS) where the respondent rates their current health state on a scale from 0 to 100 (100 corresponds to the best health state imaginable). Second, questionnaires specific to hip or knee surgery (Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score, HOOS/Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score, KOOS) are employed³³. These allow calculating scores going from 0 (extreme difficulty) to 100 (no problem) in activities of daily living related to the joint (walking, bathing, kneeling). Finally, a scale of pain from 0 to 10 with 10 for maximum imaginable pain, is also included. These questionnaires are standard and validated in France (Ornetti *et al.*, 2009; Chevalier and de Pouvourville, 2013). All these components of PROM are widely used internationally for routine data for national, regional or local joint registries (Rolfson *et al.*, 2016). Questionnaires used are included in the supplementary materials (appendix B2). The PROM questionnaires were distributed twice, first before the intervention, and a second time 8 to 12 weeks after the surgery. This corresponds to the average time for the post-discharge check-up visit to the surgeon in these hospitals. The questionnaires also collected information on patients' living status (living alone or not) and on the level of diploma.

PREM questionnaire included questions from the inpatient question bank of the Picker Institute³⁴ (Coulter and Cleary, 2001; Jenkinson, Coulter and Bruster, 2002). Most of these questions are also used by the HAS in their hospital survey (e-Satis). We focused on dimensions concerning patients' involvement before the surgery, organisation of discharge and the

³² Each dimension has 3 levels of severity, generating a total of 243 combinations representing different health states. There are different value sets that may be used to translate these health states into a utility index. The study by Chevalier and de Pouvourville makes it possible to weight each dimension according to the value given by a representative French population (Chevalier and de Pouvourville, 2013). The authors show that the most important weights given are mobility and autonomy. We used these results on weighted preferences to compute the scores.

³³ We follow the recommendation of the ICHOM Standard Set for Hip & Knee Osteoarthritis (see <https://connect.ichom.org/standard-sets/hip-knee-osteoarthritis/> and in appendix B2.2. and B2.3.)

³⁴ The Picker Institute is an independent research centre with the mission of "encouraging a more comprehensive understanding of the theoretical and practical aspects of patient-centred care through emphasising the patient's concerns or experiences with their care". It conducts national patient surveys in England (<https://www.cqc.org.uk/publications/surveys/surveys>).

coordination of care. We used nineteen closed-ended questions, and one rating of overall experience (over 10). The questions of the PREM survey are presented in the appendix B2.4.

The questionnaires were administered by the medical staff of each clinic (nurse coordinator or medical secretary) and filled out by patients using a paper-based questionnaire. A first PROM questionnaire is proposed to all patients who are going to have a hip or knee replacement surgery between January and October 2018 during the first consultation in the hospital. The questionnaire is filled in by the patient after the consultation and given to the medical staff. The same PROM questionnaire is completed by patients at least one month after the operation, during the post-operative visit to the surgeon. The PREM questionnaire is given to patients at the time of discharge from the clinic. To avoid response bias, patients were asked to fill these at home and to return them directly to the research institute, not to the clinic. In total, we received 269 complete PROM questionnaires (pre- and post-surgery) from 156 hip surgery patients and 113 knee surgery patients) and 93 PREM questionnaires (54 hip surgeries and 39 knee surgeries).

3.2 Empirical strategy

To assess the impact of ERAS on PROMs, we use the fact that we have two observations in time. Let $O_{1,ij}$ be the pre-operative reported health outcome for patient i treated in hospital j and $O_{2,ij}$ the post-operative reported health outcome. I can define the differential of health outcome by $\Delta_{ij} = O_{2,ij} - O_{1,ij}$. This will be determined partly by key patient characteristics such as age, gender, educational level, living status, but also by the initial health outcome ($O_{1,ij}$).

The initial health state reported by the patient is important because the potential improvement may differ between patients with different initial health status. By controlling for these variables in the model, it allows isolating the effect of the ERAS protocol. This is a way of avoiding attributing health gains to ERAS whereas it is due to patient heterogeneity (in health status before surgery).

It is shown that post-operative improvement in functional joint score and EQ-5D decrease with age for knee replacement surgery. Younger patients and women are also shown to be more likely to report more pain after surgery (Liu et al., 2012). A number of studies reported differences in patient preferences and expectations for joint replacement surgery according to sex and socioeconomic status (Hawker, 2006). For instance, more socioeconomically deprived people are thought to be more willing to accept chronic pain and

functional limitations before seeking help or having surgery (Delpierre *et al.*, 2009). Furthermore, women report worse pain and disability than men just before surgery (Neuburger *et al.*, 2012). Patients with more comorbidities get lower improvement after interventions (Hawker *et al.*, 2013). I computed Charlson score (Charlson *et al.*, 1994), but only 5% of patients of my sample have a score different from zero. Hence, we dropped this variable from the analysis.

To estimate the impact of ERAS on PROM, we specify the following model:

$$\Delta_{ij} = \alpha + ERAS\beta_1 + O_{1,ij}\gamma + X_{ij}\eta_1 + time_{ij}\mu + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

where Δ_{ij} , which is the difference between the outcome after surgery and the outcome before surgery of patient i in hospital j , is determined by the outcome before surgery ($O_{1,ij}$)³⁵. The vector of patient characteristics that we expect to have impact on recovery (X_{ij}) and the number of days between the completion of the two questionnaires ($time_{ij}$). I control for the number of days passed between the two PROM questionnaires given that all patients did not receive the second questionnaire at the same time (before and after the intervention). The longer the time between the two questionnaires, the greater would be the improvement in health status. The vector (X_{ij}) consists of age (<67 years old; 67 to 74 years; > 74 years), gender, educational level, living status (alone or not). β_1 is the coefficient of interest: it is equal to one if the patient goes to a clinic which has ERAS protocols (Clinic 1 or Clinic 2), zero otherwise (Clinic 3, 4, and 5). ε_{ij} are the idiosyncratic error terms. I expect the error terms to be heteroskedastic, therefore we use robust standard errors clustered at hospital level. It allows considering the clustered structure of the data. I have five patient-reported measures (O): EQ-5D score, visual analogue score of health status, pain score, HOOS or KOOS score.

To study the impact of ERAS on patient experience, the dependent variables (E_{qij}) correspond to the response of patient i in hospital j to the question q , coded as a “problem score”, indicating the presence or the absence of a problem (Jenkinson, Coulter and Bruster, 2002). A problem is defined as an aspect of health care that could be, in the eyes of the patient, be improved upon. We use a scale varying from 0 (absence of problem) to 2 (problem highly present). For instance, for the question 2: "Did you find someone on the hospital staff to talk to

³⁵ It would be equivalent to measure as dependent variable O_2 and O_1 as an independent variable (see (Gomes *et al.*, 2016).

about your worries and fears?” patients who answered “yes always” coded (0); yes, to some extent (1); no (2). The last question of the questionnaire is a rating of the overall experience. Therefore, the dependent variable is a discrete variable from 0 to 10. We estimate the following linear model:

$$E_{qij} = \alpha + ERAS\beta_2 + X_{ij}\eta_2 + EQ5D_{1,ij}\omega + Pain_{1,ij}\rho + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

E_{qij} is the score for question q reported by patient i in hospital j as explained above. I control for patient characteristics that we expect to have impact on patient experience as described for PROMs above: age, gender, educational level and place of living (alone or not). Patients' health status and age can influence their expectations and care experiences. I also introduced patient-reported outcome measures before surgery (EQ-5D and the pain score) to observe the link between patient outcomes and experience. β_2 is the coefficient of interest: it is equal to one if the patient goes to a clinic which has ERAS protocols (Clinic 1 or Clinic 2), zero otherwise (Clinic 3, 4, and 5). I prefer to use a linear model instead of an ordinated probit model to allow the comparison of my results with an IV strategy (see section 5). Nevertheless, I check the robustness of results in running a probit model (Appendix B3.1 Table A1).

4. Results of the patient survey

4.1 Summary statistics

I received at least one questionnaire from 322 patients. Among them, four patients filled out only the PREM questionnaire. One third of patients were treated in clinics which practice ERAS protocols. Among the 318 who completed PROMs, 269 have complete PROMs (before and after surgery) with 156 hip and 113 knee replacement surgery. To compare the improvement of health status after surgery, I discarded patients who had less than 30 days between the two questionnaires: 82 patients are concerned, mainly from one clinic among the control group which organised the post-operative visits more quickly. By looking at how the outcomes evolved for those patients, I see that there is not enough time to perceive a health improvement. Finally, I have 187 patients (101 hip and 86 knee surgery). Table 1 describes patient characteristics obtained from PROMs, grouped by surgery (hip or knee). Mean age of patients is about 70 years old, which is consistent with what is observed at the national level in the hospitals of the private sector (69 years old for hip surgery, and 70 years old for knee surgery). The share of women is also similar for hip surgery (56% in private hospitals) but they are underrepresented for knee surgery (52% versus 62% nationally). On average, patients who

had a hip replacement report better health outcome before surgery (a higher score) than those who had a knee replacement.

Table 1: Mean characteristics of surveyed patients

	Hip surgery		Knee surgery	
	Mean	N	Mean	N
Mean age (in years)	68,12 (8,92)	94	70,03 (7,39)	73
Share of women	57% (0,50)	94	52% (0,50)	73
Share of patients living alone	24% (0,45)	93	27% (0,44)	73
Share of patients without any diploma	14% (0,35)	94	17% (0,33)	73
Share of ERAS	43% (0,45)	94	51% (0,50)	73
EQ-5D before	0,50 (0,030)	88	0,58 (0,022)	62
EQ-5D after	0,80 (0,021)	89	0,79 (0,022)	67
Mean score for HOOS/KOOS before	57,61 (18,74)	54	56,97 (11,78)	73
Mean score for HOOS/KOOS after	81,38 (14,09)	46	66,78 (13,67)	52
Mean score for VAS before	69,44 (18,85)	94	62,33 (19,24)	82
Mean score for VAS after	72,81 (17,85)	100	74,11 (17,38)	84
Pain before	6,32 (2,21)	94	6,43 (1,67)	71
Pain after	2,11 (1,95)	93	2,78 (2,18)	71

Note: Sample restricted to patients who completed both questionnaires (PROMS before and after surgery) and with at least 30 days between them. Standard deviation in brackets.
Source: IRDES patient survey

In the sample, the response rate (*i.e.* number of patients for whom we have a questionnaire over the number of orthopaedic surgery patients of each clinic)³⁶ is estimated between 19% and 64% across hospitals. Low rates of response could be explained by the fact that some hospitals found it difficult to integrate the survey into their daily routine. Patients also had different forms to fill before the intervention and could refuse to have an extra form to fill. To check that the patients who took part of the survey are not different from others, we

³⁶ In the data, I cannot link patients to surgeons but to clinics. When not all surgeons in the hospital participated in the survey, we estimated the number of patients of the ERAS surgeons by the total number of hip and knee surgery patients divided by the number of surgeons.

compared the mean characteristics of respondents with the mean characteristics of patients from the same hospitals in 2018. We find that they are similar in terms of age, proportion of women, and proportion of hip surgeries and Charlson score, except for clinic 1 (ERAS) for which patients who took part seem to be younger and have a lower Charlson score (less comorbidities). PROMs questionnaires have a high number of missing values for different dimensions, especially for the HOOS/KOOS part of the questionnaires. The majority of PROMs consists of several questions, or items which are combined into one composite score. This may explain the high level of missing values for HOOS and KOOS scores. It is shown in the literature that patient surveys, and more specifically PROMs, are often subject to low rates of responses and missing values (Gomes et al., 2016).

The number of patients for which I was able to analyse the change in at least one of their scores³⁷ (before and after surgery) decreases when we look at patients who filled all items in the questionnaires. For KOOS, the number was reduced from 86 to 47 patients while for HOOS this goes from 101 to 33. The two items that have been the most frequently missing are question 2 (difficulty in getting in and out of a bathtub) and 4 (difficulty in running) in the HOOS questionnaire. It is likely that these questions were ignored (left blank) by patients who did not feel concerned (who did not have a bathtub or did not try to run after the surgery).

Table 2: Share of missing answers in different PROMs questionnaires

	Place of living	Educational level	EQ-5D	Pain	Visual Analog Scale	HOOS/KOOS
PROM before (knee)	0%	1%	10%	2%	3%	17%
PROM after (knee)	1%	1%	20%	2%	2%	44%
PROM before (hip)	1%	2%	7%	1%	5%	48%
PROM after (hip)	1%	2%	15%	1%	3%	55%

Note: Percentages of missing answers for the different dimensions of PROMs questionnaires

Source: IRDES patient survey

About 86% of the PREMs questionnaires have no or only one missing question (70% are complete). Nevertheless, the response rate is much lower for the PREMs questionnaires: only one third of patients who filled PROMs, completed, and sent the PREMs questionnaire to Irdes.

³⁷ To be able to compute the scores HOOS or KOOS, patient must report answers at all the items, leading to much more missing values than the other dimensions of the PROM questionnaire.

Table 3 presents the characteristics of patients who had ERAS versus others. We can see that before surgery the HOOS or KOOS scores of patients who benefited from ERAS had already better health score. On average, hip replacement patients report better outcomes than those who have knee replacements before surgery. Furthermore, the share of patients who live alone and who have no diploma was smaller for ERAS patients. These two characteristics can be seen as a signal that patients draw different choices according to their situation and preferences. It can also be the result of the differences in the socioeconomic characteristics of the territories where the hospitals are located.

Table 3: Comparison of patient characteristics with or without ERAS protocols

	ERAS		No ERAS		Difference
	Mean	N	Mean	N	
Age (in years)	68,49 (8)	74	70,32 (8,58)	113	*
Share of women	57% (0,50)	74	51% (0,50)	113	
Share of patients living with someone	82% (0,39)	73	65% (0,48)	113	***
Patients without any diploma	8% (0,27)	74	18% (0,38)	113	**
Share of hip surgeries	51% (0,50)	74	56% (0,50)	113	
EQ-5D before	0,57 (0,28)	71	0,50 (0,28)	105	*
VAS before	64,39 (18,58)	70	67,27 (19,78)	106	*
Score HOOS before	65,61 (13,46)	15	53,34 (19,43)	39	***
Score KOOS before	63,19 (9,35)	32	51,81 (12,55)	41	****
Pain before	6,15 (2,01)	74	6,40 (2,00)	113	

Note: Standard deviation in brackets; **** p<0.01, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2

Source: IRDES patient survey - Sample restricted to patients who completed both questionnaires (PROMS before and after surgery) and with at least 30 days between them

Table 4 displayed the share of patients who report problems or room for improvement for each question of the PREM questionnaire. On average, patients who benefited from ERAS seemed to get better experience of care. These patients were more likely to point out that they get clear explanations and good informational support from health practitioners. All of them considered that the nurse was good to answer questions. The questionnaires highlight the fact

that there are big room of improvements for hospitals concerning the organisation of the discharge. Even if patients who benefited ERAS were less numerous to report problems, they are still a lot. For instance, a third considered they were not enough involved in the decisions concerning discharge (Q12) versus a half for those who did not benefit from enhanced recovery pathways. Twenty percent indicated enough support after discharge against 53% (Q13). However, the difference in satisfaction rate is quite small (-0.5) between the two groups and relatively high around 8 on 10.

Table 4 : Share of problems reported by patients in PREM questionnaires – ERAS versus no ERAS

	ERAS		No ERAS		Total
	% (n)	N	% (n)	N	
Before surgery					
Participation for treatment decisions (Q1)	13.79 (8)	58	36.59 (15)	41	99
Find someone from the medical staff to talk about their worries (Q2)	7.02 (4)	57	29.27 (12)	41	98
Clear explanations (Q3)	8.47 (5)	59	36.59 (15)	41	100
Clear information from the anaesthetist (Q4)	15.25 (9)	59	19.51 (8)	41	100
Communication					
Question to nurses (Q5)	0 (0)	57	12.20 (5)	41	98
Question to physicians (Q6)	3.39* (2)	59	17.07 (7)	41	100
As if you were absent (physicians) (Q7)	11.86 (7)	59	12.5 (5)	40	99
As if you were absent (nurses) (Q8)	11.86 (7)	59	19.51 (8)	41	100
Contradiction (Q9)	1.69 (1)	59	4.88 (2)	41	100
During hospital stay					
Having pain during hospital stay (Q10)	68.9 (40)	58	82.93 (34)	41	99
Enough help to manage pain (Q10 bis)	6.9 (4)	58	9.76 (4)	41	99
Explanations after the surgery (Q11)	35.59 (21)	59	57.50 (23)	40	99
After surgery					
Involved in discharge decisions (Q12)	31.58 (18)	57	47.50 (19)	40	97
Enough support after discharge (Q13)	20.69 (12)	58	53.85 (21)	39	97
Enough information before discharge (Q14)	6.78 (4)	59	17.95 (7)	39	98
Clear information about medicines (Q15)	22.03 (13)	59	35 (14)	40	99
Side effects to watch for (Q16)	48 (24)	50	64.86 (24)	37	87
Warning signs to watch for (Q17)	21.43 (12)	56	64.10 (25)	39	95
Taking personal into account (Q18)	8.62 (5)	58	20.51 (8)	39	97
Necessary information for family (Q19)	27.59 (16)	58	43.24 (16)	37	95
Satisfaction rating (0 to 10) (Q20)	8.63 (1.74)	57	8.15 (1.67)	39	96

Note: Share of patients who report room for improvement about their experience of care. For the satisfaction rating, the mean is reported, standard deviation into brackets.

*An example of reading: 3,39 % of patients who benefited from ERAS answered yes to some extent or no to the question “When you had important questions to ask a doctor, did you get answers that you could understand?”

Source: IRDES patient survey – Sample of patients who answered PREM questionnaires

4.2 Impact of ERAS on patient outcomes

Table 5 displays the results concerning patient outcome measures, namely EQ-5D health score, pain score, VAS, HOOS and KOOS scores. As expected, the progress in health outcomes $\Delta_{ij} (O_2 - O_1)$ is largely determined by the health status before surgery: the better the patient outcome score before, the smaller the improvement. Women are not significantly different from men in terms of improvements in surgery outcomes, except for VAS (self-rated health status): they report better VAS score (+5 points on a scale from 0 to 100) than men. Older patients report smaller improvements of their health status based on EQ-5D after surgery and pain score but report higher improvement of their self-rated health status (+ 5 points). Education appears to have no impact on patient outcomes after surgery, except for the VAS (about 3 points more). Living with someone is associated with a better HOOS score (+ 7 points). Patients who are treated for hip replacement surgery report less pain before intervention than patients treated for knee replacement. As expected, health scores after surgery are positively correlated with the number of days between the two questionnaires: the longer the time passed better are the scores.

Finally, all things being equal, patients benefited from ERAS have significantly higher improvements in all outcome measures except for HOOS and KOOS score. We find no significant impact of ERAS on these patient measures. Patients who had ERAS protocols have on average better pain scores after surgery (0.6 point lower) and better functional and mental health status based on EQ-5D utility scores, but the significantly smaller sample size can be a source of underestimation of the impact of ERAS, especially on the joint specific scores.

Table 5 : Impact of ERAS on PROMs

VARIABLES	EQ-5D	Pain	VAS	HOOS	KOOS
ERAS	0.127** (0.0297)	-0.614* (0.304)	0.904** (0.294)	4.779 (4.007)	6.420 (6.798)
Outcome before	-0.663*** (0.0966)	-0.709*** (0.156)	-1.071**** (0.036)	-0.650*** (0.0464)	-0.740* (0.385)
(Ref: <67 y.o)					
67-73	-0.0497** (0.0153)	0.833*** (0.105)	-3.732 (2.606)	1.962 (3.468)	-2.507 (6.887)
>=74	-0.00865 (0.0393)	0.850*** (0.172)	2.708 (2.116)	-5.490** (1.497)	-7.450 (7.338)
Woman	-0.0334 (0.0240)	-0.169 (0.308)	5.428 (3.686)	5.298 (7.413)	0.148 (6.434)
Hip surgery	0.0654*** (0.00852)	-0.590* (0.347)	-1.812 (2.119)		
No diploma	-0.00173 (0.0378)	0.171 (0.188)	4.198*** (0.475)	-7.461 (9.674)	3.072 (3.935)
Living with someone	0.0197** (0.00605)	-0.192 (0.274)	6.140** (2.331)	6.301* (2.973)	-8.241 (7.513)
Days between	0.000336 (0.000492)	-0.000864 (0.00130)	0.0175* (0.00893)	0.0320 (0.0547)	0.0311 (0.0263)
Intercept	0.509*** (0.0170)	0.968 (0.979)	69.03**** (4.599)	45.46*** (6.606)	54.49* (22.68)
Sample	144	159	150	30	40
R²	0.563	0.371	0.584	0.625	0.322

Note: Linear regressions, robust standard errors clustered at hospital level in brackets. **** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2

Source: IRDES patient survey

4.3 Impact of ERAS on patient experience

Table 6 presents the impact of ERAS on patient-reported experience measures. As the answers are coded as a problem score (from 0 for no problem to 2 for high problems), a negative coefficient means that the problem score is lower (better experience). First, the results in table 5 show that older patients are more likely to report problems concerning their discharge. They feel less involved in their discharge (Q12) and they get less information from the medical staff on the side effects to watch at home (Q16). They also report room for improvement in their experience concerning the information given to their relatives or family (Q19). Second, women are more likely to find that they did not have clear explanations before surgery concerning the risks and the advantages of the hip or knee replacement, and from the anaesthetist (Q3 and Q4).

Furthermore, we see that differences in patients' health status before surgery impact their experiences. This suggests that it is necessary to analyse PREMs in the light of patients' health status (self-reported or not). Patients with higher EQ-ED score before surgery note better organisation of discharge: they feel more involved, they find that they get enough support after discharge and clear explanations about medicines and side effects to watch a home. However, they do not have higher overall satisfaction (Q20). Patients who report higher pain before surgery reported more that they did not feel enough helped to manage their pain during hospital stay.

Compared with patients who had knee replacement, patients who had a hip replacement report less pain during hospital stay, and higher overall satisfaction for their hospital stay and care (+ 0,5 point). Patients with no diploma report less overall satisfaction, but there is no difference in problems concerning communication with nurses and physicians. The main problem reported concerns pain management during hospitalisation. Patients who live with someone report more often that their relatives or family do not have enough information concerning their care, although they have, overall higher satisfaction rates (+ 0,7 point).

Finally, all else being equal, patients who benefited from ERAS, compared to those who had conventional care, declare having less difficulty in involving in decisions about their treatment before surgery (-0,280 point, Q1) and to find someone to talk about their fears and troubles (-0.294 point, Q2). ERAS is associated with a decrease of 0.278 and 0.290 points respectively of the problem score as defined previously (scores going from 0 to 2). During hospital stay and after the intervention, patients who benefited from ERAS appear to get clearer explanations. Concerning communication with the hospital staff, patients in ERAS clinics feel more comfortable to ask questions to physicians and nurses (Q5 and Q6). This is consistent with the attention given to patient information in ERAS protocols. Moreover, they report less contradictory information from the hospital staff: it can be a sign of a better teamwork.

Finally, regarding the organisation of discharge, patients in ERAS clinics report having significantly higher support after discharge. Surprisingly, however, there is no significant difference between ERAS patients and others concerning the involvement in the organisation of discharge. The overall satisfaction rate for the experience is 1 point higher for patients who benefited from ERAS, controlling for all the other patient characteristics.

Table 6: Impact of ERAS on PREMs

VARIABLES	Participation for treatment decisions (Q1)	Find someone from the staff to talk (Q2)	Clear explanations about risks and advantages (Q3)	Clear information from the anaesthetist (Q4)	Question to nurses (Q5)	Question to physicians (Q6)	As if you were absent (physicians (Q7))	As if you were absent (nurses (Q8))	Contradiction (Q9)	Having pain during hospital stay (Q10)	Enough help to manage pain (Q10 bis))
ERAS	-0,280*	-0,294***	-0,274	-0,0908	-0,141***	-0,109**	-0,0434	-0,101*	-0,0522***	-0,0482	-0,0838**
(Ref : <67 years old) 67-74	(0,133)	(0,0669)	(0,172)	(0,118)	(0,0350)	(0,0446)	(0,0358)	(0,0597)	(0,00847)	(0,0950)	(0,0302)
>74	0,0268	0,0595	-0,0227	0,146	0,118	0,144*	-0,0656	-0,0165	-0,0460	0,187*	0,234
	(0,0354)	(0,132)	(0,0304)	(0,132)	(0,127)	(0,0673)	(0,0932)	(0,0953)	(0,0681)	(0,0962)	(0,197)
Woman	0,0657	0,0130	0,0975	-0,0191	-0,0243*	0,0953	-0,0222	-0,0775	-0,0536	0,0821	0,00165
	(0,174)	(0,103)	(0,254)	(0,0460)	(0,0140)	(0,0628)	(0,219)	(0,161)	(0,0639)	(0,0521)	(0,0678)
Hip	-0,0291	-0,179	0,109**	0,157**	-0,0590	-0,0918	0,214	0,174	0,0998	-0,0107	0,0357
	(0,120)	(0,276)	(0,0374)	(0,0525)	(0,0609)	(0,0594)	(0,155)	(0,160)	(0,0642)	(0,122)	(0,0559)
Pain before	-0,0872	0,0963	-0,0634	0,156*	-0,0417*	-0,000241	-0,153*	-0,115***	0,0229	-0,197*	0,250***
	(0,0958)	(0,0802)	(0,0790)	(0,0820)	(0,0251)	(0,0618)	(0,0860)	(0,0114)	(0,0610)	(0,107)	(0,0608)
No diploma	-0,00197	0,0135*	0,0204	0,0340	-0,0324	-0,00972**	0,0448	0,0368	-0,0138	0,000223	0,0581***
	(0,00958)	(0,00766)	(0,0442)	(0,0365)	(0,0218)	(0,00329)	(0,0522)	(0,0435)	(0,0256)	(0,00729)	(0,0142)
EQ-5D before	-0,0783	-0,165*	0,0446	-0,129	-0,00967	-0,0807*	-0,114	-0,220*	-0,0332	0,106**	0,0974
	(0,0897)	(0,0714)	(0,0541)	(0,269)	(0,0309)	(0,0368)	(0,141)	(0,129)	(0,0418)	(0,0396)	(0,136)
Living with someone	0,00465	-0,0440	-0,428***	0,0315	-0,153	-0,356**	0,414*	0,146	-0,0546	0,0781	0,280
	(0,176)	(0,138)	(0,117)	(0,125)	(0,101)	(0,149)	(0,235)	(0,294)	(0,255)	(0,124)	(0,330)
Intercept	-0,131*	0,0625	-0,250	-0,0238	0,0114	0,0366*	0,0244	0,0730	0,0222	-0,178	0,203***
	(0,0602)	(0,0718)	(0,181)	(0,207)	(0,0260)	(0,0219)	(0,146)	(0,157)	(0,0389)	(0,173)	(0,0408)
	0,615***	0,343	0,652***	-0,151	0,440**	0,378***	-0,297	-0,0857	0,139	1,921***	-0,686***
	(0,0766)	(0,275)	(0,107)	(0,190)	(0,173)	(0,117)	(0,387)	(0,390)	(0,283)	(0,210)	(0,138)
Observations	83	82	84	84	82	84	84	84	84	83	64
R²	0,112	0,162	0,199	0,088	0,179	0,194	0,139	0,086	0,054	0,121	0,255

VARIABLES	Explanations after the surgery (Q11)	Involved in discharge decisions (Q12)	Enough support after discharge (q13) ^o	Enough information before discharge (Q14)	Clear information about medicines (Q15)	Side effects to watch for (Q16)	Warning signs to watch for (Q17)	Taking personal into account (Q18)	Necessary information for family (Q19)	Satisfaction rating (Q20)
ERAS	-0,382** (0,136)	0,153 (0,145)	-0,301* (0,129)	-0,141* (0,0776)	-0,104 (0,205)	-0,350* (0,171)	-0,482* (0,236)	-0,202* (0,0928)	-0,0532 (0,194)	1,023*** (0,243)
(ref: <67 years old)	0,110 (0,222)	0,522*** (0,123)	0,169 (0,154)	0,108 (0,151)	0,158 (0,117)	0,318 (0,258)	0,160 (0,241)	0,0811 (0,0533)	0,503** (0,160)	-0,421 (0,363)
67-74	0,0433 (0,179)	0,600* (0,256)	0,0923 (0,0660)	0,284* (0,168)	0,256 (0,174)	0,521** (0,198)	0,360 (0,355)	0,0852 (0,173)	0,459** (0,183)	0,976 (0,659)
>74	-0,149 (0,177)	-0,197 (0,236)	0,0504 (0,155)	0,0773 (0,118)	-0,145 (0,126)	-0,0694 (0,181)	-0,194 (0,297)	0,193 (0,177)	0,0402 (0,154)	0,390 (0,520)
Woman	-0,352*** (0,0747)	-0,0949 (0,283)	0,0442 (0,0969)	-0,0449 (0,0773)	-0,0330 (0,0535)	0,0202 (0,220)	-0,0452 (0,0795)	-0,148 (0,116)	-0,0340 (0,0906)	0,598* (0,306)
Hip	-0,0808* (0,0425)	0,0209 (0,0771)	-0,0235 (0,0613)	-0,00789 (0,0429)	-0,0270 (0,0339)	-0,0391 (0,0724)	-0,0344 (0,0633)	0,0216 (0,0599)	0,00330 (0,0988)	-0,187* (0,0974)
Pain before	0,315 (0,243)	0,333 (0,213)	0,0625 (0,180)	0,0112 (0,0927)	0,190 (0,427)	0,529*** (0,141)	-0,325 (0,247)	-0,229 (0,162)	-0,375* (0,173)	-1,692** (0,711)
No diploma	-1,190*** (0,307)	-0,187 (0,227)	-0,393** (0,129)	-0,312 (0,211)	-0,796** (0,266)	-	-	-0,414 (0,267)	-0,391* (0,225)	0,222 (0,566)
EQ-5D before	-0,141 (0,288)	-0,0439 (0,121)	0,0967 (0,133)	0,149 (0,104)	-0,0533 (0,170)	0,195 (0,312)	-0,00138 (0,212)	0,251* (0,145)	0,334*** (0,0769)	0,747* (0,444)
Living with someone	2,339*** (0,424)	0,294 (0,187)	0,703 (0,485)	0,263 (0,185)	1,004** (0,340)	1,343*** (0,160)	1,553*** (0,268)	0,178 (0,609)	0,189 (0,612)	7,728*** (0,408)
Intercept										
Observations	84	81	82	82	83	73	80	81	80	80
R²	0,256	0,142	0,131	0,076	0,187	0,280	0,239	0,148	0,154	0,248

Note: Linear regressions, robust and clustered at hospital level standard errors in brackets. * p-value 20% ** p-value<10% *** p-value<5% **** p-value<1%

Source : IRDES patient survey

5. Limitations and sensitivity analysis

A potential limitation of our analysis is the size of the sample. The main difficulty of surveys is to obtain a large and representative sample of patients. However, I get significant and consistent results, supporting the strong effect of ERAS protocols. Concerning PROMs estimations, I restricted our sample to patients who completed both pre-surgery and post-surgery questionnaires for analysis purposes. However, missing data on PROMs are of concern as inferences based on individuals with complete information could be misleading (Gomes *et al.*, 2016) and lead to a selection issue. This is particularly important for the scores HOOS and KOOS where many questionnaires miss one or two items. To limit the impact of small sample size, I impute the mean scores of each patient for his/her missing answers in the questionnaire and keep these patients in the analysis. In this way, our sample of patients has doubled. Detailed results are presented in Appendix B3.2 (table A2). The coefficient of ERAS becomes significant for KOOS and HOOS scores. This suggests that the small sample size may underestimate the impact of ERAS and other factors in the improvement of patient-reported health status after surgery.

Second, the survey was not conducted as a randomised control trial. I wonder if patients who benefited from ERAS are like those who did not. There may be unobserved patient characteristics that are linked with the probability of benefiting from ERAS protocols which can also influence outcomes. For instance, we can expect that patients who are less risk averse are more likely to choose an ERAS protocol for their surgery. This protocol can be seen as riskier because this is new for patients who can be anxious to be discharged quickly from the hospital. Risk aversion can also have an impact on the health status through patient behaviour. To remove a potential selection bias due to unobserved characteristics that could affect both health status and being treated with ERAS protocols, I instrument for patient choice of hospital using two stages least squares (2SLS) model. I use an instrumental variable³⁸ strategy using the difference in travel time between patient's home to the nearest hospital which practices ERAS based on data from the Grace association³⁹ and the nearest hospital (=0 if the nearest hospital is a hospital with ERAS protocols). The use of differential distance has been introduced in the health economics literature by the work of McClellan *et al.* (McClellan, 1994; Newhouse and McClellan, 1998). Subsequently, it has been applied in different contexts, e.g. on the effect of

³⁸ The 2SLS models are estimated in Stata 14 using the `ivreg2` user written function (Baum, Schaffer and Stillman, 2007).

³⁹ Since 2014, the association proposes a certification, by surgical specialty, to hospitals that respect the protocol and provide data for audit.

hospital ownership on quality (Sloan *et al.*, 2001; Shen, 2002; Lien, Chou and Liu, 2008), on the effect of integrated care on patient outcomes (Konetzka, Stuart and Werner, 2018), and on the effect of birth centres on intervention rates (Yu *et al.*, 2020). I use travel time instead of distance to be more precise⁴⁰. The idea is to find a variable which is correlated with the probability to benefit from an ERAS protocol but that is not linked with patient outcomes. I compute the theoretical travel time between different hospitals with the assumption that the closer the patient lives to a hospital, the more likely they are to be treated there. I assume that patients do not choose where to live according to the distance from the hospital that practices ERAS. A summary of the differential distance in our sample is displayed in Table 7. The threat is that patients can have a willingness to travel for higher-quality care (Moschetti, Balsan and Rochaix, 2005) and that the willingness to travel increases for patients from higher social categories (potential difference in access to information) (Dijs-Elsinga *et al.*, 2010). We compare travelling time of patients and we do not find any significant difference in time travelled to the hospital between patients who followed ERAS protocols and those who did not (last line of the table). This is reassuring for our analysis based on OLS. As expected, patients who were treated with ERAS protocols live closer to an ERAS hospital⁴¹. The difference in travel time between the nearest ERAS hospital and the eligible nearest hospital is smaller for ERAS patients: they are more likely to be treated in hospital which practices ERAS than no ERAS patients.

Nevertheless, one must be cautious about this instrument, as literature raised potential concerns (Garabedian *et al.*, 2014). It is impossible to test the hypothesis that there is no confounding factor that affects both the instrument and the outcome. For instance, patient distance to health facilities could also be influenced by geographic location (urban/rural, absolute distance) (Khan *et al.*, 2011) or patient characteristics (race, education, income, age, insurance status, health status/comorbid conditions, health behaviours) (Lorch *et al.*, 2009; Ambardekar *et al.*, 2010). However, as shown in Table 7, we can see that the average travel time to the nearest hospital is quite similar between the two groups, meaning that there is no systematic difference due to the residence area. Furthermore, age, education and health status are considered in the analysis.

⁴⁰ I am thankful to Charlène Le Neindre (IRDES) for her help to calculate the travel times.

⁴¹ We consider that a hospital could be chosen (eligible) for the treatment (hip or knee replacement surgery) if at least 100 patients a year from 2012 to 2017 were treated for hip or knee replacement in the hospital (for-profit and non-for-profit sector).

Table 7 : Description of travel times to hospital for patients

	ERAS			No ERAS			Difference (t-test)
	Mean	SD	Median	Mean	SD	Median	
T_{eras}: Time travel to nearest ERAS hospital	35,04	17,15	36,20	89,29	17,11	87,03	****
T_{hospt}: Time travel to nearest eligible hospital	19,34	12,26	17,90	23,70	14,90	23,87	***
$T_{eras} - T_{hospt}$ IV	15,70	16,24	14,48	65,59	21,69	66,68	****
Time travel to the hospital where patient was treated	38,66	36,35	36,20	33,69	26,39	31,26	Not sig.
N	92			212			

Note: travel time in minutes from chief town to chief town of the municipality codes (residence area). SD for standard deviation.

**** p<0.01, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2. Author's calculations using the IRDES distancer.

Source: IRDES patient survey

Tables A3 and A4 in Appendix B3 report the results for 2SLS. I also implement the Durbin-Wu-Hausman test for endogeneity (Cameron and Trivedi, 2010). The null hypothesis is that ERAS is exogenous. I see that the hypothesis is not rejected for most of the variables of interest (PROMs and PREMs). In fact, I cannot reject exogeneity of being treated with ERAS protocols in this model, and the results from the 2SLS models are reassuring. The effect of ERAS remains significant and positive both for PROMs and PREMs (less pain or better health status). Furthermore, I see that ERAS has a positive impact also on specific joint scores after IV (+ 8 points). Concerning patient experience, we also find that women report more problems of communication with the hospital staff.

There may also be a risk of endogeneity at the provider-level, an issue pointed out by Konetzka and co-authors (Konetzka, Yang and Werner, 2019). I cannot use an instrument at the provider-level as we do not have a good instrument and we are interested in outcomes at patient-level. However, the advantage of our study is that we only use clinics which belong to the same group of clinics and clinics were selected to ensure that the only difference was ERAS practice. A qualitative study before the organisation of the survey helped me to ensure that the clinics were quite similar except for ERAS practice.

Finally, considering that outcomes are correlated for each patient, the more there are outcome variables, the more likely we get significant results. To counter this bias and as our equations are expected to be related within patients, we use seemingly unrelated regression equations (SURE) model. This is a system of linear equations with errors that are correlated for a given individual but uncorrelated between individuals (Zellner, 1962). The Breusch-Pagan independence test to check the significance of the correlation of error terms between equations. It confirms the existence of correlated error terms in the equations. Table A5 (Appendix B3.5)

reports the results of PROMs with its associated correlation matrix of residuals. Tables A6 to A8 are the results of PREMs by the different dimensions of experience (including satisfaction rating to each to observe what are the relationships between the different dimensions of experience and satisfaction). These results are quite similar with 2SLS. Residuals between equations of PROMs are highly correlated as this is expected. Table A8 also displayed high correlation of residuals between each aspect of experience of care related to discharge.

6. Discussion

In this chapter, I used a unique patient survey, which provides valuable information about patient experience and outcomes of patients treated for hip or knee replacement surgery in private hospitals. I can highlight that the results of care and experience can differ according to patients' characteristics. Living with someone is associated to better recovery (higher improvement of the HOOS score and the visual analogue scale). Concerning patient experience, older patients reported more issues about their involvement in discharge decisions and found that their family do not get enough information for support.

Patient experience and health care status seem to be correlated among patients. Reporting being in a better health state before surgery is associated with better experience of care. Health care professionals need to pay special attention to the experience of caring for patients who attribute to themselves poor health (related to quality of life) prior to the admission in hospital.

My analysis allows establishing the impact of ERAS on PROMs and PREMs controlling for patient characteristics which impact these. A major finding of this chapter is that patients who benefit from ERAS get better health scores (EQ-5D) and have less pain after surgery. ERAS patients also indicate a better feeling of involvement in their care, better information on treatment before surgery and report better communication with the hospital staff (physicians and nurses). Ultimately, patients perceived both the improvement in their care outcomes and the change in the organisation of their hospital stay. In view of the results obtained in this and the previous chapter, ERAS seems to respond to the criteria of the so-called "Triple Aim": better perceived care, better health and lower health care costs (Berwick, Nolan and Whittington, 2008). This could be an argument for the dissemination of ERAS on a national scale for the third-party payer.

These results also show that younger and healthier patients, those who live with someone and have higher education are more likely to benefit from these protocols. Having a diploma can be related to health literacy; more educated patients are those who choose their hospital in using informational signal like enhanced recovery protocols (Harris, 2003; Tu and Lauer, 2008; Victoor *et al.*, 2013). Then, all other things being equal, patient who lives alone could be more risk adverse to benefit from ERAS protocols, as it significantly reduces the length of stay, shifting care to patient's home. These protocols are quite new for them and the quick return to home can be a concern. Indeed, more disadvantaged patients or those with less access to information may feel distressed about the fact that they are discharged home more rapidly compared to conventional surgery (Marchand-Tonel, 2022). Enhanced recovery pathways are a shift from the traditional long hospitalisation after surgery that can be frightening whereas medical literature shows that benefits are larger for older patients or those with comorbidities (Starks *et al.*, 2014; Ljungqvist and Hubner, 2018; Jiang *et al.*, 2019). Better value for care is attained if the issue of access to care is taken into account and if allocation of resources being a factor in ensuring that those being treated are those who will benefit most (Gray *et al.*, 2017).

To support the development of these innovations like ERAS, it is important to understand what matter for patients and how their choices are made. Literature suggests that many factors shape patients' choices, as the reputation of the hospital, hospital's distance, peers' and doctors' referrals (Bornstein, Marcus and Cassidy, 2000; Victoor *et al.*, 2012; Yahanda *et al.*, 2016). However, in the same time, there are disparities in this willingness to travel for care quality according to the health status, age and education (Robertson and Burge, 2011). Beyond the possible differences in the preferences, it may also reflect the differences in access to information about the quality of care and treatment. More educated, richer, or younger patients may know how to use available information and may be offered more innovative treatments, resulting in a higher inequality of access to higher-quality care. This illustrates the importance of disseminating accessible information about the success of innovation to patients. It could be a way to update patient knowledge and leading to changes in patient preferences.

The collection of PROMs and PREMs data may also be a form of innovation in terms of process. Data collection provides a unique tool for self-evaluation and monitoring of quality within and across care providers. To be effective, the adherence of health professionals to collect information is essential. Health professionals must be convinced of the value of these indicators to use them as feedback to improve their practices (Tasa, Baker and Murray, 1996). They also need training to safely interpret the data (Wolpert, 2013).

Results suggest that patient-reported outcome measures and experience measures should be used together as complementary. This study supports the idea of looking at specific issues of the care experience, rather than overall satisfaction. Patients may consider themselves satisfied with their care but may also report specific problems during their hospital stay (communication with care staff, discharge arrangements). Even if a patient is satisfied overall does not mean that there is no room for improvement in care. Thus, PROMs and PREMs can be a way to elicit what patient preferences are and so on which aspects there are a need for change or innovation in the process of care.

Innovation in product (good or service) can be motivated to answer patients' preferences (Windrum and García-Goñi, 2008). This shows the need for different measures of quality that allow identifying care dimensions. The difficulty is to find the right balance in the number of measures collected (Kruk *et al.*, 2018). While gathering data on too many measures is costly for care providers and patients, a limited number of measures risks concentrating the provider on one objective, diverting them from other important aspects of care quality (Mannion and Braithwaite, 2012; Mulley *et al.*, 2017).

Chapitre 4 — Capacité d'innovation et résilience des hôpitaux : Reprise des chirurgies de cancer digestif pendant la pandémie de Covid-19

Résumé du chapitre :

Ce chapitre vise à étudier la résilience organisationnelle des établissements hospitaliers et à voir si celle-ci varie selon l'aptitude (la capacité) à innover de ces établissements. J'utilise l'épidémie de Covid-19 comme un choc exogène qui a touché l'ensemble du système de soins et a entraîné une déprogrammation massive des chirurgies. En étudiant les principaux déterminants d'une meilleure capacité de reprise de l'activité pendant les premières vagues de l'épidémie de Covid-19, je m'interroge sur les différences en matière de résilience des établissements hospitaliers. La résilience est définie comme la capacité à résister à un choc ou une crise. La résilience du système de santé décrit sa capacité à anticiper, à absorber et à s'adapter aux chocs, tout en maintenant la continuité de ses fonctions nécessaires.

Je compare les établissements ayant mis en place, avant la pandémie, des protocoles de réhabilitation améliorée après chirurgie (Raac) en chirurgie de cancer digestif comme un mode de prise en charge innovant à ceux qui ne l'ont pas fait. La pratique de la Raac en 2019 est considérée ici comme un proxy de l'aptitude à innover (et capacité à anticiper) des hôpitaux. En exploitant les données hospitalières de 2018 à 2020, j'ai calculé le volume de séjours mensuels des hôpitaux ayant pris en charge des séjours pour chirurgie liés à un cancer digestif. Le codage de Raac dans les établissements, effectif depuis mars 2019, permet d'identifier les séjours qui ont bénéficié de la Raac et calculer l'intensité des séjours Raac par établissement. J'ai ainsi créé une variable catégorielle représentant l'intensité de prise en charge Raac pour chaque hôpital de l'échantillon : nul, faible, moyen ou fort. Comme chaque hôpital fait lui-même partie d'un département ayant des spécificités en termes de prévalence locale du Covid-19 ainsi que de cancer, et de politiques de gestion de l'épidémie, j'utilise un modèle multiniveau qui me permet de contrôler les différences dues au contexte local dans lequel l'hôpital est implanté. Ainsi, dans un premier temps, j'estime le lien entre la pratique de la Raac dans un établissement avant la pandémie et l'écart en volume de séjours entre le deuxième semestre 2020 et le deuxième semestre 2019. J'ajuste l'estimation par le statut de l'établissement, sa taille et son volume de prise en charge de patients liés au Covid-19. Dans un deuxième temps, j'exploite la dimension en séries temporelles des données de volume de séjours mensuels par hôpitaux, pour une analyse dynamique des différences de tendances préexistantes, mais également l'intensité du choc à la baisse en avril 2020 de séjours par pratique de la Raac.

Les résultats montrent que, toute chose égale par ailleurs, la pratique de la Raac avant la pandémie est associée à une meilleure capacité d'absorption du choc de la pandémie en 2020. Les hôpitaux qui ne pratiquent pas la Raac en 2019 connaissent une baisse d'activité plus importante en 2020. De plus, l'analyse temporelle met en lumière que les hôpitaux qui pratiquaient la Raac plus intensément présentaient avant la pandémie une tendance à la hausse du volume. Ils présentent également la plus forte tendance à la hausse ex post, illustrant leur capacité de rattrapage. Les résultats confirment également le lien entre la taille des hôpitaux et la capacité d'adoption des innovations, déjà établi dans la littérature. Le lien entre volume d'activité en chirurgie oncologique et qualité des soins (par l'adoption de meilleures pratiques) est aussi mis en évidence. S'interroger sur les moyens de réduire l'hétérogénéité d'accès à l'innovation et aux coopérations inter-hospitalières pour permettre la délivrance de soins de qualité et une meilleure équité d'accessibilité aux soins est donc essentiel.

1. Introduction

La pandémie Covid-19 a fortement affecté l'organisation du système de santé, dont la capacité des hôpitaux à assurer des soins pour tous les patients en 2020. Ce chapitre vise à utiliser l'épidémie de Covid-19 comme un choc exogène touchant l'ensemble du système de soins afin de mettre en évidence les déterminants d'une meilleure résilience des établissements hospitaliers. L'ensemble des hôpitaux a vu une chute de leurs admissions de patients non infectés par le Covid-19, même les hôpitaux les moins touchés par la pandémie. Cela est probablement lié au fait que les patients se sont éloignés des soins hospitaliers par peur de la contagion, mais également de la déprogrammation des chirurgies y compris pour des patients qui ont des affections graves (Birkmeyer *et al.*, 2020). L'efficacité de l'allocation des ressources entre les différents troubles médicaux devient un enjeu encore plus essentiel du fait des potentiels effets à long terme sur la santé des délais de prise en charge des patients (Emanuel *et al.*, 2016). Il y a eu une absence de consensus explicite des populations et des pathologies à prioriser pendant l'épidémie en France (Or, Gandré and Wharton, 2022), contrairement à d'autres pays comme les Pays-Bas (Webb 2021).

À la suite du confinement strict de mars à mai 2020, les hôpitaux ont dû rattraper un large volume de chirurgie pour limiter le retard de prise en charge. Cette dernière peut avoir des conséquences néfastes sur la santé des patients à court et long-terme. Un exemple frappant est celui des patients atteints du cancer, pour lesquels des retards dans le diagnostic et la prise en charge ont un impact direct sur la santé et la survie des patients (Hanna *et al.*, 2020). La résilience du système de santé et des fournisseurs de soins est essentielle pour faire face aux crises et aux événements catastrophiques. Néanmoins, il n'y a pas de consensus sur comment évaluer la résilience et comment la renforcer. La plupart des définitions se concentrent sur la réponse du système de santé à un choc, et comment le système peut absorber, s'adapter et se transformer pour faire face à un choc soudain. La résilience d'une organisation de santé est définie comme sa capacité à résister à des chocs, et à s'adapter à des situations de stress cumulés en minimisant l'impact négatif sur la santé (HSPA, 2020). Pendant la pandémie de Covid-19, la résilience et la capacité d'adaptation des hôpitaux à maintenir la production de soins étaient un enjeu essentiel pour le système de santé.

Dans cette étude, j'examine la résilience des hôpitaux français pendant la crise du Covid-19 et le lien entre la résilience et la capacité d'innovation organisationnelle. Je fais

l'hypothèse que les hôpitaux qui ont une capacité d'innovation organisationnelle plus importante peuvent être plus résilients. La capacité d'innovation des hôpitaux, avant la pandémie, est approchée par la mise en place de protocoles de chirurgie innovants dits protocoles de réhabilitation améliorée après chirurgie (Raac). Ces protocoles de soins proposent de nouvelles modalités de prise en charge pour un rétablissement précoce du patient suite à un séjour chirurgical. Les démarches d'amélioration des pratiques impliquent le recours à une technique chirurgicale moins invasive, mais aussi une réorganisation des soins autour du patient pour améliorer le parcours de soins pour un retour précoce à domicile. En France, depuis mars 2019, les hôpitaux peuvent coder si un séjour a bénéficié de ce type de protocoles dans le système d'information hospitalière pour certaines chirurgies (voir annexe D2). Dans ce chapitre, je me concentre sur l'évolution de la prise en charge des chirurgies de cancer digestif (rectum, côlon, pancréas, etc.) en 2020 pour évaluer la résilience des hôpitaux. Le choix de la chirurgie de cancer digestif pour l'analyse se repose sur deux raisons principales. Tout d'abord, les résultats des soins dans la prise en charge des cancers dépendent directement des délais de diagnostics et d'accès aux soins. Ainsi, le maintien de l'activité régulière est un enjeu particulièrement important pour cette pathologie. Ensuite, la chirurgie digestive est une des spécialités pionnières de ces démarches de qualité que représente la mise en place de protocoles de réhabilitation améliorée. Elle fait en effet partie des spécialités pour lesquelles le codage Raac est prévu dans le PMSI depuis mars 2019 (5 racines concernées). Enfin, se concentrer sur un cancer spécifique (plutôt que tous les cancers) permet de mieux approcher la résilience des équipes chirurgicales, organisées par spécialité pour la pratique de la Raac (chirurgie viscérale, chirurgie gynécologique, orthopédique, etc.).

L'hypothèse principale de cette analyse est que les hôpitaux qui ont codé des séjours Raac dès 2019 sont différents des autres établissements concernant leur aptitude à l'innovation avant l'épidémie de Covid-19. Cette différence impacterait également leur gestion d'un choc majeur comme celle de l'épidémie du Covid-19. La résilience dans ce contexte est approchée par la capacité de l'hôpital à reprendre l'activité chirurgicale, mesurée par l'écart du volume de chirurgie de cancer digestif entre deuxième semestre de 2020 et deuxième semestre de 2019. Ainsi, on s'attend à ce que les établissements qui pratiquaient la Raac en 2019 soient plus résilients et plus à même d'absorber le retard chirurgical induit par le Covid-19 en 2020 en s'adaptant mieux à l'épidémie. Le fait de pratiquer des chirurgies moins invasives, avec des durées de séjours plus courtes, et une organisation des équipes plus coordonnée au sein de l'établissement peuvent contribuer à cette résilience.

Ce chapitre contribue à deux littératures distinctes. Tout d'abord, il offre des connaissances sur la prise en charge hospitalière pendant l'épidémie de Covid-19 des patients atteints de cancer. La crise présente deux risques majeurs pour ces patients : un accès aux soins entravés, mais également un risque accru de mortalité lié au Covid-19. Des retards dans l'exécution des tests de dépistage du cancer ainsi qu'une réticence à orienter les patients soupçonnés de cancer vers les soins secondaires ont été observés (Jones *et al.*, 2020). De la même façon, les opérations chirurgicales curatives ont subi des retards, en raison de déprogrammation des soins durant le confinement et des difficultés d'organisation après (Van de Haar *et al.*, 2020). Deuxièmement, les analyses dans ce chapitre contribuent à comprendre les liens entre les innovations organisationnelles telles que la Raac et la performance des hôpitaux. Les protocoles Raac ont été décrits comme pertinents au cours de la pandémie puisque ces protocoles encouragent les techniques chirurgicales moins invasives, comme pour la chirurgie ambulatoire, et permettent donc au patient de récupérer plus vite (Ljungqvist, Nelson and Demartines, 2020). Les principaux avantages observés avant la pandémie de la mise en œuvre de ces protocoles sont une réduction de la durée moyenne de séjour, une baisse des complications postopératoires, mais également une sortie favorisée à domicile (Khan *et al.*, 2014; Stowers *et al.*, 2016; Malléjac and Or, 2019). Ce sont des résultats particulièrement souhaités pendant la pandémie, puisque le risque de contamination augmente avec la durée d'hospitalisation.

Le reste du papier est organisé comme suit. La section suivante présente la littérature sur la notion de résilience appliquée à l'organisation des soins. La troisième section décrit les données utilisées. Dans une quatrième section, je présente les deux modèles d'estimations employées dans cette analyse de façon complémentaire pour établir le lien entre la pratique de la Raac et la résilience hospitalière, tout en contrôlant pour les caractéristiques des établissements et leur localisation départementale. Dans une cinquième section, je présente les statistiques descriptives et les différents résultats obtenus suivis par des analyses de sensibilité. Dans une sixième section, j'exploite la dimension temporelle des données pour approcher l'évolution dynamique mensuelle du volume de séjours et comparer les tendances entre hôpitaux Raac et non Raac avant et après la pandémie. Enfin, je discute les limites principales de cette étude avant de conclure.

2. La notion de résilience appliquée à l'organisation des soins

Le terme de résilience a connu un essor dans la littérature traitant du système de santé depuis la crise d'Ebola (Kieny *et al.*, 2014; Nam and Blanchet, 2014; Kruk *et al.*, 2015), et qui ne s'est pas estompé depuis la pandémie de Covid-19. L'application de la résilience aux soins de santé est en effet issue de la science de la sécurité et de la résilience aux catastrophes (c'est-à-dire la résilience des systèmes de santé et les réponses de santé publique aux crises majeures telles que les catastrophes naturelles et les épidémies de maladies infectieuses) (Anderson *et al.*, 2020; Biddle, Wahedi and Bozorgmehr, 2020; Smaggus *et al.*, 2021). Trois concepts majeurs ressortent dans la définition de résilience des systèmes de santé : la capacité d'absorption (ressources inchangées), la capacité d'adaptation (changements organisationnels et évolution des ressources), et la capacité de transformation (capacité de changement des fonctions et de structure pour répondre à un environnement différent) (Fridell *et al.*, 2019; Biddle, Wahedi and Bozorgmehr, 2020; Or, Gandré and Wharton, 2022).

Les deux premiers sont le point d'approche de la résilience du système de santé de la majorité des études quantitatives. Celles-ci ont approché la résilience par des indicateurs d'utilisation des services de santé lors de catastrophes naturelles ou d'épidémie, comme les services d'urgence, mais aussi par la capacité à maintenir ou à augmenter le volume des services. Par exemple, en simulant différents scénarios d'urgence telle qu'une pandémie, Simonetti et co-auteurs ont estimé l'évolution du potentiel d'approvisionnement en sang aux États-Unis. Ils ont noté une forte résilience du système, car il n'y a pas eu de pénurie dans les simulations effectuées (Simonetti *et al.*, 2018). Radcliff et al. ont quant à eux analysé le recours aux soins ambulatoires avant, pendant et après un ouragan (Radcliff *et al.*, 2018). Sochas et al. (2017) ont analysé l'utilisation des services de santé reproductive, maternelle et néonatale en Sierra Leone dans le contexte de la crise Ebola en utilisant un modèle de séries temporelles interrompues (Sochas, Channon and Nam, 2017).

Des critiques ont été émises à cette approche dite « top-down », où la résilience aurait été abordée majoritairement à l'échelle du système de santé globale. Martineau (2016) suggère que cette approche masquerait trop souvent les dynamiques locales des acteurs du système de santé (Martineau, 2016), mais également les problématiques antérieures aux différents systèmes de santé, maintenant ainsi un certain *statu quo*. Barasa et al. (2017) ont proposé le concept de

« résilience quotidienne »⁴², et mis l'accent sur l'importance des capacités et des ressources disponibles auxquelles font face les individus dans la fourniture quotidienne des soins (Barasa, Cloete and Gilson, 2017; Gilson *et al.*, 2017; Barasa, Mbau and Gilson, 2018). Blanchet et co-auteurs, de leur côté, ont décrit un cadre conceptuel mettant en avant les capacités de gestion sous-jacentes et les réponses des acteurs autour de quatre dimensions opérationnelles : connaissance, incertitudes, interdépendance et légitimité (Blanchet *et al.*, 2017). Celles-ci sont imbriquées les unes avec les autres et caractérisent ainsi la gestion de la résilience des organisations. Finalement, les conceptualisations récentes reconnaissent que le contexte dans lequel le processus de résilience opère et les acteurs impliqués représentent les deux côtés d'une même pièce (Biddle, Wahedi and Bozorgmehr, 2020).

Plus rares sont les études qui se sont concentrées sur la résilience à l'échelle des établissements. Les auteurs Ray-Bennett *et al.* (2019) ont étudié, à l'aide de questionnaires, le recours à l'avortement dans un cadre médical et aux soins post-avortement pendant les inondations au Bangladesh avec l'objectif d'étudier la résilience des établissements de soins de santé primaires (Ray-Bennett *et al.*, 2019). Ils trouvent qu'il est primordial d'investir dans la construction d'infrastructures sanitaires résistantes aux inondations et de former plus de praticiens à la santé reproductive des femmes, afin que ces services puissent être disponibles pendant une inondation. Un autre papier a démontré une substitution des soins maternels des établissements publics vers les établissements privés pendant la crise d'Ebola à Monrovia (Gizelis *et al.*, 2017). C'était effectivement une perception commune qu'Ebola était contracté dans les hôpitaux publics. L'étude mettait ainsi en avant l'importance de reporter les ressources sur les établissements privés pour faire face à l'épidémie.

La littérature sur la résilience des systèmes de santé et de l'organisation des soins en réponse à la pandémie de Covid-19 croît exponentiellement. Il y a d'abord eu un intérêt à comparer la capacité des systèmes de santé à prévenir de la propagation du Covid-19 ou d'en limiter la mortalité. Les études qualitatives ont fait état des actions des gouvernements en lien avec la résilience des systèmes de santé et de leurs opportunités futures (Smaggus *et al.*, 2021). Du côté des études quantitatives, Costa Font *et al.* (2022) ont comparé les taux de mortalité des personnes infectées des différentes régions italiennes (Costa Font, Levaggi and Turati, 2022). Ils ont fait l'hypothèse que les écarts observés révélaient la résilience des modes de gestion en différenciant les régions centralisées (Emilia Romagna et Veneto) ou décentralisées (Lombardie) avec une concurrence entre les hôpitaux publics et privés (*managed competition*)

⁴² Ils argumentent que c'est particulièrement pertinent pour les pays à bas ou moyens revenus qui font face à une instabilité structurelle et politique (Barasa, Cloete and Gilson, 2017).

(Turati, 2013). Cependant, l'utilisation des taux de mortalité standardisées pour le COVID-19 ou l'incidence de la maladie afin d'évaluer la résilience peut conduire à des conclusions incorrectes si les décomptes des décès (Depalo, 2021) et des infections (Vogel, 2020) sont imprécis, et si la propagation de l'infection est largement différente entre les différents systèmes de santé.

Ce type d'indicateurs ne permet pas d'apprécier la capacité du système de soins à conserver ses fonctions essentielles et à sauver des vies (Guccio, 2022). En effet, la continuité des services de soins pour les patients est un enjeu important. Beaucoup de travaux se sont penchés sur le recours aux services d'urgence. Marron et al. ont ainsi étudié le niveau de recours aux urgences avant et après la crise épidémique. Ils ont révélé une baisse importante du recours aux urgences et une montée en charge des admissions liées à l'alcool et à la santé mentale en Irlande (Marron, Burke and Kavanagh, 2022). Garrafa et co-auteurs ont comparé le nombre d'accès quotidien aux urgences entre 2020 et 2019 sur les mêmes périodes par codes d'urgence. Ils ont bien observé une baisse plus importante du recours aux urgences pour des motifs non urgents. Cependant, il note un effet persistant dans le temps de baisse de recours dû à l'épidémie à la fois pour les codes urgents et non urgents (Garrafa *et al.*, 2020).

Dans ce chapitre, dans la lignée de la littérature qui a utilisé des indicateurs d'utilisation des services de santé (Sochas, Channon and Nam, 2017), j'utilise l'évolution du volume de séjours des hôpitaux comme un proxy de la capacité à la fois d'absorption du choc que représente la pandémie, et d'adaptation. J'emploie tout d'abord une comparaison du volume de séjours sur deux périodes identiques à une année d'intervalle (avant et après le choc de pandémie de Covid-19, en 2019 et en 2020). Par la suite, j'utilise un modèle de panel afin de distinguer la capacité d'absorption du choc en niveau et la capacité de reprise d'activité des hôpitaux à plus long terme.

3. Données mobilisées

Les analyses reposent sur les données hospitalières de janvier 2018 à mai 2021, provenant du Programme Médicalisée et Système d'information (PMSI) en Médecine Chirurgie Obstétrique (MCO). Je cible la prise en charge en chirurgie des cancers digestifs identifiée par les séjours des patients adultes (>17 ans) ayant en diagnostic principal ou relié un code diagnostic pour un cancer lié à l'appareil digestif (la liste⁴³ est établie par l'ATIH et l'INCa), et

⁴³ Voir le document : http://www.scansante.fr/sites/default/files/content/236/referentiels_localisation.xls

ayant été classé en chirurgie en groupe homogène de malades (GHM en C). Je retiens tous les hôpitaux ayant eu au moins 10 séjours de chirurgie de cancer digestif sur l'année 2019. L'idée derrière cette restriction est de permettre la comparabilité des établissements en excluant ceux qui n'ont potentiellement pas de service en chirurgie oncologique pour les cancers digestifs. L'échantillon final contient 602 hôpitaux, dont 260 établissements du secteur privé à but lucratif. Je fusionne les données liées aux hôpitaux de l'échantillon avec les données 2019 de la Statistique administrative des Établissements (SAE) et la base Finess afin de récupérer des informations pour caractériser les établissements et leur localisation géographique. Ces données contiennent le nombre de lits par discipline, les ressources humaines en équivalent temps plein, que cela soit pour les salariés ou les libéraux, ainsi que des informations concernant la prise en charge des patients.

Tableau 1 : Catégorie des établissements ayant accueilli des séjours chirurgicaux pour cancer digestif (en 2019)

Catégorie d'établissements	Nombre
CH	213
CHU	59
CLCC	14
Privé non lucratif	56
Privé lucratif	260
Total	602

Source : PMSI-MCO 2019 et SAE 2019 – Champ des hôpitaux ayant pris en charge pour cancer digestif au moins 10 séjours en 2019

J'ai également récupéré, pour ces hôpitaux, l'information concernant la pratique de la Raac pour les cancers digestifs en 2019 et au début de l'année 2020 (jusque février 2020), avant la pandémie. Depuis mars 2019, il est possible pour les établissements de préciser (*i.e.* coder) si un séjour a bénéficié de protocoles Raac, et ainsi rendre indépendant le tarif GHS remboursé aux hôpitaux pour le séjour de la durée du séjour (voir annexe D1 pour plus d'explications). Parmi les 602 établissements de l'échantillon, 246 établissements pratiquaient la Raac pour les séjours chirurgicaux en cancer digestif⁴⁴, dont 46% étaient des établissements à but non lucratif. Dans l'annexe 1 de ce chapitre, la figure 6 présente deux cartes comparant la répartition géographique des établissements qui ont codé Raac versus ceux qui n'ont jamais codé Raac avant 2020. On voit qu'il n'y a pas différence régionale dans la distribution des établissements

⁴⁴ En 2021, 217 établissements sur cet échantillon de 722 n'ont aucun département en chirurgie digestive (cancer ou non) pratiquant la Raac, d'après le codage Raac effectif depuis mars 2019.

Raac/non-Raac. Le tableau A1 de l'annexe C1 du chapitre donne plus d'information sur l'intensité de codage des établissements, par région.

Le nombre mensuel de séjours liés au Covid-19 est identifié par le code diagnostic U0711 (en diagnostic principal, relié ou associé). Enfin, des données sur les contextes épidémiologiques des départements sont collectées auprès de Santé Publique France et de l'Insee⁴⁵ pour distinguer les situations locales des établissements : le taux moyen d'incidence de Covid-19 (pour 100 000 habitants), le nombre moyen de patients en réanimation (pour 100 000 habitants), ainsi que le nombre moyen de patients hospitalisés pour Covid-19 (pour 100 000 habitants). Le tableau 2 présente par région les disparités en matière de démographique (nombre d'habitants et part des personnes de plus de 60 ans) et en matière d'incidence de l'épidémie de Covid-19 par le nombre moyen de patients hospitalisés et en réanimation pour 100 000 habitants en 2020. L'Ile-de-France et la région Grand-Est ont par exemple été plus touchés par la pandémie en 2020.

Tableau 2 : Caractéristiques des régions

Région	Nombre moyen de patients en réanimation pour Covid-19 (%)	Nombre moyen de patients en hospitalisation pour Covid-19 (%)	Population totale en 2019	Part des habitants de plus de 60 ans (%)
Auvergne et Rhône-Alpes	3.6	26.81	956469.3	24.1
Bourgogne et Franche-Comté	3.6	25.57	425153	29.2
Bretagne	1.1	8.29	865199.9	27.7
Centre-Val de Loire	2.3	19.65	462979.8	28.3
Corse	1.8	10.65	171561.8	29.5
Grand Est	4.2	32.52	708579.9	25.7
Guadeloupe	2.4	13.64	387629	25.5
Guyane	2.5	15.78	276128	8.8
Hauts-de-France	3.5	23.76	1748806	23.2
Martinique	2.3	7.85	368783	27.9
Normandie	1.9	15.05	813575.4	27.2
Nouvelle-Aquitaine	1.6	9.43	750561.3	28.2
Occitanie	2.2	11.04	756242	26.5
Pays de la Loire	1.5	11.73	873935.4	25.9
Provence-Alpes-Côte d'Azur	3.6	23.82	1344979	28.2
Réunion	0.8	4.35	855961	17.1
Ile-de-France	6.4	43.57	1597712	20.1

Note : Les taux moyens sont calculés de mars à décembre 2020 et pour 100 000 habitants.

Source : Données de Santé Publique France (2020) et Insee (2019)

⁴⁵ Données disponibles en accès libre sur : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/synthese-des-indicateurs-de-suivi-de-lepidemie-covid-19/#description> et sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1893198#consulter> pour les données d'estimation de la population par département. Les données Insee ont permis de convertir les indicateurs bruts du nombre d'hospitalisations et de patients en réanimation par département en fonction du nombre d'habitants.

4. Stratégie empirique

Pour cette analyse, j'ai mobilisé deux modèles complémentaires pour estimer le lien entre résilience des hôpitaux et aptitude à innover (par les pratiques de la Raac). Le premier modèle exploite la dimension hiérarchique des données, les hôpitaux traitant les patients dans des territoires différents. Les modèles multiniveaux permettent de prendre en compte le contexte local commun aux établissements d'un même département, notamment vis-à-vis de la variabilité de l'incidence épidémique liée au Covid-19. Le deuxième modèle, lui, exploite la dimension dynamique d'évolution du volume d'activité des hôpitaux avant et après les mesures sanitaires fortes liées à l'épidémie (confinement strict de la France le 17 mars 2020). J'utilise donc un modèle dit de séries temporelles interrompues sur le panel d'hôpitaux français traitant les patients en chirurgie du cancer digestif.

4.1 Modèle multiniveau

Pour approcher la résilience ou la capacité de reprise de l'activité chirurgicale des hôpitaux, je compare le volume de séjours de chirurgie en cancer digestif en 2020 à partir de la fin du premier confinement (mai 2020) et en 2019 sur la même période, soit de mai à décembre. C'est une manière courante d'inférer l'effet de l'épidémie du Covid-19 de comparer deux périodes identiques à des années différentes (Baum and Schwartz, 2020; Levy *et al.*, 2021). Le fait de se concentrer sur deux périodes identiques permet notamment d'éviter les biais liés à de potentiels effets de saisonnalité. Soit $Y_{ij\text{annee}}$ le nombre de séjours en chirurgie pour cancer digestif de l'hôpital i dans le département j sur le deuxième semestre de l'année correspondante (mai à décembre). La différence du volume d'activité entre l'année 2020 et 2019 s'écrit donc :

$$\Delta_{ij} = Y_{ij2020} - Y_{ij2019}$$

Plus faible est le niveau d'activité en 2020, par rapport à 2019, plus Δ_{ij} sera faible (négatif si le volume des séjours est plus faible en 2020 sur la période). Si Δ_{ij} est positive, cela signifie que l'établissement i a réalisé plus de séjours sur le deuxième semestre de 2020 par rapport au deuxième semestre 2019. L'hypothèse est que plus Δ_{ij} est élevé, plus l'établissement i est résilient, car capable d'absorber le retard chirurgical dû aux restrictions et maintenir son activité.

Je fais l'hypothèse que la capacité de reprise d'un établissement en 2020, après la première vague de Covid-19, est liée : à son volume d'activité en 2019, ses pratiques médicales

approchées par le niveau de Raac avant la pandémie, à l'implication de l'établissement dans la prise en charge des patients Covid-19 sur cette période et au contexte épidémique et les mesures sanitaires mises en place dans son département. Je choisis d'appliquer un modèle de régression multiniveau afin de prendre en compte la corrélation entre les situations des établissements dans un même département et de contrôler l'impact des facteurs inobservables à l'échelle locale. Ainsi, j'estime le modèle multiniveau suivant pour l'hôpital i situé dans le département j :

$$\Delta_{ij} = \omega_{0j} + \beta_1 Y_{ij2019} + \beta_2 Raac_{ij} + \beta_3 Lits_{ij2019} + \beta_4 Covid_{ij2020} + \beta_5 Categorie_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Je contrôle pour le nombre de séjours en chirurgie de cancer digestif en 2019 (Y_{ij2019}) avec l'hypothèse que le niveau d'activité pour les cancers digestifs en 2019 détermine le niveau d'activité de l'année suivante. De plus, il existe des différences de volume de prise en charge entre les hôpitaux pratiquant la Raac et ceux qui ne le pratiquent pas en 2019. Afin de distinguer le niveau d'innovation en service ou les pratiques Raac des établissements, j'ai créé une variable catégorielle, correspondant à l'intensité de la prise en charge avec des protocoles Raac parmi les séjours de chirurgie pour les cancers de l'appareil digestif. Pour cela, j'ai calculé, pour chaque établissement, la part de séjours codés Raac, entre mars 2019 et février 2020, parmi les séjours de chirurgie de cancer de l'appareil digestif. Ce score est donc égal à 0 pour les établissements n'ayant codé aucun de séjours Raac sur cette période, il est égal à 1 pour les établissements qui ont une part inférieure à 6% de séjours codés Raac pour les cancers digestifs (1^{er} tiers), 2 si cette part est comprise entre 6% et 20% (2^e tiers) et 3 pour les établissements à plus de 20% de séjours Raac (dernier tiers). Le coefficient β_2 donne donc l'effet estimé du niveau de la prise en charge Raac avant la pandémie sur la capacité de rattrapage des hôpitaux pour le traitement des chirurgies pour cancer digestif. C'est une variable proxy du degré d'innovation organisationnelle au niveau de l'hôpital.

Je contrôle également pour le nombre de lits en chirurgie disponible en 2019, considérant que ce nombre va influencer la capacité de reprise en 2020, au-delà. En effet, deux hôpitaux avec un nombre similaire de prises en charge en oncologie digestive, mais avec un nombre différent de lits réservés pour la chirurgie n'auront pas la même capacité de reprise à la suite de l'épidémie.

La variable $Covid_{ij2020}$ correspond au nombre de séjours cumulés d'hospitalisation avec une affection au Covid-19 comme diagnostic principal⁴⁶ entre mai et décembre 2020 dans

⁴⁶ code diagnostic U0711, U0712, U0714, U0715 en diagnostic principal

l'établissement i dans le département j . Cela me permet de contrôler pour l'incidence de l'épidémie sur la capacité des hôpitaux à prendre charge les séjours chirurgicaux pour cancer digestif. En effet, tous les établissements n'ont pas eu le même rôle dans la prise en charge des patients atteints par le Covid-19. Finalement, je contrôle pour le statut d'établissement en différenciant les établissements publics (centre hospitalier, centre hospitalo-universitaire, etc.), les établissements privés à but lucratif, les établissements privés à but non lucratif, et les centres de lutte contre le cancer (CLCC). Cela permet de prendre en compte les différences structurelles et de missions entre les établissements. Les CLCC sont catégorisés à part du fait de leur rôle particulier dans la prise en charge des patients atteints de cancer.

Au niveau départemental, j'ajoute une variable pour prendre en compte l'effet de l'intensité de l'épidémie du Covid-19 dans le département par le nombre mensuel moyen de patients en réanimation sur la période considérée pour cause de Covid-19 : Rea_j . J'ai envisagé de contrôler par l'incidence départementale des cancers digestifs mais les données ne sont pas disponibles⁴⁷. J'ai donc pensé à contrôler par la part d'hommes âgés de plus de 75 ans dans le département, étant un facteur de risque pour ce type de cancer. Cependant, je l'ai exclue de l'analyse tant la corrélation entre cette variable et le nombre moyen de patients en réanimation pour Covid-19 était forte (0,9 environ).

Enfin, le terme μ_{0j} du modèle hiérarchique à effet aléatoire est un terme d'erreur résiduel. Il permet de prendre en compte les facteurs non observables qui varient entre les départements qui peuvent impacter la capacité des reprises des établissements telles que les mesures spécifiques qui sont mises en place pour gérer la pandémie, etc. Ainsi, l'équation (1) comprends l'équation suivante :

$$\omega_{0j} = \alpha_0 + \theta Rea_j + \mu_{0j} \quad (2)$$

où ω_{0j} correspond à la constante spécifique à chaque département et α_0 à la moyenne. Pour un département donné, l'écart à la moyenne s'explique donc ici par le nombre moyen de patients en réanimation pour cause de Covid-19 entre mai et décembre 2020 et le terme d'erreur μ_{0j} . Ainsi, en estimant les résidus simultanément aux deux niveaux d'analyse que sont l'hôpital et le département, l'analyse multiniveau permet d'obtenir une constante fixe et un résidu aléatoire pour chaque département (Givord and Guillerm, 2016).

⁴⁷ « Pour les cancers les plus fréquents (sein, prostate, colorectal), il y a très peu de contrastes géographiques en matière d'incidence. Par contre, la distribution spatiale de la mortalité de ces cancers est plus hétérogène avec une surmortalité observée dans la partie nord du territoire (cancers du sein et colorectal chez la femme) et dans les parties nord et centrale (cancers de la prostate et colorectal chez l'homme). » Source : Santé Publique France.

En substituant l'équation 2 dans l'équation 1, j'obtiens l'équation suivante :

$$\Delta_{ij} = \alpha_0 + \beta_1 Y_{ij2019} + \beta_2 Raac_{ij} + \beta_3 Lits_{ij2019} + \beta_4 Covid_{ij2020} + \beta_5 Categorie_{ij} + \theta Réa_j + \mu_{0j} + \epsilon_{ij} \quad (3)$$

Le modèle aléatoire est approprié lorsque le nombre de groupes est élevé, et/ou que l'effectif au sein de chaque groupe est faible (Maas and Hox, 2005; Bell, Ferron and Kromrey, 2008; Givord and Guillermin, 2016). Dans l'échantillon final, j'ai 602 hôpitaux répartis dans 100 départements, avec en moyenne 9 hôpitaux par départements. Les modèles hiérarchiques (ou multiniveaux) permettent donc de prendre en compte les effets de groupe dans ces cas de figure. Cependant, j'ai testé également un modèle à effets fixes pour vérifier la sensibilité des résultats au modèle.

Depuis 2007⁴⁸, afin de garantir une sécurité de prise en charge des patients atteints de cancer, un seuil minimal d'activité a été introduit pour la chirurgie des cancers. En effet, il a été montré que la mortalité et le taux de complications postopératoires des patients opérés sont étroitement corrélés au volume d'activité des hôpitaux (Birkmeyer *et al.*, 2002; Chappel, Zuckerman and Finlayson, 2006; Or and Renaud, 2009; Gooiker *et al.*, 2014). En chirurgie du cancer digestif, le seuil est fixé à 30 séjours par an, même si la pertinence sur le niveau de fixation des seuils fait l'objet de débats (El Amrani, Turpin and Pruvot, 2019). Dans cet échantillon, 140 établissements sont sous ce seuil en 2019. Dans les analyses, j'ai testé l'impact de l'exclusion des établissements en dessous du seuil d'activité et comparé les résultats avec ceux obtenus sur l'échantillon total. La restriction aux établissements au-dessus du seuil pourrait permettre d'homogénéiser l'échantillon d'établissements.

4.2. Modèle en séries temporelles interrompues

Les études d'observation reposant sur un petit nombre de mesures avant et après l'intervention ne tiennent pas compte des tendances sous-jacentes préexistantes à court et à long terme (Saeed *et al.*, 2018). Ici, la variable dépendante de différence de volume Δ_{ij} ne permet pas de mettre en lumière si l'évolution du volume entre 2020 et 2019 est due à une différence d'absorption du choc (effet sur le niveau) ou bien une capacité de rattrapage du volume différente (effet sur la tendance). Il serait donc pertinent de s'intéresser aux différences en tendance avant et après le choc, ainsi que son ampleur suivant la pratique de la Raac des hôpitaux. Les séries temporelles interrompues (*interrupted time series*, ITS) (Lagarde, 2012)

⁴⁸ Arrêté de 29 mars 2007, <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000274638>

permettent d'exploiter des données de routine collectées à intervalles réguliers avant et après une intervention. Les modèles de régression segmentée utilisent le temps comme variable prédictive ; un modèle de régression segmentée simple peut être exprimé comme suit :

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 X_t + \beta_3 (T - T_0) X_t \quad (4)$$

où β_0 représente le niveau de base, β_1 est interprété comme le changement de résultat associé à une augmentation d'une unité de temps (représentant la tendance sous-jacente avant l'intervention), β_2 est le changement de niveau après l'intervention, et β_3 indique le changement de pente après l'intervention (avec T_0 comme moment du début de l'intervention).

On peut bien adapter ce modèle aux données hospitalières : le choc exogène de l'épidémie de Covid-19 peut être bien défini dans le temps comme l'intervention, la variable de résultat est une variable de comptage (nombre de séjours mensuels), et on a des mesures chronologiques de cette variable avant et après l'intervention (Lopez Bernal, Cummins and Gasparrini, 2016). Ainsi, de nombreux travaux ont utilisé les ITS pour analyser l'impact du Covid-19 ainsi que les mesures de santé publique associées sur l'utilisation des différents services de santé (Hategeka *et al.*, 2021; Simpson *et al.*, 2021; Larson and Bergmans, 2022; Liu *et al.*, 2022; Merkaj and Santolini, 2022) .

Je teste donc de l'appliquer sur mes données avec Y_{ijt} le nombre de séjours mensuels dans l'hôpital i au mois t de janvier 2018 à avril 2021, avec une intervention (le choc de l'épidémie de Covid-19) commençant en mars 2020. Du fait de l'analyse en panel, je peux observer l'effet de l'épidémie sur les volumes d'activité des hôpitaux à plus long terme, sans me restreindre à la comparaison du volume sur deux semestres d'années différentes. Cependant, la particularité est que j'ai plusieurs groupes d'établissements différents que je souhaite comparer. J'introduis au modèle précédent des termes d'interactions pour prendre en compte les effets différenciés suivant la pratique antérieure de la Raac. Le modèle est un modèle de régression linéaire⁴⁹ de panel (cylindré) à effets fixes qui peut s'écrire comme suit :

$$Y_{ijt} = \alpha_j + \beta_1 time * Raac + \beta_2 ChocCOVID_t * Raac + \beta_3 postslope * Raac + \gamma SejCovid_{ijt} + \theta Rea_{jt} + \mu mois_t + \epsilon_{jt} \quad (5)$$

Avec Y_{ijt} qui représente le nombre de séjour mensuel en chirurgie de cancer lié à l'appareil digestif de l'hôpital i du département j au mois t , $time$ est une variable qui vaut 1 le premier

⁴⁹ La log-linéarisation n'a pas été choisie car elle ne permet pas de prendre en compte les zéros.

mois de la période d'observation (janvier 2018) et qui augmente de 1 chaque mois jusqu'à la fin de la période d'observation. *ChocCOVID* est une variable binaire qui vaut 0 puis 1 à partir de mars 2020. *Postslope* vaut 0 puis augmente de 1 à partir d'avril 2020 jusque-là fin de la période d'observation. Le coefficient gamma prend en compte l'impact du nombre de séjours pour patients qui ont le Covid-19 codé en diagnostic principal dans l'hôpital au mois correspondant.

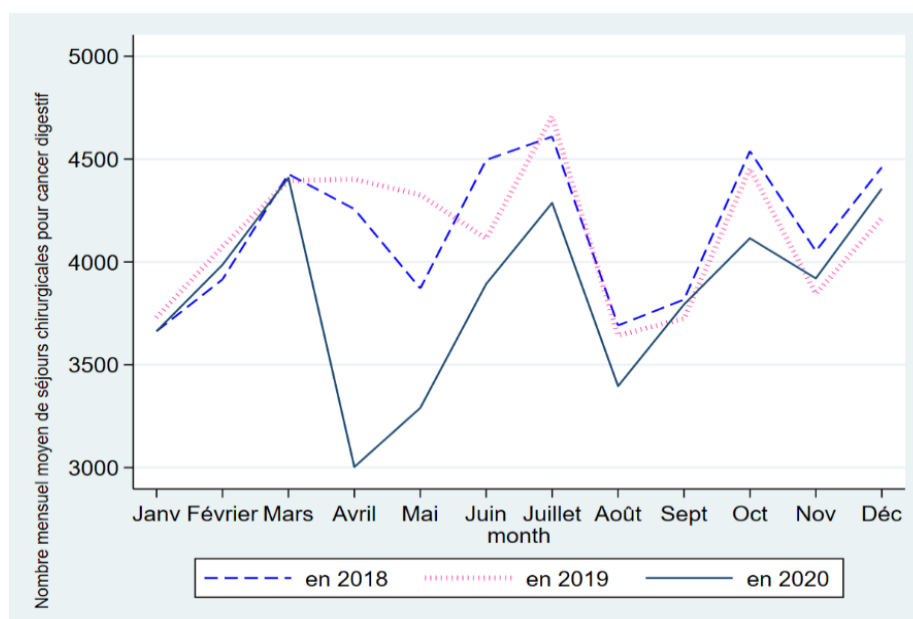
Enfin, pour prendre en compte l'évolution épidémique et la pression hospitalière sur la disponibilité du nombre de lits, j'estime θ . Cela correspond au nombre de patients en réanimation dans le département au mois t . Les séries temporelles présentent des spécificités à prendre en compte, comme l'autocorrélation et les saisonnalités. L'autocorrélation d'une série temporelle décrit la corrélation entre les valeurs de la série à différents moments dans le temps, alors que la saisonnalité fait référence aux fluctuations périodiques. J'ajoute donc le terme $mois_t$ pour tenir compte des fluctuations saisonnières liées au mois de prise en charge. De plus ; je corrige pour l'autocorrélation des résidus d'ordre 1 en test de sensibilité. Enfin, je clusterise à l'échelle des départements pour prendre en compte la corrélation des résidus entre les hôpitaux d'un même département, soumis à la même incidence épidémique.

5. Résultats

5.1. Statistiques descriptives

Le graphique 1 présente l'évolution, par mois, du nombre de séjours en chirurgie digestive en France en 2018, en 2019 et en 2020. Il est possible d'observer que la prise en charge est saisonnière dans l'année, avec par exemple une chute des séjours pour chirurgies oncologiques digestives au mois d'août. On observe bien en 2020 une chute importante du nombre de séjours en chirurgie pour cancer lié à l'appareil digestif. Le mois d'avril connaît une chute de 30% par rapport au mois d'avril de 2019. À l'échelle nationale, cette baisse importante n'a pas été rattrapée les mois suivants, car le nombre de séjours reste sous les moyennes mensuelles des années précédentes. À partir du mois de novembre en 2020, le nombre de séjours pour cancer digestif dépasse légèrement le nombre de séjours de 2019.

Figure 1: Évolution du nombre total de séjours chirurgicaux pour cancer digestif par mois en France



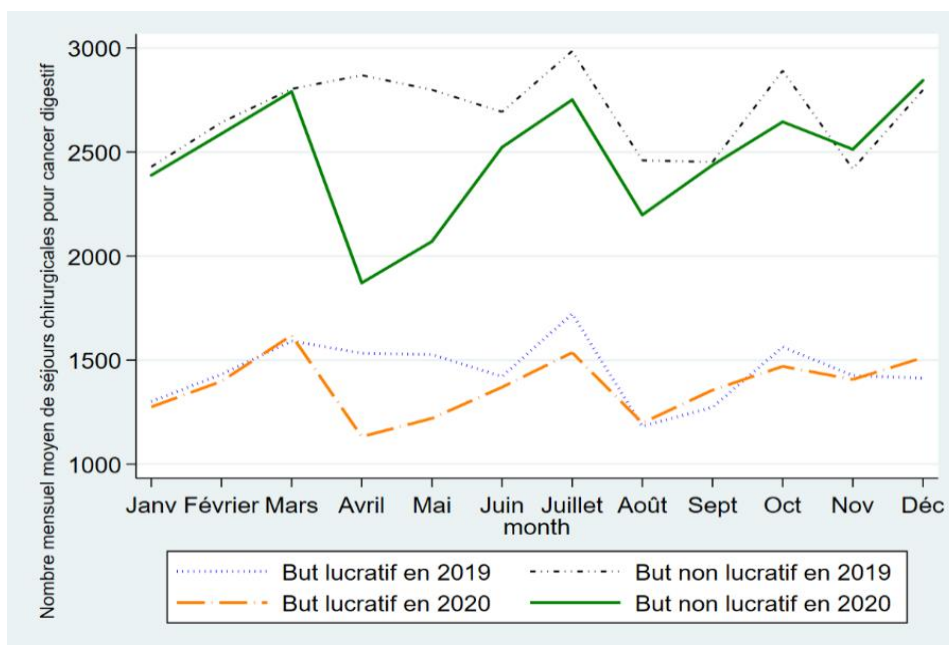
Note : Nombre total de séjours en France pour chirurgie du cancer digestif

Source : PMSI MCO 2018-2020

Ces évolutions du nombre de séjours oncologiques digestif au niveau national masquent les potentielles évolutions hétérogènes entre les secteurs d'établissement, notamment liées au fait que leurs missions sont différentes. Le graphique 2 compare le nombre de séjours par mois se déroulant dans les établissements privés à but lucratif par rapport au nombre de séjours se déroulant dans des établissements publics et privés à but non lucratif. Les tendances sont assez similaires entre les deux secteurs, et la plupart des séjours se déroulent dans des établissements

à but non lucratif (environ 60% des séjours). À partir d'août 2020, les établissements privés à but lucratif semblent se rapprocher de leur capacité de prise en charge de 2019.

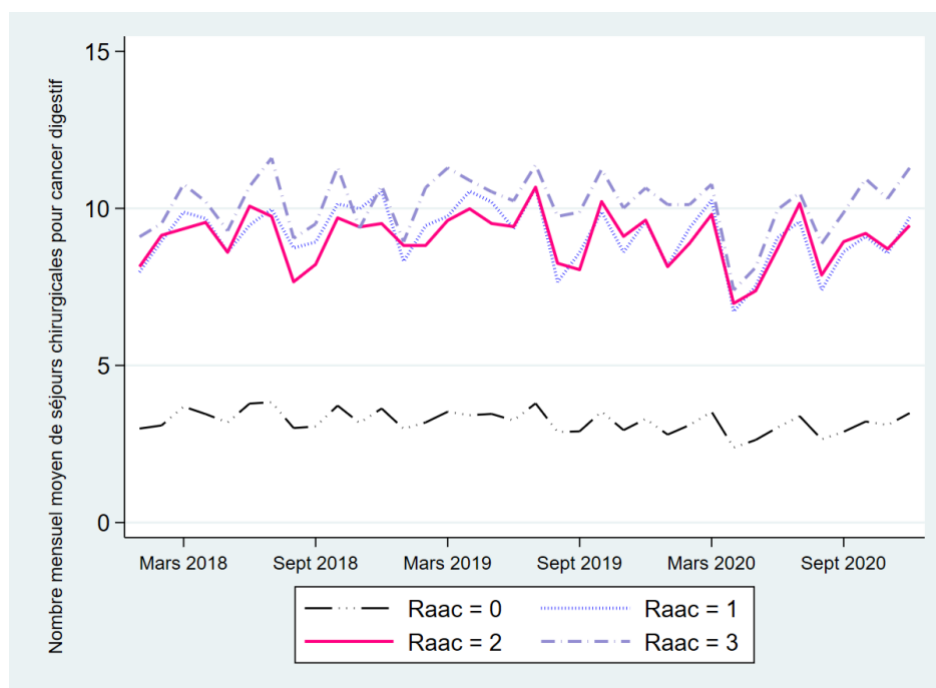
Figure 2 : Évolution du nombre total de séjours chirurgicaux pour cancer digestif par catégorie d'établissements



Note : Nombre total de séjours en France pour chirurgie du cancer digestif par statut lucratif ou non lucratif
 Source : PMSI MCO 2019-2020 – Tous établissements

Le graphique 3 présente le nombre mensuel moyen de séjours oncologiques digestif à l'échelle des établissements, suivant l'indicateur Raac présenté précédemment. La première constatation est que les établissements qui ont une pratique Raac antérieure à l'épidémie sont également les établissements avec une moyenne plus élevée de séjour mensuel d'environ 10, contre 3 pour les établissements avec aucune pratique de la Raac en cancer digestif. De plus, on peut observer que la baisse est proportionnellement plus forte pour les établissements pratiquant la Raac en avril 2020.

Figure 3 : Évolution du nombre mensuel moyen de séjours chirurgicaux pour cancer digestif par indicateur Raac



Note : si Raac= 0 sont les établissements avec aucun séjour Raac en cancer digestif en 2019, si =1 moins de 6% de séjours Raac, si =2 entre 6 et 20% et si = 3 plus de 20% de séjours Raac en chirurgie de cancer digestif.
Source : PMSI MCO 2018-2020 – Tous établissements

Le tableau 3 reporte les caractéristiques moyennes des hôpitaux en les distinguant par leurs pratiques vis-à-vis de la Raac. Sur les 602 hôpitaux, 246 hôpitaux pratiquaient la Raac en 2019, soit 40%. Comme vu graphiquement, les hôpitaux pratiquant la Raac accueillent mensuellement le plus de séjours. Pour tous les hôpitaux, le nombre mensuel moyen de séjours est plus faible après l'épidémie de Covid-19. Ces différences de volume se reflètent également lorsque l'on calcule le volume de séjours pris en charge au deuxième semestre 2020 et 2019. On remarque que les différences entre 2020 et 2019 (Δ_{ij}) sont en moyenne négatives pour tous les secteurs d'établissements et quel que soit leurs pratiques de la Raac en 2019, même si ces moyennes cachent de fortes disparités. Il est à noter que les établissements pratiquant la Raac pour les chirurgies de cancer digestif ont en moyenne 100 lits en chirurgie sur l'ensemble de l'hôpital, soit en moyenne 30 de plus que ceux qui ne le pratiquent pas. La taille des établissements est donc structurellement différente, justifiant l'inclusion de cette variable dans les analyses.

Pour les hôpitaux avec la plus forte intensité de codage (Raac = 3, + de 20% des séjours en bénéficiant), 10% relèvent d'un centre de lutte contre le cancer (CLCC). Ceci est plutôt attendu, la Raac représentant un modèle de bonnes pratiques, est ainsi mis en place

particulièrement dans les centres spécialisés. C'est également la raison pour laquelle on observe que les hôpitaux pratiquant la Raac sont en large majorité au-dessus du seuil d'activité minimale de 30 séjours par an en 2019 (90%). Enfin, il n'y a pas de différences majeures en moyenne sur la prise en charge des patients pour Covid-19 et pour l'incidence départementale de l'épidémie (approchée par le nombre de patients en réanimation pour 100 000 personnes).

Tableau 3 : Caractéristiques moyennes des hôpitaux suivant leurs pratiques Raac

	Pas de Raac en 2019	Raac = 1	Raac = 2	Raac = 3
Nombre mensuel moyen de séjours en chirurgie pour cancer digestif (avant l'épidémie)	4.68 (5.21)	9.49 (9.45)	9.38 (7.87)	10.39 (11.10)
Nombre mensuel moyen de séjours en chirurgie pour cancer digestif (après l'épidémie)	4.16 (4.50)	8.57 (8.21)	8.79 (7.14)	9.81 (10.80)
Volume total de séjours en chirurgie de cancer lié à l'appareil digestif de mai à décembre 2019 Y_{ij2019}	37.25 (36.9)	75.43 (73.02)	76.62 (60.26)	84.67 (88.18)
Volume total moyen de séjours en chirurgie de cancer lié à l'appareil digestif de mai à décembre 2020 Y_{ij2020}	34.15 (32.12)	70.42 (61.61)	72.01 (52.30)	80.80 (82.66)
Différence entre 2020 et 2019 $Y_{ij2020} - Y_{ij2019}$ Δ_{ij}	-3.09 (12.01)	-5.01 (18.09)	-4.61 (17.02)	-3.85 (14.47)
Nombre de lits en chirurgie (2019)	69.25 (51.53)	103.66 (80.80)	96.11 (49.15)	102.02 (79.37)
Nombre mensuel moyen de patients pris en charge avec DP Covid-19 (2020 à 2021)	10.02 (110.4)	7.21 (29.19)	8.76 (34.46)	10.51 (48.72)
Volume total de patients pris en charge en DP Covid-19 de mai à décembre 2020 dans l'hôpital	207.04 (759.77)	163.78 (200.61)	190.74 (219.45)	205.28 (261.99)
Nombre moyen de patients en hospitalisation pour Covid-19 pour 100 000 (2020 à 2021) (échelle départementale)	24.14 (13.54)	19.81 (12.86)	22.40 (12.54)	22.76 (13.27)
Nombre moyen de patients en réanimation pour Covid-19 pour 100 000 (2020 à 2021) (échelle départementale)	3.41 (2.12)	3.09 (2.03)	3.41 (2.08)	3.41 (2.06)
Part d'hôpitaux privé lucratif (%)	40,73%	50,60%	49,38%	40,24%
Part de CLCC (%)	0%	2,41%	4,94%	9,76%
Part d'hôpitaux au-dessus du seuil d'autorisation (%)	68%	88%	90%	89%
Nombre d'établissements	356	83	81	82

Note : Écarts-types entre parenthèses. DP : Diagnostic Principal

Source : Données du PMSI MCO (2018-2020) °- Restriction aux établissements avec au moins 10 séjours en 2019

5.2 Résultats des estimations du modèle multiniveau

Le tableau 4 reporte les résultats des régressions principales. Les résultats de la première colonne sont sur l'ensemble de l'échantillon des établissements et les résultats de la deuxième colonne sur un échantillon restreint aux établissements qui ont un volume d'activité au-dessus du seuil d'autorisation pour le cancer digestif en 2019 (30 séjours dans l'année). Toutes choses égales par ailleurs, les hôpitaux qui ont été plus investis dans les protocoles de Raac avant la pandémie (c'est-à-dire les hôpitaux avec plus de 20% des séjours chirurgicaux en cancer digestif codés Raac avant la pandémie) ont en moyenne moins de différence de volume chirurgical en cancer digestif en 2020, par rapport aux établissements qui ne pratiquent pas la Raac. Ces établissements ont donc mieux absorbé le retard chirurgical en 2020. En revanche, le niveau d'activité chirurgicale liée cancer digestif en 2019 est associé négativement à l'écart du nombre de séjours entre 2020 et 2019 ; plus un établissement a accueilli un nombre élevé de séjours en 2019, plus la baisse du nombre de séjours entre 2020 et 2019 est importante. Cela peut probablement s'expliquer du fait que maintenir le même volume de prise en charge est plus difficile pour les hôpitaux avec un niveau élevé, toutes choses égales par ailleurs. Le nombre de lits en chirurgie en 2019 est associé négativement à la baisse du nombre de séjours en cancer digestif sur la période entre 2020 et 2019, ce qui était attendu. Cela démontre la plus grande capacité d'absorption du retard chirurgical des établissements qui disposaient de plus de lits en chirurgie en 2019. Les résultats suggèrent que, toutes choses égales par ailleurs, les centres de lutte contre le cancer ont en moyenne une différence de 10 séjours plus haute. Cependant, le type d'établissement (hors CLCC), c'est-à-dire le fait que l'établissement soit à but lucratif, non lucratif, ou public, n'est pas associé à de différences significatives en matière de résilience. Le nombre cumulé de séjours liés au Covid-19 dans l'établissement n'a pas non plus d'effet sur la capacité de reprise. Cela peut s'expliquer par le fait que l'organisation des services de soins intensifs pour prendre en charge des patients Covid-19 est séparée de l'organisation des chirurgies ou que les patients Covid-19 ont été gérés différemment selon l'établissement. Certains hôpitaux ont pu prendre en charge peu de patients Covid-19, mais, du fait de leur organisation, n'ont pas maintenu leur activité dans d'autres services. Au niveau du département, le nombre de patients en réanimation n'a pas d'effet significatif

Les résultats de la régression effectuée sur l'échantillon des hôpitaux qui ont un volume d'activité au-dessus du seuil d'autorisation (colonne 2), confirment les résultats précédents sur l'échantillon total, avec un effet en magnitude plus fort pour les établissements pratiquant la Raac. En se concentrant sur un groupe plus homogène d'hôpitaux qui pratiquent régulièrement la chirurgie de cancer et qui ont des volumes de chirurgies assez importants avant la crise

sanitaire, on confirme que les établissements qui pratiquaient la Raac en 2019 ont une meilleure récupération de leur activité en 2020. Cela suggère aussi que les résultats obtenus précédemment peuvent être biaisés à la baisse, car l'échantillon total des hôpitaux est trop hétérogène en volume de séjours par rapport au cancer digestif.

Tableau 4 : Déterminants du taux de reprise des établissements : modèle multiniveau

VARIABLES	(1)	(2)
	Différence de volume entre 2 ^e semestre 2020 et 2 ^e semestre 2019	
	Tous les établissements	Hôpitaux au-dessus du seuil de 30 séjours par an en 2019
Ref : Pas de Raac en 2019		
<6% de Raac	2,744* (1,479)	3,221* (1,747)
Entre 6% et 20% de Raac	3,365** (1,493)	3,859** (1,751)
+20% de Raac	5,106*** (1,517)	5,448*** (1,808)
Nombre cumulé de séjours chirurgicaux pour cancer digestif (mai à déc. 2019)	-0,157*** (0,0110)	-0,170*** (0,0132)
Nombre de lits en chirurgie en 2019	0,0290*** (0,0104)	0,0404*** (0,0134)
Ref : Public		
Privé à but non lucratif	2,227 (1,819)	2,640 (2,238)
Privé à but lucratif	0,866 (1,058)	1,254 (1,325)
CLCC	7,857** (3,413)	10,18*** (3,940)
Nombre cumulé de séjours avec Covid-19 en diagnostic principal (mai à déc. 2020) (hôpital)	0,000602 (0,000857)	0,000534 (0,000941)
Nombre de patients en réanimation pour Covid-19 pour 100 000 personnes (département)	-0,348 (0,235)	-0,338 (0,298)
Constant	1,273 (1,182)	0,826 (1,528)
Observations	602	462
Nombre de départements	100	96

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; Écart-types entre parenthèses. Régressions multiniveaux à effets aléatoires au niveau du département.

Source : Données provenant du PMSI MCO 2019 -2020 – Restriction aux établissements avec au moins 10 séjours en 2019 pour chirurgie du cancer digestif

5.3 Résultats des régressions segmentées

Les résultats du tableau 5 sont cohérents avec les précédents et avec ce qui était attendu. La première colonne reporte les résultats de l'estimation effectuée sur l'ensemble des hôpitaux, alors que la deuxième colonne reporte les résultats de l'estimation portant seulement sur l'échantillon des hôpitaux au-dessus du seuil d'activité minimale. L'utilisation des effets fixes ne me permet pas d'estimer le niveau initial de volume pour chaque catégorie de pratiques Raac.

Tout d'abord, on observe une faible tendance à la hausse pour les hôpitaux qui pratiquent la Raac avec le plus d'intensité (+ 0,03 séjour par mois). Le changement de niveau moyen de séjours mensuels pour les hôpitaux dû à l'épidémie du Covid-19 et les mesures de santé publique prises (confinement) ont eu un fort impact à la baisse, comme attendu. L'effet est plus fort en magnitude pour les hôpitaux Raac (environ - 2 séjours par mois contre environ -0,5 ou -1 séjour). Cela peut en partie s'expliquer du fait que le volume moyen mensuel de séjours est plus élevé dans les hôpitaux pratiquant la Raac. L'interaction du temps après le début de la pandémie avec le statut vis-à-vis de la Raac permet de mesurer la tendance d'évolution du volume de séjours à la suite de l'épidémie. Cette tendance est une façon d'approcher la résilience de ces hôpitaux par leur capacité de rattrapage. On peut voir qu'elle est croissante avec l'intensité de la pratique de la Raac : le nombre de séjours augmente de 0,13 séjour par mois au sein des hôpitaux ne pratiquant pas la Raac, contre 0,2 séjour par mois au sein de ceux qui la pratiquent le plus intensément. Ainsi, les hôpitaux Raac ont une capacité de rattrapage plus importante, toutes choses égales par ailleurs.

En ce qui concerne le nombre de patients en réanimation dans le département et le nombre de patients hospitalisés pour Covid-19 en diagnostic principal, on peut voir que c'est associé ici à une baisse du nombre de séjours contrairement au modèle multiniveau, mais à une faible magnitude.

Tableau 5 : Régressions segmentées (modèles linéaires)

VARIABLES	Tous établissements	Au-dessus du seuil d'activité minimale de 30 séjours en 2019
Interaction tendance * Raac		
Pas de Raac	-0,00775 (0,00491)	-0,00305 (0,00702)
Raac < 6%	0,00464 (0,00998)	0,00623 (0,0116)
Entre 6% et 20%	0,0124 (0,0273)	0,0150 (0,0303)
>20%	0,0248* (0,0133)	0,0306** (0,0153)
Interaction choc * Raac		
Pas de Raac	-0,678*** (0,102)	-0,994*** (0,135)
Raac < 6%	-1,500*** (0,327)	-1,700*** (0,361)
Entre 6% et 20%	-1,410*** (0,388)	-1,504*** (0,432)
>20%	-1,723*** (0,299)	-1,973*** (0,339)
Interaction tendance après Covid * Raac		
Pas de Raac	0,105*** (0,0154)	0,131*** (0,0205)
Raac < 6%	0,133*** (0,0290)	0,154*** (0,0331)
Entre 6% et 20%	0,168*** (0,0410)	0,187*** (0,0463)
>20%	0,171*** (0,0333)	0,193*** (0,0379)
Nombre de patients en réanimation dans le département	-0,0583*** (0,0107)	-0,0763*** (0,0127)
Nombre de patients hospitalisés avec Covid-19 en DP	-0,000851*** (0,000172)	-0,000791*** (0,000194)
Effets fixes mensuels	OUI	OUI
Constante	6,023*** (0,107)	7,283*** (0,140)
Observations	24682	18942
R ²	0.043	0.051
Nombre d'hôpitaux	602	462

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; Modèle linéaire, panel à effets fixes (hôpitaux). Écarts-types entre parenthèses.

Source : Données provenant du PMSI MCO 2018-2021

5.4 Tests de robustesse

Pour tester la robustesse de mes résultats, j'ai mené plusieurs tests de sensibilité. Premièrement, j'ai estimé un modèle multiniveau à effets fixes au lieu d'un modèle multiniveau à effets aléatoires. Les résultats des estimations sont similaires aux résultats obtenus précédemment et reportés dans l'annexe C2.1 (tableau A2).

Ensuite, j'ai testé la sensibilité des résultats à l'indicateur de volume utilisé. À la place de la variable de volume Y_{ij2019} , qui représente le nombre de séjours pris en charge de mai à décembre 2019 par l'hôpital i dans le département j , avec j'ai calculé le volume moyen de séjours moyen de l'établissement sur la période 2018-2019. Ainsi, le risque de multicollinéarité est écarté avec les autres variables de volume tel que le nombre de lits en chirurgie. Les résultats (tableau A3 en annexe C2.2) sont similaires à précédemment.

Il est possible que le lien entre la pratique de la Raac et la capacité de reprise soit hétérogène par type d'établissement. J'ai estimé les modèles par type d'établissement, en séparant les hôpitaux privés à but lucratif des hôpitaux, publics et privés à but non lucratif (dont CLCC). Le tableau A4 (annexe C2.3) reporte les résultats pour les hôpitaux privés à but lucratif et les hôpitaux à but non lucratif respectivement. Concernant les hôpitaux privés à but lucratif, le lien entre le Raac et le taux de reprise est significatif uniquement pour le groupe qui a un faible niveau de la Raac (<6%), quel que soit l'échantillon d'hôpitaux retenu. En revanche, on ne trouve pas de lien significatif pour les établissements qui ont un volume plus important de séjours Raac. Dans les établissements publics et privés à but non lucratif, comme attendu, le lien entre la Raac et la capacité de reprise de l'activité est significatif et le coefficient augmente avec l'intensité de la pratique de la Raac dans l'établissement : toutes choses égales par ailleurs, les établissements qui ont au moins 20% des séjours Raac en 2019 ont en moyenne 8 séjours de moins d'écart d'activité en 2020. Cela peut s'interpréter comme le fait que les hôpitaux à but non lucratif qui mettent en place la Raac se différencient plus des hôpitaux du même secteur, alors que l'ensemble des hôpitaux privés à but lucratif serait plus homogène en termes de capacité de reprise de l'activité.

Enfin pour assurer que le lien significatif entre les pratiques de la Raac et la résilience des établissements est bien dû à la pratique antérieure des établissements, j'ai effectué un test placebo. Pour cela, j'ai estimé le même modèle, mais en considérant les hôpitaux qui n'avait pas encore mis en place la Raac, c'est-à-dire ceux qui l'ont effectivement mis en place à partir de 2021, soit 2 ans après 2019. J'ai donc créé un indicateur Raac sur la pratique des établissements pendant l'année 2021 (disponible à ce jour jusqu'en octobre 2021). Il y a 51

établissements qui ont codé avoir pratiqué la Raac en 2021 et qui ne l'avaient jamais codé, que cela soit en 2019 ou en 2020. Parmi eux, 41 sont au-dessus du seuil de 30 séjours par an en 2019. La médiane de la part de séjours codés Raac est à 4%, et les 10% des établissements qui ont le plus codé ont une part de séjours Raac à 26%. La nouvelle indicatrice $Raac_{2021}=0$ si l'établissement n'a jamais pratiqué la Raac entre 2019 et 2021 pour la chirurgie de cancer digestif, =1 si au plus 2% des séjours ont été codés Raac en 2021 (1^{er} tiers), =2 si la part des séjours Raac est comprise entre 2% et 9% (2^e tiers), =3 si plus de 9% des séjours ont été codés Raac (dernier tiers). Les établissements qui ont eu une pratique de la Raac en 2020 et en 2019 ont été exclus afin de comparer seulement les nouveaux pratiquants de la Raac en 2021 avec ceux qui ne l'ont jamais codée⁵⁰. L'hypothèse est que je ne devrais trouver aucun impact de la Raac sur la résilience pendant la pandémie, ces établissements n'ayant pas encore commencé à la pratiquer. Ainsi, l'échantillon d'analyse se réduit à 325 établissements, dont 274 qui n'ont jamais codés ($Raac_{2021} = 0$). Si je restreins l'échantillon aux établissements au-dessus du seuil de 30 séjours par an pour 2019, l'échantillon se réduit à 220 établissements (179 n'ayant jamais codé Raac). Cela pourrait démontrer que les établissements qui mettent en place la Raac doivent atteindre une volumétrie critique afin d'avoir un intérêt à investir dans ce type de démarche.

Les résultats sont reportés ci-dessous dans l'annexe C2.4 (sur le tableau A5). Nous pouvons voir sur le tableau que les coefficients associés à la Raac sont tous non significatifs, exceptés pour les hôpitaux entre 2% et 9% de Raac en 2021 lorsque l'on prend en compte les établissements en dessous du seuil d'autorisation. Ces résultats sont rassurants, car ils indiquent que l'effet obtenu proviendrait bien des pratiques des établissements. Le codage permet de mettre en lumière les établissements ayant été pionnier dans la mise en place des protocoles Raac.

Concernant les tests de robustesse liés au second modèle, pour gagner en flexibilité, j'ai testé les modèles dits d'équations d'estimation généralisées – *Generalized Estimating Equation* (GEE), car ce type d'estimation permet une plus grande flexibilité quant à la spécification de la structure de la corrélation des données, et suivons ainsi la méthodologie de Linden (Ariel Linden, 2021). Je teste donc une corrélation échangeable⁵¹ (pas d'hypothèse particulière), mais également une correction de l'autocorrélation d'ordre 1. Ces modèles ne sont pas en effets fixes,

⁵⁰ J'exclu dès lors l'ensemble des centres de lutte contre le cancer (CLCC).

⁵¹ S'il y a peu d'individus et beaucoup d'observations par individu, une matrice de corrélation échangeable est un bon choix (Seck, 2006). La corrélation échangeable assume un seul facteur de corrélation entre deux mesures répétées quelconques et la même variance pour chaque mesure répétée.

car ils permettent une plus grande flexibilité. Ainsi, il va être possible d'estimer le différentiel de niveau initial de volume de séjours au début de la période avec la variable catégorielle Raac. Le tableau A6 (annexe C2.5) reporte les résultats de ces estimations. Les deux premières colonnes correspondent à l'ensemble des hôpitaux, et les deux suivantes sur l'échantillon au-dessus du seuil seulement. La colonne 2 et 4 reporte les résultats des régressions avec correction de l'autocorrélation des résidus d'ordre 1.

Tout d'abord, nous pouvons noter la différence de volume initial du nombre moyen de séjours, comme attendu (voir figure 2) entre les établissements qui ne pratiquent pas la Raac et ceux qui la pratiquent. Concernant les établissements ne pratiquant pas la Raac en 2019, le niveau initial moyen, correspondant à la constante du modèle, est d'environ 4 séjours mensuels pour les estimations sur l'échantillon entier, et de 5 pour les établissements au-dessus du seuil d'activité minimum. Pour obtenir ceux des hôpitaux pratiquant la Raac, il faut sommer la constante avec le coefficient estimé. Les niveaux initiaux moyens obtenus sont cohérents avec les statistiques descriptives : environ 10 séjours mensuels. Cet écart est mécaniquement moins fort lorsque l'échantillon est restreint aux établissements au-dessus du seuil. Ensuite, concernant la tendance d'évolution avant la pandémie liée au Covid-19 des hôpitaux, il y a une tendance à la hausse du nombre de séjours pour les hôpitaux qui codaient Raac à plus de 20% des séjours plus forte lors de la prise en compte de l'autocorrélation d'ordre 1, même si faible en magnitude (+0,05 séjour par mois contre +0,03 séjour par mois).

La non-prise en compte de cette autocorrélation semble sous-estimer l'impact du choc Covid sur le niveau moyen de volume de séjours des hôpitaux. Comme précédemment, la baisse est plus importante pour les hôpitaux pratiquant la Raac en terme absolu. Si je prends en compte le volume moyen initial, le choc Covid aurait entraîné une baisse moyenne de 60% des séjours chez les hôpitaux qui ne pratiquaient pas la Raac, contre 30% pour les hôpitaux à forte intensité Raac. Lorsque l'on écarte les hôpitaux à faible volume, le différentiel d'impact est légèrement moins important entre les hôpitaux qui ne pratiquaient pas la Raac et ceux qui la pratiquaient (écart de 1,4 séjour pour la colonne 4, contre un écart de 2,1 séjours pour la colonne 2). Concernant les tendances après prise en compte du choc Covid, les résultats sont similaires à ceux obtenus précédemment.

6. Limites de l'analyse

L'identification des pratiques Raac des hôpitaux est à partir du codage PMSI. Ce codage a été introduit en mars 2019, mais il n'y a pas d'incitation financière à coder, excepté pour les patients complexes ou avec des comorbidités (leurs tarifs étant dégressifs avec la DMS). En effet, le gain du codage est lié à une absence de pénalité financière lors d'une baisse importante de la DMS pour les patients complexes en permettant de décorrélérer le tarif GHM de la durée de séjour. Ainsi, même si tous les établissements qui codent pratiquent effectivement la Raac, il existe un risque que le codage soit sous-utilisé par les hôpitaux. L'intérêt du codage est nul pour les patients avec peu de comorbidités ou jeunes. Ainsi, il peut y avoir une différence entre les intensités de pratiques et le codage. Cependant, l'intensité du codage sert ici de proxy du niveau ou l'aptitude de l'établissement à pratiquer le Raac comme un mode de prise en charge innovant. Je considère que les hôpitaux qui codent dès 2019 sont des hôpitaux qui pratiquaient déjà la Raac avant et qu'ils étaient pionniers dans la démarche des protocoles Raac⁵².

Ensuite, les différences préexistantes entre les établissements qui pratiquent la Raac et les autres peuvent être liées à d'autres facteurs que l'aptitude à innover des hôpitaux considérés. Ainsi un biais de variable omise pourrait subsister. L'effet estimé de la Raac en tant proxy des aptitudes à innover est possiblement biaisé s'il existe un facteur qui explique à la fois la pratique de la Raac en 2019 et la capacité de prise en charge en 2020 des patients en chirurgie digestive. Il est possible de penser au taux d'incidence départementale ou régionale de cancer lié à l'appareil digestif, jouant ainsi sur le nombre de séjours potentiels sans que cela soit lié à l'organisation de l'hôpital ou à sa performance. Cependant, les modèles à effet aléatoires et modèles à effets fixes, permettent de contrôler les variables inobservées et de prendre en compte de l'hétérogénéité inobservée des établissements (invariante dans le temps).

7. Discussion

Les résultats de ce chapitre montrent que les hôpitaux qui ont mis en place des protocoles de la Raac avant la pandémie ont mieux absorbé le choc lié au Covid-19 en ce qui concerne les séjours chirurgicaux en oncologie digestive. C'est un résultat important du fait du risque lié aux retards de prise en charge sur la morbidité et la mortalité des patients atteints de cancer. Les hôpitaux pratiquant la Raac ont une différence plus haute de 3 séjours du nombre

⁵² Le risque de surcodage est également possible, notamment pour les hôpitaux avec une très faible part des séjours concernés codés Raac dans le PMSI. Cependant, je prends en compte le facteur d'intensité de la pratique Raac dans les analyses (variable d'intérêt catégorielle)

de séjours entre 2020 et 2019 au deuxième semestre, avec un effet progressif à mesure de l'intensité de la pratique Raac. Lorsque l'on se penche sur la dynamique temporelle, j'obtiens que les hôpitaux Raac ont connu une plus forte baisse en valeur absolue, mais c'est un résultat à mitiger à la vue du volume moyen de prise en charge plus élevé initialement avant la pandémie. Enfin, lorsque l'on se penche sur la tendance d'évolution sur la période post-Covid, on observe une augmentation en moyenne plus forte, c'est-à-dire une meilleure capacité de reprise pour les hôpitaux pratiquant la Raac.

Plusieurs canaux peuvent expliquer ce lien entre la capacité d'innovation de service et la résilience des hôpitaux. Tout d'abord, la mise en place de la Raac nécessite une réorganisation du travail en interne, notamment avec la mise en place d'une infirmière de coordination. Sa mission principale est d'informer le patient et de gérer son parcours de soins, que ce soit hors ou au sein l'hôpital afin de sécuriser le séjour hospitalier du patient. Ensuite, les durées de séjours plus courtes grâce à une technique d'intervention moins invasive permettent aux patients un retour rapide à domicile ce qui est particulièrement important dans le contexte de la pandémie. Cet ensemble se traduit par une confiance plus importante dans l'organisation pour maintenir le niveau d'activité et prendre en charge des patients en oncologie digestive pour les établissements ayant mis en place la Raac. Celle-ci, pouvait être rapprochée d'une forme d'intégration verticale, pourrait conférer aux établissements une plus grande flexibilité organisationnelle et une plus forte coopération avec les soins en ville. Ainsi, connaître les raisons de sa diffusion partielle à l'échelle du territoire français est un enjeu essentiel pour les pouvoirs publics.

L'épidémie de Covid-19 a poussé les équipes médicales et paramédicales à la prise en compte de nouvelles contraintes afin de limiter la place de l'hôpital dans les lieux de contagion du virus (test Covid, séparation des patients Covid). Il y aurait eu une évolution très marquée des modes de prise en charge (augmentation des prises en charge Raac, systématisation des prises en charge en ambulatoire dans certaines disciplines, réduction de la DMS, retour à domicile vs SSR). Nous pouvons noter qu'à travers cette étude, la diffusion de la Raac, perçue par le codage, s'est faite majoritairement dans les hôpitaux à haut volume de prise en charge. Or, c'est un résultat reconnu par les économistes que la grande taille de l'entreprise confère des avantages pour l'innovation (Galbraith, 1952; Cohen, 2010). En effet, les hôpitaux ont un intérêt plus important à innover concernant les spécialités pour lesquelles ils ont une file active importante. Ces résultats sont cohérents avec la littérature démontrant un lien entre la taille des hôpitaux et la capacité d'adoption des innovations technologiques (Sloan *et al.*, 1986; Poulsen

et al., 2001; McCullough, 2008). Les hôpitaux ont besoin de ressources suffisantes pour soutenir, accomplir et maintenir l'adoption de nouvelles technologies (Wang *et al.*, 2005). Les grands hôpitaux disposent de plus de ressources (par exemple, le personnel médical, la technologie de l'information hospitalière) et peuvent davantage bénéficier d'économies d'échelle (Dewar et Dutton, 1986 ; Goldstein et Schweikhart, 2002 ; Goldstein et al, 2002, Feldstein).

Un point de vue opposé, cependant, considère que l'augmentation de la taille s'accompagne de bureaucratisation croissante, une situation qui réduit la flexibilité organisationnelle et donc la probabilité d'innovation (Thompson, 1969). De ce fait, concernant les innovations organisationnelles qui les accompagnent, la relation entre innovation et taille est moins évidente. Selon Watcharasriroj et Tang (2004), les grands hôpitaux ont tendance à fonctionner à des niveaux d'efficacité opérationnelle plus élevés que les petits, tant au niveau de la gestion que des services de soins. Cela signifie qu'il existe une différence dans le style de gestion en fonction de la taille de l'hôpital. Ainsi, la taille d'un hôpital a un impact sur les stratégies visant à fournir des services de soins de meilleure qualité, à améliorer les performances organisationnelles et à soutenir le travail des employés par des encouragements, des attitudes et des comportements positifs (Watcharasriroj and Tang, 2004). Mon analyse démontre que c'est également vrai pour la Raac en tant qu'innovation de service. La Raac est à la fois une innovation technique, avec la pratique de chirurgie mini-invasive et d'un protocole d'anesthésie plus léger et une innovation organisationnelle nécessitant plus de coordination et de travail en équipe. Ainsi, un hôpital plus grand est plus à même de formaliser une nouvelle organisation par son besoin en standardisation des pratiques.

Ainsi, l'intégration verticale des établissements de santé alliant à la fois efficience et qualité semble souhaitable pour la puissance publique. Or, cela pose question quant au degré de concurrence nécessaire sur le marché des soins hospitaliers. D'une part, la centralisation des soins dans des centres spécialisés et dans des hôpitaux à haut volume est associée à une hausse de la qualité en général. D'autre part, la théorie économique et la littérature associée suggèrent que la concurrence entre les hôpitaux les amène à augmenter la qualité des soins (Gaynor and Town, 2011; Brekke *et al.*, 2014; Gravelle, Santos and Siciliani, 2014), notamment par l'adoption d'innovations techniques (Baker, 2001; Or *et al.*, 2020). Il y a donc un équilibre à trouver pour atténuer les effets délétères des marchés monopolistiques tout en évitant d'empêcher la coopération entre les hôpitaux pour la fourniture des soins, notamment complexes.

Il serait intéressant, dans de futures recherches, de comparer la qualité de prise en charge des hôpitaux lorsque la circulation du virus était importante. Nous avons vu que des séjours ayant eu lieu dans des établissements sous le seuil des 30 séjours par an existent. Ceci peut poser la question de la qualité de prise en charge, notamment pour les établissements qui ont maintenu leur activité à un niveau faible et qui ont pu être considérés comme résilients selon mes analyses. Les seuils d'activité minimale sont considérés comme un élément clef de l'amélioration de la survie des patients depuis plusieurs décennies en France (Or *et al.*, 2020). De ce fait, il existe une tension dans la décision publique entre la question d'accessibilité aux soins (en termes de temps d'accès) et de qualité des soins par la spécialisation des hôpitaux. De 2005 à 2018, 20 % de la population vivant en France hexagonale est concernée par une hausse du temps d'accès minimum au service de chirurgie des cancers le plus proche. Plus précisément, 9,3 % concernés par une hausse de plus de 15 minutes (Fayet *et al.*, 2022). Dans ce contexte, une forte concurrence entre les hôpitaux à faible volume n'est pas souhaitable, mais nécessiterait une coopération entre les établissements.

Pour conclure, mes résultats montrent qu'il y a un lien significatif entre les pratiques médicales et la résilience des établissements. Cela démontre l'importance d'étudier les différences organisationnelles et la variabilité des pratiques médicales entre les hôpitaux, notamment pour mieux comprendre leur impact sur les coûts et la qualité hospitalière, puis plus globalement sur la résilience du système de santé. Au-delà de la réflexion à l'échelle de la résilience de l'hôpital, il est important d'investiguer comment l'ensemble du réseau hospitalier a pris en charge les patients pour chirurgie liée à un cancer digestif, que cela se soit traduit par des transferts vers les hôpitaux de meilleure qualité ou par un maintien de l'activité. Les fournisseurs de soins, travaillant de façon collaborative et avec des objectifs communs, contribuent à la résilience du système de santé (Or, Gandré and Wharton, 2022).

CONCLUSION GÉNÉRALE

1. Principaux résultats et contributions

Cette thèse interroge les impacts de la Raac en tant qu'innovation de service sur le système de santé. Je reviens, dans cette partie conclusive, sur les principaux résultats et les contributions principales de la thèse. Par la suite, je présente les enjeux de politiques publiques liés à ces résultats et les futures perspectives de recherche.

Les hôpitaux sont une source importante d'innovations médicales et leurs pratiques ont un impact majeur sur l'efficacité du système de santé. Cependant, le taux d'adoption des innovations varie considérablement d'un hôpital à l'autre. Cela soulève des enjeux tant en matière d'allocation des ressources que d'équité. Pour assurer une diffusion optimale des innovations de services en santé, la compréhension à la fois de l'impact des innovations hospitalières sur les trois principaux agents économiques et de leur rôle sur la diffusion de l'innovation est importante. La diffusion de la Raac, innovation sur laquelle cette thèse s'est focalisée, ne dépend pas exclusivement des compétences et des motivations des fournisseurs des soins. Elle dépend également des compétences (approchée par la demande) des patients, en partie déterminée par la capacité des tiers payeurs à fournir des informations fiables et compréhensibles sur la qualité des pratiques innovantes.

Dans cette thèse, je m'inspire de l'approche lancastérienne du consommateur qui caractérise les innovations (biens et services) par les services qu'elles rendent aux utilisateurs. Je propose un cadre conceptuel pour analyser les interactions entre les principaux agents économiques impliqués dans les innovations de services en santé, à savoir les offreurs de soins (hôpitaux), les patients et le tiers-payeur (régulateur). Ainsi, dans un premier chapitre, je discute la Raac, en tant qu'innovation de service, impacte les prestataires de soins, les patients et les tiers-payeurs. Sa diffusion dépend également des compétences de chacun. Ce cadre d'analyse, inédit, peut permettre de faciliter l'analyse des innovations hospitalières, associant des perspectives de sciences de gestion et d'économie de la santé.

Les analyses empiriques présentées dans le deuxième chapitre montrent que les patients des hôpitaux qui pratiquent la Raac ont, en moyenne, des dépenses plus faibles après leur sortie tout en ayant des résultats — mesurés par les taux de complications et de réadmission — similaires ou meilleurs. La contribution de ce chapitre est d'analyser l'impact de l'innovation hospitalière à l'échelle du système de santé avec une approche centrée sur le parcours de soins

du patient. La question de l'innovation est très peu abordée dans cette perspective dans la littérature. La force de ces analyses vient également de la capacité à estimer un effet causal. Cela a été possible grâce à l'utilisation de méthodes économétriques robustes.

Les analyses centrées sur les patients complètent les résultats précédents grâce à une enquête inédite réalisée auprès des patients. Elle recueille leur état de santé perçu et leur expérience de prise en charge et a été conçue spécifiquement pour cette recherche. Elle est unique pour deux raisons : (i) elle collecte à la fois les PROMs et les PREMs des patients ; (ii) l'enquête a été réalisée à la fois dans des établissements pratiquant la Raac en orthopédie et dans des établissements avec une prise en charge conventionnelle, permettant ainsi une analyse d'impact. C'est un aspect souvent manquant dans la littérature. Les résultats montrent que les patients bénéficiant de la Raac font état d'une plus grande amélioration de leur état de santé, et d'une meilleure communication avec les professionnels de santé, avec un soutien accru après leur sortie de l'hôpital. De plus, ce chapitre montre l'importance des données reportées par les patients. Ces données permettent d'identifier les problèmes soulevés par les patients, mais également les questions d'équité d'accès aux soins. L'enquête a en effet mis en lumière l'hétérogénéité des profils socio-économiques des patients bénéficiant de la Raac et ceux n'en bénéficiant pas (niveau de diplôme, mode de vie). Ainsi, les préférences des patients peuvent varier, mais elles sont en partie déterminées par de potentielles inégalités d'accès à l'information sur la qualité des pratiques.

Dans un dernier chapitre, j'ai exploré le lien entre la capacité des hôpitaux à introduire des innovations de service et leur résilience. Depuis la crise sanitaire récente, la résilience des hôpitaux est devenue un sujet majeur. En utilisant l'épidémie de Covid-19 comme un choc exogène affectant l'ensemble du système de santé, je montre que la capacité d'innovation peut être un facteur de résilience. Les équipes hospitalières qui ont mis en place des protocoles Raac avant la pandémie ont mieux absorbé le choc lié à l'épidémie de Covid-19 en 2020 et ont atténué le retard chirurgical induit. Ce chapitre contribue également à la connaissance sur la gestion des patients avec cancer digestif pendant l'épidémie de Covid-19 par les hôpitaux en France.

Globalement, les résultats de cette thèse montrent que la Raac, en tant qu'innovation à l'hôpital, a des répercussions au-delà de l'hôpital. Elle peut contribuer à améliorer la résilience et l'efficacité du système de santé, mais sa diffusion reste disparate. Identifier les innovations qui sont reconnues comme de meilleures pratiques et examiner leur impact sur les ressources et résultats de santé permettrait de concevoir des outils pour assurer leur diffusion optimale. Pour cela, les tiers payeurs et les régulateurs doivent posséder les compétences (par la réduction des asymétries d'informations entre les offreurs de soins et le tiers-payeur) pour

assurer la diffusion des pratiques qui sont efficaces par des incitations financières et non financières. Ma thèse permet d'identifier la Raac comme une pratique efficace qui contribue à une évolution des pratiques vers des soins intégrés grâce à la coordination des praticiens intra et extra-hospitaliers autour du parcours de soins des patients.

2. Enjeux de politiques publiques et les futures perspectives de recherche associées

Compte tenu de l'importance des coûts et des conséquences sanitaires de la surutilisation et de la sous-utilisation des innovations de service en santé, la perte de bien-être résultant d'une diffusion non optimale des innovations hospitalières est notable. L'objectif principal est de permettre la diffusion des innovations qui sont identifiées comme efficaces, de façon équitable et à la bonne échelle dans le système de santé. Les régulateurs sont chargés de donner des signaux clairs sur la qualité et les prix aux prestataires de soins par les modes de paiement. Ils doivent également permettre la diffusion d'informations liées aux pratiques médicales et à leur qualité associée pour les professionnels de santé, mais également pour les patients. Ces informations doivent être collectées en routine par des indicateurs qui ont un sens pour les prestataires de soins pour que celles-ci soient effectivement utilisées pour améliorer les pratiques, tout en étant accessibles aux patients.

Les décideurs publics (tiers-payeur) disposent de différentes compétences ou outils pour inciter et permettre l'adoption d'innovations hospitalières représentant de meilleures pratiques. Tout d'abord, la concurrence peut être promue comme un outil de régulation et de stimulation des innovations, les organisations cherchant à obtenir un avantage concurrentiel (Schmookler, 1966 ; Encaoua *et al.*, 2004). En effet, la régulation par les prix peut amener les producteurs de soins à se différencier par la qualité des soins fournis, pouvant passer par l'innovation, notamment technologique. Or, dans les marchés imparfaits où il y a une forte asymétrie d'information, le risque de sous ou sur utilisation des innovations en fonction de leur rentabilité est important. Les innovations peuvent ainsi amener à une forme de course à « l'armement médical » (Robinson and Luft, 1985) car elles peuvent être valorisées par les professionnels de santé et les patients, mais être déconnectées des besoins de la population locale. Le régulateur et les patients ont donc des obstacles pour opérer des choix optimaux. Cela

souligne l'importance de l'information pour les tiers payeurs et pour les patients sur les coûts et les bénéfices des traitements.

Cela peut être mis en lien avec la capacité des patients à distinguer les hôpitaux de bonne ou mauvaise qualité. La diffusion d'indicateurs publics sur la qualité des soins a été promue dans différents systèmes de santé, afin de réduire les asymétries d'information existantes entre les producteurs de soins et les patients. Cependant, en France, l'information sur les variations des pratiques médicales et leur impact sur la qualité des soins pour les patients sont très limités. Les politiques de diffusion actuelles semblent insuffisantes pour amener les patients à l'utiliser comme un outil informationnel (Lescher Cluzel, 2020). Or, la diffusion systématique et connue d'indicateurs reportés par les patients pourrait être une façon d'activer le rôle du patient dans la régulation des soins. Connaître la perception de la diffusion de ce type d'indicateurs par les patients permettrait d'élaborer des politiques de diffusion plus efficaces. Ceux-ci doivent avoir accès à des informations précises et faciles à comprendre s'ils veulent faire les choix les plus éclairés concernant leurs soins chirurgicaux. Ceci est particulièrement important étant donné les risques accrus de morbidité et de mortalité associées à la chirurgie par rapport aux procédures moins invasives. Dans le cadre de mes futures recherches, je voudrais explorer si la diffusion d'informations sur la qualité de prise en charge par le prisme des PROMs et des PREMs serait productrice ou réductrice des inégalités d'accès aux soins de meilleure qualité. Un enjeu informationnel existe également du côté des offreurs, où ce type d'indicateurs pourraient permettre aux praticiens de se comparer et d'identifier les marges d'amélioration possible relevées par les patients.

Enfin, le dernier outil à disposition est les modes de paiement. Ses attributs permettent de proposer un contrat aux offreurs de soins afin d'aligner leurs objectifs avec ceux des décideurs publics par le biais d'incitations. Le financement est un outil qui peut permettre de diffuser et améliorer la qualité des soins. En effet, pour promouvoir des innovations à la bonne échelle et permettre une motivation extrinsèque à l'amélioration de la qualité des soins ou à la maîtrise des dépenses, celles-ci doivent bénéficier à toutes les parties prenantes. C'est ce que propose les paiements au forfait. Ainsi, plus le périmètre de dépenses est large, plus sont nombreux les leviers d'efficacité permis par une meilleure coordination entre les professionnels de santé impliqués. L'amélioration de l'efficacité et de la qualité des soins par le biais de ces modes de paiement passe par l'objectif de modifier les pratiques et encourager plus de coordination. Dans le cadre de futurs travaux relatifs à cette expérimentation du dispositif Article 51 de la Loi de financement de la sécurité sociale (LFSS), l'impact de ces nouveaux modes de paiement sur les pratiques des professionnels de santé et la qualité des soins

va être évalué. Un des objectifs de déterminer si le paiement à l'épisode proposé peuvent être un incitatif suffisant à la coordination des soins (potentiel impact organisationnel), ou s'il représente une formalisation permettant la pérennisation de coopérations informelles déjà existantes (Ashburner, 2001). Il faudra également évaluer si l'ajustement au risque prévu dans les forfaits sera suffisant pour éviter un potentiel effet de sélection des patients en bonne santé.

Annexes

A. ANNEXES DU CHAPITRE 2	174
A1. Tableaux d'obtention du label « Centre Grace »	174
A2. Liste des codes PSI (Patient Safety Indicators).....	175
A3. Tendances des variables de résultats	176
A4. Statistiques descriptives – Caractéristiques moyennes des hôpitaux par leur statut de traitement ...	179
A5. Régressions en double-différences	180
A6. Tableaux des tests de robustesse	182
A6.1. Estimations à l'échelle des séjours avec inclusion de l'indice de défavorisation sociale	182
A6.2. Prise en compte de la moyenne des dépenses annuelles des patients un an avant l'intervention	184
A6.3. Prise en compte de l'hétérogénéité de la réhabilitation améliorée après chirurgie dans le temps	186
A6.4. Exclusion des hôpitaux témoins avec risque de spillovers	188
B. ANNEXES DU CHAPITRE 3.....	190
B1. IRDES survey organisation	190
B2. Components of the questionnaires PROMs and PREMs	191
B2.1 EQ-5D-3L.....	191
B2.2. Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) – Physical Function Shortform (HOOS-PS) English version	192
B2.3 Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – Physical Function Shortform (KOOS-PS) English version.....	193
B2.4. PREM questionnaire.....	194
B3. Regression tables for sensitivity analysis.....	195
B3.1 Ordered probit models.....	195
B3.2 Imputation of HOOS and KOOS scores.....	198
B3.3 Patient-reported outcomes (IV method)	199
B3.4 Patient-reported experience (IV method)	200
B3.5 SURE model	202
C. ANNEXES DU CHAPITRE 4.....	206
C1. Localisation des établissements prenant en charge les cancers digestifs	206
C2. Tableaux de régressions des analyses de sensibilité.....	208
C2.1 Modèles multiniveaux à effets fixes.....	208
C2.2 Inclusion du volume moyen mensuel antérieure	209
C2.3 Régressions par secteur d'établissement (lucratif versus non lucratif).....	210
C2.4. Test placebo	211
C2.5 Régressions segmentées avec modèle d'équation d'estimation généralisée et prise en compte de l'autocorrélation d'ordre 1	212
D. ANNEXES COMMUNES	214
D1. Codage Raac – Implications financières pour les hôpitaux	214
D2. Liste des groupes homogènes de malades (GHM) éligibles au codage Raac.....	216

A. Annexes du chapitre 2

A1. Tableaux d'obtention du label « Centre Grace »

Tableau A 1 : Nombre d'établissements français obtenant le label centre Grace par année jusque 2017

	2015	2016	2017	Total
Secteur privé lucratif	29	25	19	63
Dont spécialité Hanche-Genou	20	14	3	37
Secteur non lucratif	13	5	3	21
Dont spécialité Hanche-Genou	0	2	0	2
Total (toutes spécialités)	42	30	22	84
Spécialité Hanche-Genou	20	16	3	39

Source : Association Grace (groupe francophone de réhabilitation améliorée après chirurgie)

A2. Liste des codes PSI (Patient Safety Indicators)

J'ai sélectionné les indicateurs PSI retenus par le rapport final de la HAS (DREES and HAS, 2011). Cette liste de PSI bénéficie d'une validité satisfaisante et d'un modèle d'ajustement adéquat d'après la Haute Autorité de Santé et le ministère chargé de la santé.

J'ai inclus les séjours où il y a des DAS (diagnostic associé) ou DR (diagnostic relié) qui correspondent aux codes CIM-10 des différents PSI. J'ai également ajouté les codes complications liées au prothèse orthopédique.

PSI 1 (complication d'anesthésie)

PSI 3 (escarre de décubitus)

PSI 5 (corps étranger oublié au cours d'une procédure de soins)

PSI 7 (infections liées aux soins médicaux [infection sur cathéter vasculaire])

PSI 10 (désordre physiologique et métabolique postopératoire)

PSI 12 (embolie pulmonaire [EP] et thrombose veineuse profonde [TVP] postopératoire) 25 o

PSI 13 (septicémie postopératoire)

PSI 15 (Difficulté technique pendant une intervention - lacération ou piqûre accidentelle au cours d'un soin)

PSI 16 (réaction à une transfusion)

A3. Tendances des variables de résultats

Figure A 1 : Évolution des dépenses moyennes des dépenses 6 mois après la sortie, sans (gauche) et avec (droite) construction du contrôle synthétique

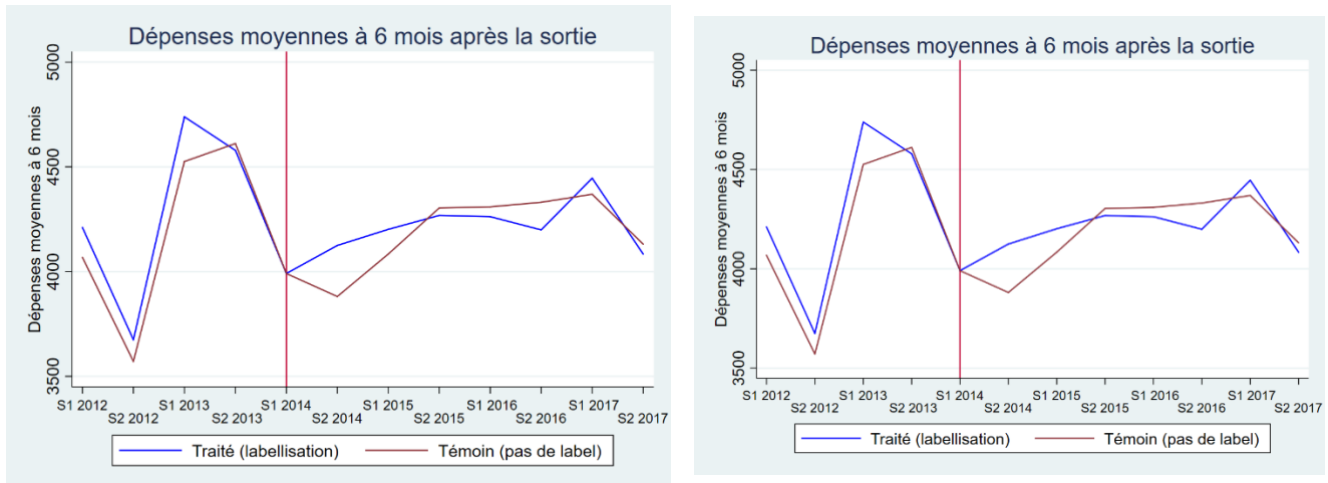


Figure A 2 : Évolution des dépenses moyennes des dépenses 1 mois avant l'entrée à l'hôpital, sans (gauche) et avec (droite) construction du contrôle synthétique

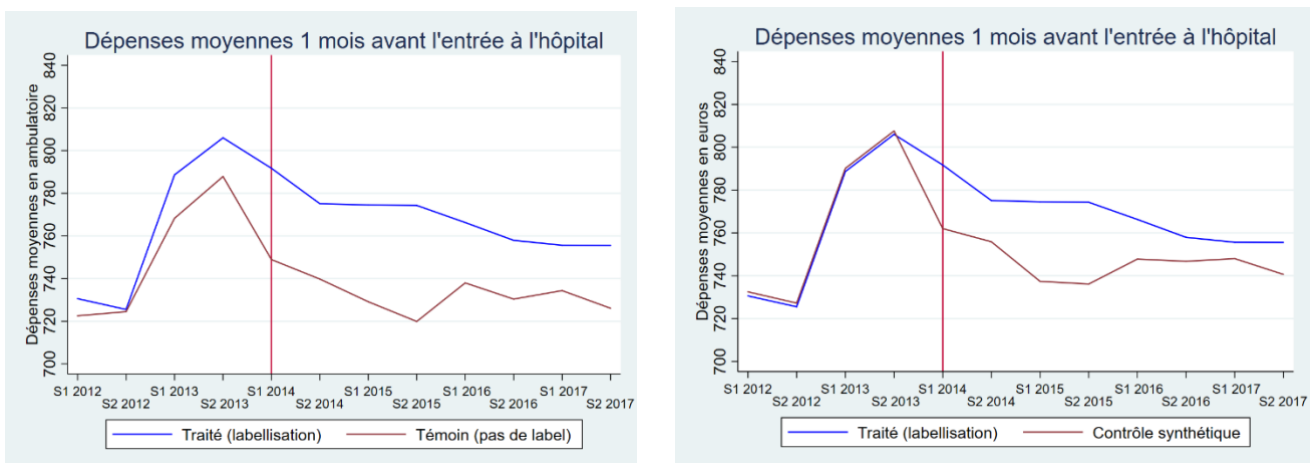


Figure A 3 : Évolution des dépenses moyennes liées au séjour hospitalier, sans (gauche) et avec (droite) construction du contrôle synthétique

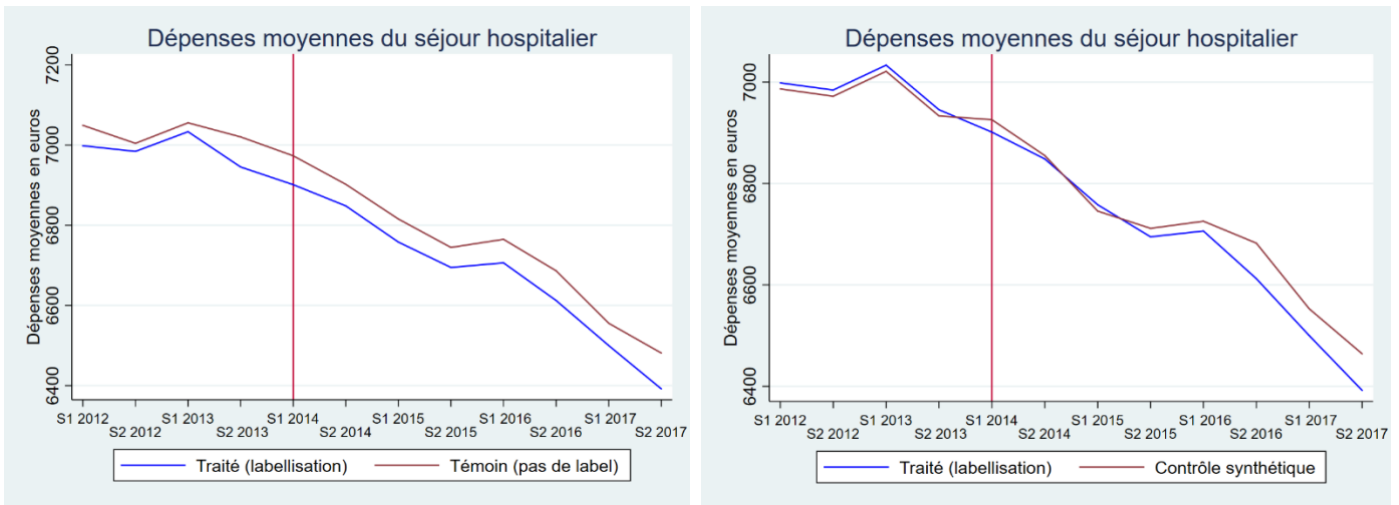


Figure A 4 : Évolution des taux de complications 1 an après la sortie, sans (gauche) et avec (droite) construction du contrôle synthétique

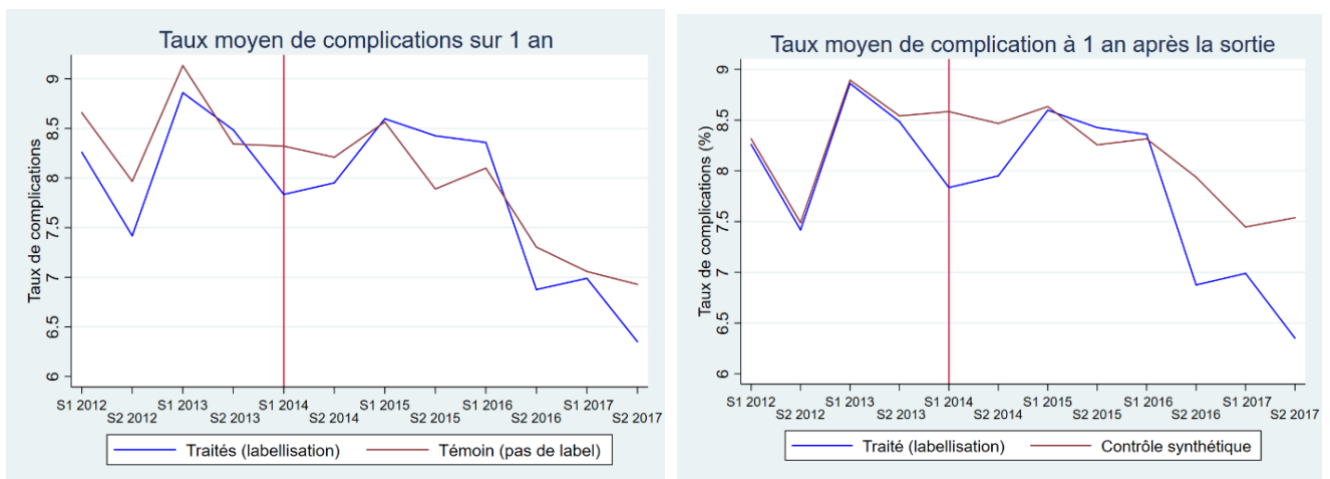


Figure A 5 : Évolution des taux de réadmission à 30 jours après la sortie, sans (gauche) et avec (droite) construction du contrôle synthétique

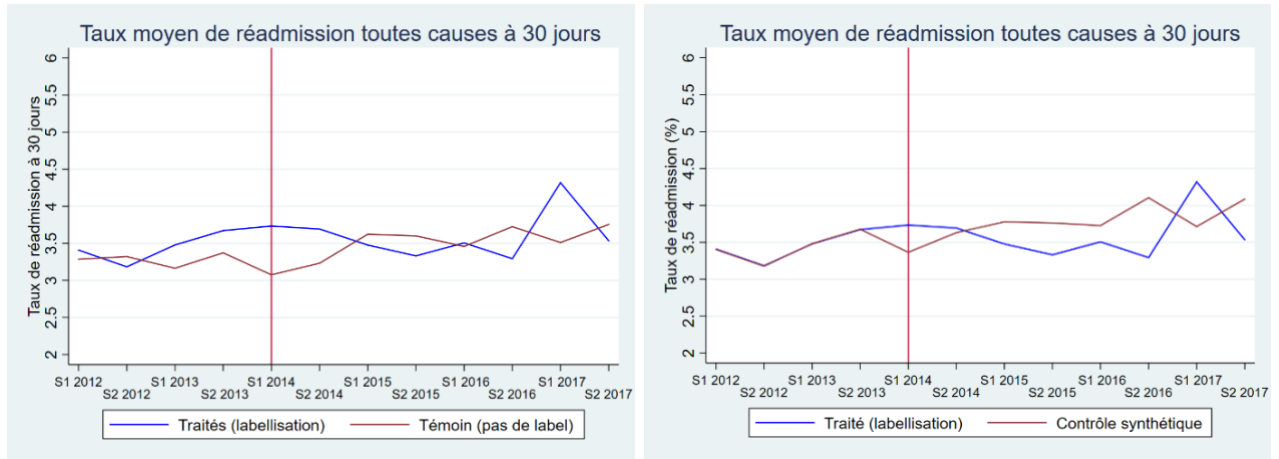
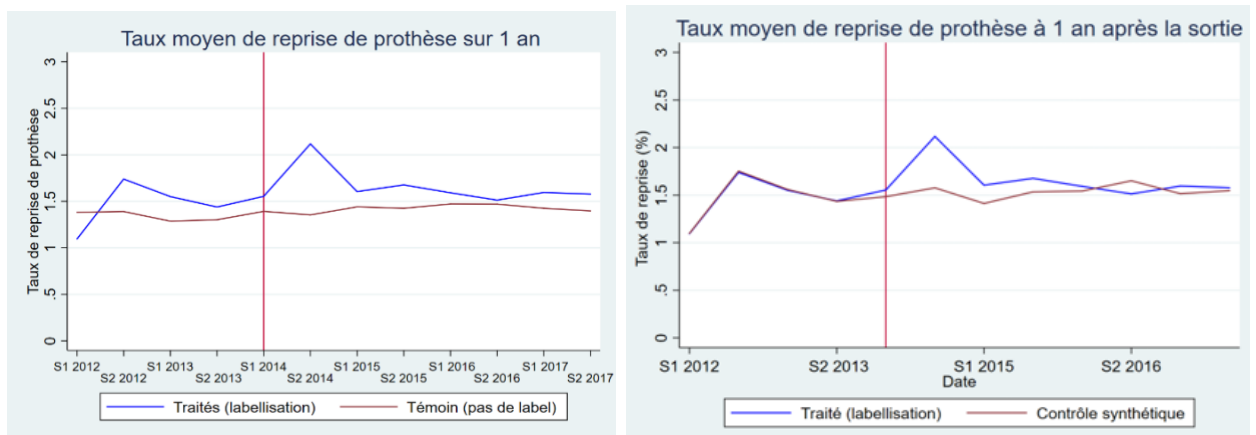


Figure A 6 : Évolution des taux moyen de reprise à 1 an après la sortie, sans (gauche) et avec (droite) construction du contrôle synthétique



A4. Statistiques descriptives – Caractéristiques moyennes des hôpitaux par leur statut de traitement

Tableau A 2 : Caractéristiques moyennes des établissements par statut de traitement

	Hôpitaux contrôles	Traité	Contrôles synthétiques						
			Dépenses totales du parcours	Dépenses 30 jours avant l'intervention	Dépenses jusque 6 mois après la sortie	Dépenses liées à l'hospitalisation	Taux de réadmission à 30 jours	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise de prothèse à 1 an
Part des chirurgies pour prothèses de hanche (%)	57,17 (11,35)	56,56 (1,31)	56,98 (10,68)	58,31 (11,07)	59,64 (11,73)	57,12 (10,94)	57,19 (11,26)	57,23 (11,34)	57,07 (11,23)
Durée moyenne de séjour pour PDH (en jours)	8,04 (1,20)	6,89 (0,47)	8,34 (1,41)	8,06 (1,19)	8,01 (1,13)	8,25 (1,36)	8,07 (1,22)	8,00 (1,18)	8,06 (1,20)
Durée moyenne de séjour pour PDG (en jours)	8,53 (1,36)	7,73 (0,47)	8,88 (1,63)	8,55 (1,33)	8,50 (1,27)	8,77 (1,56)	8,57 (1,38)	8,49 (1,32)	8,55 (1,36)
Part de sortie à domicile (PDH, %)	78,66 (18,22)	79,43 (2,36)	80,74 (18,64)	79,80 (17,49)	80,81 (17,41)	80,01 (18,52)	78,74 (18,12)	78,65 (18,47)	78,60 (17,98)
Part de sortie à domicile (PDG, %)	64,65 (26,36)	62,71 (2,91)	67,79 (26,76)	66,13 (25,77)	67,50 (25,50)	66,66 (26,70)	64,95 (26,35)	64,83 (26,54)	64,65 (26,01)
Part des patients de 80 ans et plus	14,97 (5,24)	14,41 (1,26)	15,53 (5,43)	14,90 (5,27)	14,50 (5,11)	15,38 (5,38)	14,98 (5,25)	14,95 (5,23)	15,20 (5,25)
Part des femmes (%)	55,83 (7,25)	56,03 (0,45)	55,60 (7,12)	55,42 (7,10)	54,61 (7,21)	55,71 (7,14)	55,81 (7,26)	55,75 (7,22)	55,92 (7,30)
Score de Charlson moyen	2,65 (0,23)	2,57 (0,02)	2,69 (0,24)	2,65 (0,23)	2,63 (0,23)	2,68 (0,24)	2,66 (0,23)	2,65 (0,23)	2,66 (0,23)
Nombre de séjours	127 (80.2)	140 (16.07)	118 (77)	125 (80.50)	120 (78.2)	118 (78.7)	124 (79.3)	127 (80.6)	123 (78)
Nombre d'hôpitaux	211	1							

Note : Dépenses moyennes en euros des patients agrégés au niveau des établissements sur la période avant labellisation (2012 à 2013, soit 4 semestres d'observations par hôpital). Panel cylindré. Il y a des contrôles synthétiques différents pour chaque variable de résultat (soit 7 contrôles synthétiques en tout)

Source : Données du SNDS 2012 à 2013 – Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux du secteur privé

A5. Régressions en double-différences

Tableau A 3 : Régressions avec estimateur DID seul

	Dépenses du parcours (6 mois après sortie)	Dépenses en amont	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à jours	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
Label Raac	-0,0151** (0,00702)	0,0157 (0,0247)	-0,00388 (0,00453)	-0,0387* (0,0206)	-0,254 (0,227)	0,418 (1,173)	0,109 (0,234)
Nombre de séjours	-0,000136*** (4,93 e-05)	-6,80 e-05 (0,000115)	-1,25 e-05 (1,97 e-05)	-0,000261* (0,000155)	-0,00125 (0,00168)	-0,00609* (0,00312)	-0,00352 (0,00333)
Dépenses avant parcours	0,122*** (0,0133)	0,202*** (0,0215)	0,0194*** (0,00432)	0,279*** (0,0347)	0,250 (0,363)	2,451*** (0,859)	0,663 (0,422)
Score moyen de Charlson	0,0452*** (0,0139)	0,0304 (0,0257)	0,0241*** (0,00485)	0,0820** (0,0367)	-0,0918 (0,316)	3,918*** (0,876)	-0,264 (0,233)
Part de femmes	0,000340 (0,000304)	0,000129 (0,000407)	1,78 e-05 (8,06 e-05)	0,000830 (0,000785)	-0,00843 (0,00860)	0,0128 (0,0195)	0,00392 (0,00547)
Part de patients de +80ans	0,00150*** (0,000512)	-0,000928 (0,000798)	6,35 e-05 (0,000158)	0,00477*** (0,00132)	0,0142 (0,0144)	-0,0218 (0,0387)	-0,0199 (0,0161)
Part de PTH en orthopédie	-0,00122*** (0,000324)	-7,55 e-05 (0,000453)	-0,00118*** (0,000107)	-0,00176** (0,000750)	0,00674 (0,00797)	-0,0103 (0,0202)	-0,0129 (0,00974)
2e sem 2012	-0,0937*** (0,00725)	-0,0900*** (0,0133)	-0,0126*** (0,00260)	-0,233*** (0,0201)	-0,211 (0,244)	-1,959*** (0,517)	-0,348 (0,361)
1er sem 2013	-0,0145* (0,00762)	-0,0333** (0,0142)	-0,00831*** (0,00251)	-0,0167 (0,0206)	-0,199 (0,213)	-0,601 (0,516)	-0,288 (0,192)
2e sem 2013	-0,0117 (0,00764)	-0,0138 (0,0144)	-0,0144*** (0,00268)	-0,00438 (0,0201)	-0,0382 (0,240)	-1,544*** (0,559)	-0,329 (0,252)
2e sem 2014	-0,0705*** (0,00660)	-0,0590*** (0,0128)	-0,0299*** (0,00264)	-0,136*** (0,0178)	-0,0662 (0,215)	-1,507*** (0,523)	-0,145 (0,221)
1er sem 2015	-0,0754*** (0,00808)	-0,0889*** (0,0145)	-0,0450*** (0,00292)	-0,121*** (0,0214)	0,224 (0,226)	-1,146** (0,536)	-0,111 (0,179)
2e sem 2015	-0,0524*** (0,00815)	-0,0794*** (0,0125)	-0,0531*** (0,00260)	-0,0415* (0,0218)	0,193 (0,208)	-1,779*** (0,535)	-0,136 (0,216)
1er sem 2016	-0,0584*** (0,00934)	-0,0726*** (0,0139)	-0,0529*** (0,00283)	-0,0660*** (0,0241)	0,101 (0,226)	-1,418** (0,573)	0,103 (0,149)
2e sem 2016	-0,0554*** (0,00840)	-0,0743*** (0,0132)	-0,0631*** (0,00278)	-0,0331 (0,0225)	0,328 (0,220)	-2,366*** (0,514)	-0,154 (0,225)
1er sem 2017	-0,0739*** (0,0113)	-0,0853*** (0,0149)	-0,0849*** (0,00318)	-0,0602** (0,0263)	0,286 (0,227)	-2,476*** (0,523)	-0,0664 (0,161)
2e sem 2017	-0,0863*** (0,00812)	-0,0796*** (0,0132)	-0,0952*** (0,00292)	-0,0646*** (0,0217)	0,339* (0,202)	-2,806*** (0,505)	-0,183 (0,192)
Constant	8,510***	5,222***	8,741***	6,235***	2,954	-15,09**	-0,104

	Dépenses du parcours (6 mois après sortie)	Dépenses en amont	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à jours	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
	(0,0894)	(0,153)	(0,0341)	(0,247)	(2,590)	(6,345)	(1,956)
Observations	2,613	2,613	2,613	2,613	2,613	2,613	2,613
R ²	0,214	0,140	0,769	0,195	0,013	0,054	0,024
Nombre d'hôpitaux	239	239	239	239	239	239	239

Note : Régressions linéaires, panel à effets fixes. Écarts-types entre parenthèses, clusterisés au niveau de l'hôpital.

* p-value <10%, ** p-value <5%, *** p-value <1%

Source : Données du SNDS 2012-2017 – Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux privés

A6. Tableaux des tests de robustesse

A6.1. Estimations à l'échelle des séjours avec inclusion de l'indice de défavorisation sociale

Tableau A 4 : Régressions DID au niveau du séjour (labellisé ou non)

	Dépenses ensemble du parcours	Dépenses en amont	Dépenses séjour index	Dépenses en aval (6 mois après la sortie)	Réadmission à 30 jours après la sortie	Séjour avec complications à 1 an après la sortie	Séjour pour reprise de prothèse à 1 an après la sortie
Label Raac	-0,0123* (0,00657)	0,0182 (0,0251)	-0,00268 (0,00513)	-0,0319* (0,0175)	-0,00302 (0,00219)	0,00472 (0,0113)	-0,00145 (0,00140)
Nombre de séjours	-9,27 e-05*** (2,93 e-05)	-0,000118 (0,000123)	-1,66 e-05 (2,03 e-05)	-0,000166* (9,66 e-05)	-1,72 e-05 (1,39 e-05)	-6,64 e-05** (2,87 e-05)	-3,70 e-06 (7,82 e-06)
(Ref : 1 ^{er} quintile) 2 ^{ème} quintile de défavorisation	0,00894*** (0,00254)	0,0110** (0,00524)	0,000634 (0,000995)	0,0250*** (0,00726)	0,000674 (0,00103)	0,00279* (0,00163)	0,000130 (0,000771)
3 ^{ème} quintile de défavorisation	0,0156*** (0,00279)	0,0236*** (0,00586)	0,00116 (0,000922)	0,0412*** (0,00804)	0,00333*** (0,00120)	0,00922*** (0,00176)	0,00128 (0,000801)
4 ^{ème} quintile de défavorisation	0,0194*** (0,00290)	0,0367*** (0,00636)	0,00194** (0,000900)	0,0447*** (0,00828)	0,00248** (0,00120)	0,00794*** (0,00186)	0,000777 (0,000817)
5 ^{ème} quintile de défavorisation	0,0257*** (0,00329)	0,0553*** (0,00655)	0,00261*** (0,000941)	0,0571*** (0,00932)	0,00333*** (0,00124)	0,00962*** (0,00225)	0,00176** (0,000829)
Dépenses ambulatoires avant	0,0632*** (0,000927)	0,107*** (0,00247)	0,00437*** (0,000250)	0,182*** (0,00261)	0,00545*** (0,000306)	0,0115*** (0,000539)	0,00199*** (0,000220)
(Ref : score=0) Score de Charlson = 1 ou 2	0,00620 (0,00386)	0,0359*** (0,00681)	0,000322 (0,00208)	0,0638*** (0,0127)	-0,00299 (0,00184)	0,00383 (0,00246)	-0,00281* (0,00154)
Score >2	0,0992*** (0,00491)	0,200*** (0,00897)	0,0165*** (0,00253)	0,319*** (0,0151)	0,00626*** (0,00212)	0,0237*** (0,00325)	-0,00275 (0,00173)
Femme	0,0296*** (0,00188)	0,0103* (0,00536)	0,000559 (0,000713)	0,109*** (0,00572)	-0,0133*** (0,000766)	0,00151 (0,00123)	0,00219*** (0,000445)
(Ref : <65) 65-70	0,00776*** (0,00184)	-0,000935 (0,00317)	0,00644*** (0,000834)	0,0275*** (0,00523)	0,00274*** (0,000907)	0,00404*** (0,00141)	-0,00114* (0,000624)
70-80	-0,0176*** (0,00296)	-0,0997*** (0,00533)	-0,00317*** (0,00116)	-0,0168** (0,00750)	0,00142 (0,00145)	0,00202 (0,00236)	-0,000825 (0,000943)
>80	0,107*** (0,00379)	-0,0821*** (0,00735)	0,0442*** (0,00178)	0,265*** (0,0102)	0,0149*** (0,00187)	0,0401*** (0,00322)	-0,000249 (0,00115)
(Ref : PTG) PTH	-0,191*** (0,00500)	0,0147** (0,00636)	-0,145*** (0,00292)	-0,401*** (0,0148)	0,00471*** (0,000863)	-0,0202*** (0,00224)	0,00317*** (0,000585)
2 ^e sem 2012	-0,121*** (0,00393)	-0,125*** (0,0104)	-0,0105*** (0,00180)	-0,352*** (0,0107)	-0,00792*** (0,00188)	-0,0261*** (0,00335)	-0,00224* (0,00126)
1 ^{er} sem 2013	-0,0596*** (0,00321)	-0,0804*** (0,0110)	-0,00520*** (0,00126)	-0,182*** (0,00896)	-0,00785*** (0,00154)	-0,0118*** (0,00332)	-0,00268** (0,00110)

	Dépenses ensemble du parcours	Dépenses en amont	Dépenses séjour index	Dépenses en aval (6 mois après la sortie)	Réadmission à 30 jours après la sortie	Séjour avec complications à 1 an après la sortie	Séjour pour reprise de prothèse à 1 an après la sortie
2 ^e sem 2013	-0,0528*** (0,00356)	-0,0431*** (0,0114)	-0,0106*** (0,00151)	-0,142*** (0,00974)	-0,00548*** (0,00171)	-0,0187*** (0,00333)	-0,00212* (0,00114)
2 ^e sem 2014	-0,103*** (0,00350)	-0,0851*** (0,00949)	-0,0281*** (0,00180)	-0,248*** (0,00972)	-0,00767*** (0,00164)	-0,0204*** (0,00366)	-0,00119 (0,00119)
1 ^{er} sem 2015	-0,116*** (0,00385)	-0,110*** (0,00931)	-0,0431*** (0,00185)	-0,279*** (0,0113)	-0,00408** (0,00158)	-0,0172*** (0,00391)	-0,000759 (0,00109)
2 ^e sem 2015	-0,101*** (0,00383)	-0,101*** (0,00928)	-0,0520*** (0,00186)	-0,208*** (0,0112)	-0,00321** (0,00158)	-0,0215*** (0,00431)	-0,000694 (0,00113)
1 ^{er} sem 2016	-0,118*** (0,00384)	-0,0890*** (0,00968)	-0,0514*** (0,00192)	-0,273*** (0,0115)	-0,00524*** (0,00162)	-0,0198*** (0,00522)	-0,000547 (0,00108)
2 ^e sem 2016	-0,113*** (0,00413)	-0,0928*** (0,0103)	-0,0607*** (0,00203)	-0,237*** (0,0126)	-0,00241 (0,00174)	-0,0296*** (0,00435)	0,000112 (0,00113)
1 ^{er} sem 2017	-0,145*** (0,00410)	-0,0982*** (0,0113)	-0,0843*** (0,00216)	-0,297*** (0,0121)	-0,00246 (0,00164)	-0,0292*** (0,00471)	-0,00118 (0,00122)
2 ^e sem 2017	-0,145*** (0,00419)	-0,101*** (0,0109)	-0,0959*** (0,00261)	-0,259*** (0,0124)	-0,00186 (0,00157)	-0,0325*** (0,00462)	-0,000266 (0,00118)
Constant	9,001*** (0,00743)	5,475*** (0,0236)	8,936*** (0,00489)	6,733*** (0,0236)	0,0281*** (0,00344)	0,0285*** (0,00822)	0,00438* (0,00223)
Effets fixes hôpital	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Observations	306 861	306 861	306 859	306 861	306 861	306 861	306 861
R ²	0,265	0,116	0,328	0,261	0,007	0,037	0,004

Note : Régressions linéaires, données en coupes répétées. Pour les indicateurs de qualité, les variables dépendantes sont binaires (0 ou 1). Écarts-types clusterisés au niveau de l'hôpital entre parenthèses.

* p-value <10%, ** p-value <5%, *** p-value <1%

Source : Données du SNDS 2012 à 2017 – séjours pour prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux du secteur privé

A6.2 Prise en compte de la moyenne des dépenses annuelles des patients un an avant l'intervention

Tableau A 5 : Régressions en incluant les dépenses de l'année précédant la chirurgie de la cartographie des dépenses de la CNAM (au niveau de l'hôpital)

	Dépenses du parcours (6 mois après sortie)	Dépenses en amont	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à 1 mois	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
Label Raac	-0,0205*** (0,00376)	0,0221 (0,0147)	-0,00382*** (0,00121)	-0,0515*** (0,0111)	-0,295** (0,138)	-0,00692 (0,294)	-0,155* (0,0912)
Nombre de séjours	-0,000126 (8,53 e-05)	-0,000198 (0,000232)	3,98 e-05 (2,59 e-05)	-0,000200 (0,000291)	-0,000832 (0,00347)	-0,00206 (0,00368)	-0,000782 (0,00219)
Moyenne du quintile de défavorisation (patients)	-0,0269 (0,0293)	-0,00832 (0,0138)	0,00290 (0,00444)	-0,0526 (0,0702)	-0,219 (0,422)	-0,246 (0,568)	-0,132 (0,112)
Dépenses de l'année précédente	0,105*** (0,0245)	0,0750*** (0,0126)	0,0186*** (0,00431)	0,260*** (0,0684)	0,0641 (0,299)	1,402*** (0,498)	0,188 (0,190)
Score moyen de Charlson	0,0442 (0,0347)	0,120*** (0,0369)	0,0276*** (0,00749)	0,0807 (0,0649)	0,854 (0,602)	4,657*** (1,091)	-0,652** (0,306)
Part de femmes	0,000127 (0,000381)	-0,000322 (0,000629)	0,000138 (0,000191)	0,000176 (0,000866)	-0,0173 (0,0122)	0,0130 (0,0204)	0,00518 (0,00788)
Part de patients de +80ans	0,00182 (0,00142)	-0,00222* (0,00113)	0,000322 (0,000235)	0,00428 (0,00285)	-0,0238 (0,0196)	-0,0196 (0,0422)	0,00543 (0,0138)
Part de PTH en orthopédie	-0,00255* (0,00134)	1,23 e-05 (0,000683)	-0,00106*** (0,000125)	-0,00534 (0,00336)	-0,00478 (0,0116)	0,0238 (0,0203)	0,00787 (0,00803)
2 ^e sem 2013	-0,000216 (0,00815)	0,0269*** (0,00727)	-0,00771*** (0,00262)	0,00866 (0,0165)	0,192 (0,127)	-0,285 (0,200)	-0,0848 (0,0859)
2 ^e sem 2014	-0,0561*** (0,00830)	-0,0211 (0,0133)	-0,0217*** (0,00221)	-0,119*** (0,0237)	0,120 (0,110)	-0,468** (0,189)	0,334** (0,150)
1 ^{er} sem 2015	-0,0615*** (0,0157)	-0,0464*** (0,0159)	-0,0399*** (0,00281)	-0,107*** (0,0373)	0,308** (0,125)	-0,0857 (0,315)	0,0789 (0,130)
2 ^e sem 2015	-0,0472*** (0,0119)	-0,0467** (0,0195)	-0,0453*** (0,00169)	-0,0524* (0,0291)	0,193 (0,141)	-0,353 (0,358)	0,195 (0,125)
1 ^{er} sem 2016	-0,0548*** (0,0149)	-0,0426*** (0,0131)	-0,0477*** (0,00207)	-0,0759** (0,0347)	0,257* (0,149)	-0,253 (0,427)	0,165 (0,140)
2 ^e sem 2016	-0,0375*** (0,00541)	-0,0491** (0,0193)	-0,0531*** (0,00219)	-0,0114 (0,0143)	0,284 (0,184)	-1,158*** (0,350)	0,154 (0,127)

	Dépenses du parcours (6 mois après sortie)	Dépenses en amont	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à 1 mois	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
1 ^{er} sem 2017	-0,0437*** (0,00972)	-0,0488*** (0,0126)	-0,0784*** (0,00184)	-0,00944 (0,0213)	0,683*** (0,252)	-1,391*** (0,389)	0,165 (0,126)
2 ^e sem 2017	-0,0755*** (0,00982)	-0,0542*** (0,0173)	-0,0883*** (0,00228)	-0,0587*** (0,0215)	0,388*** (0,148)	-1,651*** (0,380)	0,167 (0,118)
Constante	8,644*** (0,104)	5,831*** (0,149)	8,664*** (0,0684)	6,456*** (0,256)	3,137 (3,110)	-15,73*** (5,295)	1,392 (2,029)
Observations	1896	1,896	1896	1896	1896	1896	1896
R ²	0,290	0,149	0,846	0,209	0,020	0,090	0,023
Nombre d'hôpitaux	212	212	212	212	212	212	212

Note : Régressions linéaires, panel à effets fixes. Écarts-types entre parenthèses, clusterisés au niveau de l'hôpital.

* p-value <10%, ** p-value <5%, *** p-value <1%

Source : Données du SNDS 2012-2017– Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux privés

A6.3. Prise en compte de l'hétérogénéité de la réhabilitation améliorée après chirurgie dans le temps

Tableau A 6 : Régressions DID et contrôle synthétique avec prise en compte de l'ancienneté de la mise en place

	Dépenses du parcours (6 mois après sortie)	Dépenses avant l'entrée en hospitalisation	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à 1 mois	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
1 ^{ère} année de mise en place	0,00865 (0,00754)	0,0409*** (0,0108)	-0,00307** (0,00126)	0,0191 (0,0217)	-0,166 (0,102)	0,160 (0,258)	0,302*** (0,0894)
2 ^{ème} année	-0,0187*** (0,00468)	0,0185 (0,0122)	-0,00586*** (0,00172)	-0,0518*** (0,0124)	-0,470*** (0,171)	-0,117 (0,367)	-0,0324 (0,131)
3 ^{ème} année	-0,0174** (0,00674)	0,0210 (0,0137)	-0,00783*** (0,00206)	-0,0410** (0,0176)	0,116 (0,138)	-0,288 (0,330)	0,0771 (0,0875)
Nombre de séjours	-0,00023*** (6,43 e-05)	-0,000182 (0,000159)	1,46 e-05 (2,95 e-05)	-0,000493** (0,000229)	-0,00350* (0,00195)	-0,00762** (0,00329)	-0,000588 (0,00121)
Dépenses moyennes des patients	0,180*** (0,0445)	0,209*** (0,0276)	0,0150*** (0,00444)	0,417*** (0,110)	0,192 (0,514)	2,633*** (0,882)	0,200 (0,321)
Score moyen de Charlson	0,0347* (0,0184)	0,0625* (0,0322)	0,0338*** (0,00919)	0,0635 (0,0399)	0,0625 (0,499)	4,309*** (1,007)	-0,204 (0,285)
Part de femmes	0,000288 (0,000318)	4,01 e-05 (0,000474)	6,46 e-05 (0,000101)	0,000319 (0,000776)	-0,000382 (0,0132)	0,0244 (0,0188)	0,00818 (0,00638)
Part de patients de +80ans	0,00217** (0,000934)	-0,00184* (0,000974)	0,000143 (0,000258)	0,00552*** (0,00190)	0,00453 (0,0173)	-0,0273 (0,0394)	-0,00230 (0,0117)
Part de PDH en orthopédie	-0,00199** (0,000777)	-0,000236 (0,000560)	-0,00111*** (0,000141)	-0,00410* (0,00208)	0,00885 (0,0104)	-0,00522 (0,0179)	0,00851 (0,00684)
2 ^e sem 2012	-0,127*** (0,0213)	-0,105*** (0,0144)	-0,00668 (0,00459)	-0,318*** (0,0550)	-0,430* (0,235)	-2,225*** (0,467)	0,538*** (0,176)
1 ^{er} sem 2013	-0,0368** (0,0174)	-0,0213 (0,0185)	-0,00340 (0,00338)	-0,0776* (0,0447)	0,0154 (0,259)	-0,628 (0,428)	0,378** (0,182)
2 ^e sem 2013	-0,0551** (0,0254)	-0,00866 (0,0173)	-0,0145*** (0,00207)	-0,115* (0,0622)	0,163 (0,284)	-1,124** (0,466)	0,241 (0,172)
2 ^e sem 2014	-0,105*** (0,0260)	-0,0646*** (0,0147)	-0,0263*** (0,00296)	-0,228*** (0,0710)	0,289 (0,273)	-1,297*** (0,421)	0,532*** (0,173)
1 ^{er} sem 2015	-0,119*** (0,0316)	-0,0881*** (0,0169)	-0,0442*** (0,00221)	-0,232*** (0,0820)	0,342 (0,305)	-0,865* (0,447)	0,203 (0,194)
2 ^e sem 2015	-0,0986*** (0,0301)	-0,0733*** (0,0150)	-0,0508*** (0,00261)	-0,166** (0,0785)	0,211 (0,259)	-1,101*** (0,397)	0,311** (0,158)
1 ^{er} sem 2016	-0,0939*** (0,0277)	-0,0699*** (0,0161)	-0,0502*** (0,00273)	-0,156** (0,0697)	0,517 (0,390)	-0,884* (0,530)	0,453** (0,209)
2 ^e sem 2016	-0,0795*** (0,0178)	-0,0693*** (0,0152)	-0,0577*** (0,00368)	-0,101** (0,0474)	0,527 (0,348)	-1,806*** (0,488)	0,445** (0,192)
1 ^{er} sem 2017	-0,0842*** (0,0217)	-0,0783*** (0,0174)	-0,0801*** (0,00327)	-0,0967* (0,0519)	0,671* (0,362)	-1,894*** (0,496)	0,394** (0,194)

	Dépenses du parcours (6 mois après sortie)	Dépenses avant l'entrée en hospitalisation	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à 1 mois	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
2 ^e sem 2017	-0,113*** (0,0218)	-0,0734*** (0,0161)	-0,0912*** (0,00364)	-0,141** (0,0545)	0,392 (0,361)	-2,160*** (0,458)	0,398** (0,178)
Constante	8,259*** (0,223)	5,178*** (0,187)	8,728*** (0,0386)	5,731*** (0,556)	1,972 (3,054)	-19,08*** (6,994)	-0,452 (1,902)
Observations	2,332	2,332	2,321	2,332	2,332	2,332	2,332
R ²	0,312	0,208	0,835	0,288	0,030	0,082	0,049
Nombre d'hôpitaux	212	212	211	212	212	212	212

Note : Régressions linéaires, panel à effets fixes. Écarts-types entre parenthèses, clusterisés au niveau de l'hôpital.

* p-value <10%, ** p-value <5%, *** p-value <1%

Source : Données du SNDS 2012-2017 – Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux privés

A6.4. Exclusion des hôpitaux témoins avec risque de spillovers

Tableau A 7 : Régressions DID et contrôle synthétique avec exclusion des hôpitaux contrôles pour risque de spillovers

	Dépenses du parcours	Dépenses avant l'entrée en hospitalisation	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à 1 mois	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
Traitement	-0,0150*** (0,00406)	-0,00139 (0,00406)	-0,0395*** (0,0126)	0,0268* (0,0144)	-0,150 (0,118)	0,167 (0,345)	0,0240 (0,0806)
Nombre de séjours	- 0,000212*** (8,12 e-05)	-2,28 e-05 (3,02 e-05)	-0,000556* (0,000308)	-9,06 e-05 (0,000186)	-0,00494* (0,00268)	-0,00817** (0,00341)	-0,00108 (0,00139)
Dépenses 3 mois avant le début du parcours	0,163*** (0,0328)	0,0242*** (0,00762)	0,375*** (0,0791)	0,231*** (0,0267)	0,696 (0,688)	2,534** (1,110)	0,0609 (0,421)
Score moyen de Charlson	0,0287 (0,0193)	0,0337*** (0,0111)	0,0563 (0,0475)	0,0650 (0,0439)	-0,0621 (0,537)	5,067*** (1,295)	-0,0273 (0,311)
Part de femmes	-0,000116 (0,000313)	0,000113 (9,14 e-05)	-0,000471 (0,000864)	-1,27 e-05 (0,000622)	-0,0244** (0,0117)	0,00132 (0,0207)	0,0143* (0,00768)
Part de patients de +80ans	0,00186** (0,000732)	0,000152 (0,000231)	0,00516*** (0,00178)	-0,00155 (0,00119)	0,0110 (0,0264)	-0,0523 (0,0518)	-0,0181 (0,0152)
Part de PTH en orthopédie	-0,00190*** (0,000560)	-0,00117*** (0,000130)	-0,00334** (0,00150)	-0,000677 (0,000638)	0,00412 (0,0117)	0,0255 (0,0234)	0,00866 (0,00882)
2e sem 2012	-0,119*** (0,0152)	-0,0122*** (0,00266)	-0,300*** (0,0385)	-0,111*** (0,0147)	-0,696* (0,355)	-2,348*** (0,592)	0,550** (0,222)
1er sem 2013	-0,0269* (0,0137)	-0,00837*** (0,00278)	-0,0527 (0,0350)	-0,0337* (0,0194)	-0,193 (0,313)	-0,537 (0,546)	0,442** (0,216)
2e sem 2013	-0,0448** (0,0179)	-0,0189*** (0,00472)	-0,0876** (0,0430)	-0,0200 (0,0180)	-0,0887 (0,369)	-1,112* (0,616)	0,299 (0,209)
2e sem 2014	-0,0890*** (0,0164)	-0,0346*** (0,00520)	-0,184*** (0,0419)	-0,0554*** (0,0159)	0,0781 (0,307)	-1,071** (0,509)	0,777*** (0,224)
1er sem 2015	-0,0952*** (0,0207)	-0,0487*** (0,00636)	-0,169*** (0,0509)	-0,100*** (0,0182)	0,0640 (0,374)	-0,727 (0,565)	0,395 (0,241)
2e sem 2015	-0,0733*** (0,0191)	-0,0578*** (0,00670)	-0,0991** (0,0466)	-0,0822*** (0,0176)	-0,000447 (0,327)	-1,014** (0,481)	0,439** (0,206)
1er sem 2016	-0,0875*** (0,0202)	-0,0573*** (0,00621)	-0,136*** (0,0492)	-0,0940*** (0,0161)	0,00971 (0,392)	-0,798 (0,600)	0,510** (0,228)
2e sem 2016	-0,0734*** (0,0151)	-0,0670*** (0,00590)	-0,0820** (0,0388)	-0,0859*** (0,0154)	0,172 (0,367)	-1,921*** (0,540)	0,457** (0,214)
1er sem 2017	-0,0826*** (0,0166)	-0,0901*** (0,00738)	-0,0767* (0,0423)	-0,103*** (0,0171)	0,605 (0,422)	-1,985*** (0,584)	0,512** (0,226)
2e sem 2017	-0,103*** (0,0168)	-0,0998*** (0,00595)	-0,110*** (0,0419)	-0,0912*** (0,0159)	0,298 (0,344)	-2,358*** (0,530)	0,485** (0,209)
Constante	8,402*** (0,179)	8,676*** (0,0752)	6,016*** (0,437)	5,045*** (0,183)	0,872 (3,915)	-20,41** (8,757)	-0,0863 (2,585)
Observations	1661	1661	1661	1661	1661	1661	1661
R ²	0,326	0,858	0,278	0,198	0,036	0,088	0,049

	Dépenses du parcours	Dépenses avant l'entrée en hospitalisation	Dépenses du séjour index	Dépenses après la sortie (6 mois)	Taux de réadmission à 1 mois	Taux de complications à 1 an	Taux de reprise à 1 an
Nombre d'hôpitaux	151	151	151	151	151	151	151

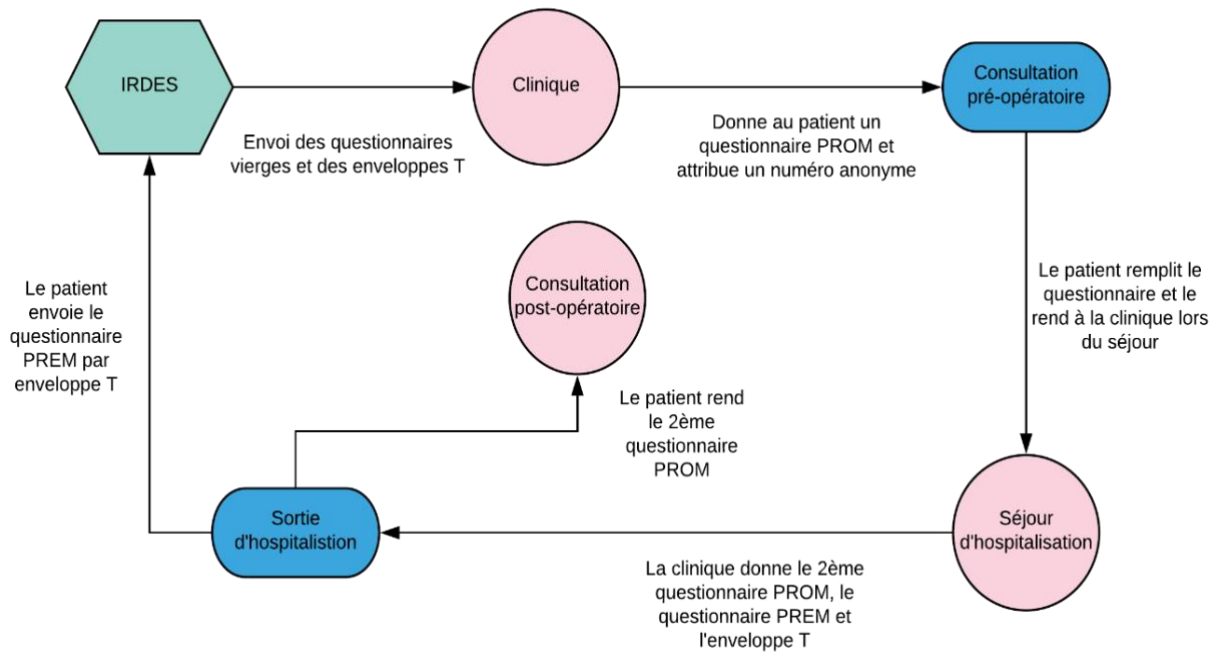
Note : Exclusion des hôpitaux contrôles se situant dans un même département qu'un hôpital ayant été labellisé « Centre Grace ». Régressions linéaires, panel à effets fixes. Écarts-types entre parenthèses, clusterisés au niveau de l'hôpital. * p-value <10%, ** p-value <5%, *** p-value <1%

Source : Données du SNDS 2012-2017 – Séjours pour pose de prothèse de hanche ou du genou dans les hôpitaux du secteur privé

B. Annexes du chapitre 3

B1. IRDES survey organisation

Figure A 1 : Schéma descriptif du déroulé de l'enquête



B2. Components of the questionnaires PROMs and PREMs

B2.1 EQ-5D-3L⁵³

Mobility

- I have no problems in walking about
- I have some problems in walking about
- I am confined to bed

Self-Care

- I have no problems with self-care
- I have some problems washing or dressing myself
- I am unable to wash or dress myself

Usual Activities (*e.g. work, study, housework, family or leisure activities*)

- I have no problems with performing my usual activities
- I have some problems with performing my usual activities
- I am unable to perform my usual activities

Pain / Discomfort

- I have no pain or discomfort
- I have moderate pain or discomfort
- I have extreme pain or discomfort

Anxiety / Depression

- I am not anxious or depressed
- I am moderately anxious or depressed
- I am extremely anxious or depressed

⁵³ From the EuroQOL group :<https://euroqol.org/eq-5d-instruments/eq-5d-3l-about/>

B2.2. Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) – Physical Function Shortform (HOOS-PS) English version

HOOS-Physical Function Shortform (HOOS-PS)

Today's date: _____/_____/_____ Date of birth: _____/_____/_____

Name: _____

INSTRUCTIONS: This survey asks for your view about your hip. This information will help us keep track of how well you are able to perform different activities. Answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are unsure about how to answer a question, please give the best answer you can so that you answer all the questions.

The following questions concern your level of function in performing usual daily activities and higher level activities. For each of the following activities, please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your hip problem.

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Descending stairs | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Getting in/out of bath or shower | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Sitting | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Running | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Twisting/pivoting on your loaded leg | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

B2.3 Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – Physical Function Shortform (KOOS-PS) English version

KOOS-Physical Function Shortform (KOOS-PS)

Today's date: _____/_____/_____ Date of birth: _____/_____/_____

Name: _____

INSTRUCTIONS: This survey asks for your view about your knee. This information will help us keep track of how well you are able to perform different activities. Answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are unsure about how to answer a question, please give the best answer you can so that you answer all the questions.

The following questions concern your level of function in performing usual daily activities and higher level activities. For each of the following activities, please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your knee problem.

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Rising from bed | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Putting on socks/stockings | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Rising from sitting | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Bending to floor | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Twisting/pivoting on your injured knee | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Kneeling | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Squatting | None | Mild | Moderate | Severe | Extreme |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

B2.4. PREM questionnaire

List of questions from the PREM questionnaire—constructed with the Picker Institute :

1. Were you involved as much as you wanted to be in decisions about your care and treatment?
2. Did you find someone on the hospital staff to talk to about your worries and fears?
3. Beforehand [avant l'intervention], did a member of staff explain the risks and benefits of the operation or procedure in a way you could understand?
4. Before the operation or procedure, did the anaesthetist or another member of staff explain how he or she would put you to sleep or control your pain in a way you could understand?
5. When you had important questions to ask a doctor, did you get answers that you could understand?
6. When you had important questions to ask a nurse, did you get answers that you could understand?
7. Did doctors talk in front of you as if you weren't there?
8. Did nurses talk in front of you as if you weren't there?
9. Sometimes in a hospital, a member of staff will say one thing and another will say something quite different. Did this happen to you?
10. Were you ever in any pain? If yes, do you think the hospital staff did everything they could to help control your pain?
11. After the operation or procedure, did a member of staff explain how the operation or procedure had gone in a way you could understand?
12. Did you feel you were involved in decisions about your discharge from hospital?
13. After leaving hospital, did you get enough support from health or social care professionals to help you recover and manage your condition?
14. Before you left hospital, did the doctors and nurses spend enough time explaining about your health and care after you arrived home?
15. Did a member of staff explain the purpose of the medicines you were to take at home in a way you could understand?
16. Did a member of staff tell you about medication side effects to watch for when you went home?
17. Did a member of staff tell you about the warning signs to watch for when you went home?
18. Did hospital staff take your family or home situation into account when planning your discharge?
19. Did the doctors or nurses give your family or someone close to you all the information they needed to help care for you?
20. Overall, how do you rate your experience? (from 0 to 10 with 10 the best rate)

B3. Regression tables for sensitivity analysis

B3.1 Ordered probit models

Table A 1 : Ordered probit models for PREMs questionnaires

VARIABLES	Participation for treatment decisions (Q1)	Find someone from the staff to talk (Q2)	Clear explanations about risks and advantages (Q3)	Clear information from the anaesthetist (Q4)	Question to nurses (Q5)	Question to physicians (Q6)	As if you were absent (physicians (Q7))	As if you were absent (nurses (Q8))	Contradiction (Q9)	Having pain during hospital stay (Q10)	Enough help to manage pain (Q10 bis))
ERAS	-0,689*** (0,225)	-0,828*** (0,261)	-0,613 (0,585)	-0,292 (0,415)	-5,155*** (0,349)	-0,491* (0,306)	-0,0509 (0,416)	-0,310 (0,323)	-0,775* (0,481)	-0,195 (0,286)	0,0780 (0,305)
(Ref : <67 years old)											
67-74	0,121 (0,122)	0,282 (0,419)	0,0300 (0,131)	0,445 (0,385)	5,260*** (0,859)	6,220*** (0,282)	-0,615** (0,336)	-0,0477 (0,259)	-0,521* (0,323)	0,643* (0,472)	1,390* (0,883)
>74	0,304 (0,419)	0,163 (0,203)	0,463 (0,682)	-0,0614 (0,105)	4,639*** (0,160)	5,780*** (0,352)	0,0455 (0,713)	-0,235 (0,595)	-0,556* (0,374)	0,272* (0,200)	0,602* (0,448)
Woman	-0,165 (0,275)	-0,428 (0,649)	0,186 (0,162)	0,496*** (0,218)	-0,916*** (0,134)	-0,967*** (0,257)	1,243* (0,882)	0,460 (0,505)	4,879*** (0,594)	-0,0175 (0,400)	-0,249 (0,325)
Hip	-0,339 (0,279)	0,343 (0,463)	-0,170 (0,180)	0,618*** (0,230)	-0,346 (0,482)	-0,104 (0,393)	-0,715*** (0,281)	-0,476*** (0,169)	0,252 (0,543)	-0,709** (0,389)	1,232*** (0,473)
Pain before	-0,0116 (0,0416)	0,0508 (0,0422)	0,0102 (0,146)	0,113 (0,104)	-0,227*** (0,0773)	0,0213 (0,0684)	0,308 (0,324)	0,127 (0,132)	-0,122 (0,143)	0,0175 (0,0338)	0,292*** (0,0522)
No diploma	-0,359** (0,208)	-4,866*** (0,484)	-0,0115 (0,294)	-0,439 (1,078)	-4,224*** (0,151)	-5,339*** (0,438)	-0,444 (0,794)	-4,616*** (0,431)	-4,080*** (0,576)	0,529** (0,321)	0,206 (0,210)
EQ-5D before	-0,0604 (0,434)	-0,230 (0,460)	-1,195*** (0,171)	0,103 (0,372)	-1,192*** (0,449)	-2,578*** (0,164)	2,616*** (0,972)	0,281 (0,617)	-0,839 (1,783)	0,315 (0,518)	1,056 (1,342)

VARIABLES	Participation for treatment decisions (Q1)	Find someone from the staff to talk (Q2)	Clear explanations about risks and advantages (Q3)	Clear information from the anaesthetist (Q4)	Question to nurses (Q5)	Question to physicians (Q6)	As if you were absent (physicians (Q7))	As if you were absent (nurses (Q8))	Contradiction (Q9)	Having pain during hospital stay (Q10)	Enough help to manage pain (Q10 bis))
Living with someone	-0.306*** (0.107)	0.310 (0.280)	-0.583*** (0.282)	-0.0333 (0.667)	0.234* (0.151)	0.194 (0.259)	0.481 (0.439)	0.350 (0.443)	0.502** (0.291)	-0.713 (0.652)	4.781**** (0.299)
Cut1	-0.219* (0.135)	1.052 (0.929)	-0.154 (0.326)	2.322**** (0.577)	3.879**** (0.948)	5.496**** (0.580)	5.397* (3.501)	1.922* (1.389)	5.052**** (0.930)	-1.320* (0.849)	10.03**** (1.269)
Cut2	1.090**** (0.196)	1.851** (1.020)	0.635* (0.430)	3.285**** (0.862)	4.852**** (1.070)	7.079**** (0.794)	6.106** (3.353)	2.797*** (1.277)	5.596**** (0.456)		11.05**** (1.372)
Observations	0.0888	0.1663	0.1735	0.0942	0.4438	0.3675	0.2213	0.1074	0.2301	0.1262	0.2925
R²	83	82	84	84	82	84	84	84	84	83	83

VARIABLES	Explanations after the surgery (Q11)	Involved in discharge decisions (Q12)	Enough support after discharge (Q13) ^o	Enough information before discharge (Q14)	Clear information about medicines (Q15)	Side effects to watch for (Q16)	Warning signs to watch for (Q17)	Taking personal into account (Q18)	Necessary information for family (Q19)
ERAS	-0,652*** (0,261)	0,257 (0,221)	-0,713*** (0,300)	-0,400** (0,206)	-0,0635 (0,406)	-0,565*** (0,247)	-0,681** (0,359)	-0,489** (0,280)	-0,0525 (0,350)
(ref: <67 years old) 67-74	0,143 (0,410)	0,914*** (0,400)	0,393 (0,352)	0,462 (0,574)	0,507** (0,259)	0,489* (0,361)	0,193 (0,446)	0,471** (0,255)	1,009*** (0,342)
>74	0,0128 (0,285)	0,958** (0,528)	0,152 (0,222)	0,617 (0,528)	0,785*** (0,280)	0,737*** (0,329)	0,502 (0,572)	0,423*** (0,181)	0,892*** (0,438)
Woman	-0,221 (0,283)	-0,320 (0,327)	0,153 (0,326)	0,395 (0,328)	-0,345 (0,270)	0,00491 (0,262)	-0,307 (0,417)	0,481 (0,397)	0,0907 (0,242)
Hip	-0,583*** (0,149)	-0,181 (0,515)	0,156 (0,193)	0,0632 (0,298)	-0,0567 (0,0901)	0,109 (0,381)	-0,114 (0,112)	-0,449*** (0,181)	-0,0791 (0,149)
Pain before	-0,124** (0,0646)	0,0404 (0,100)	-0,0262 (0,126)	0,0212 (0,0682)	-0,0466 (0,0965)	-0,0422 (0,101)	-0,0602 (0,0933)	0,0634 (0,209)	0,0230 (0,185)

VARIABLES	Explanations after the surgery (Q11)	Involved in discharge decisions (Q12)	Enough support after discharge (Q13) ^o	Enough information before discharge (Q14)	Clear information about medicines (Q15)	Side effects to watch for (Q16)	Warning signs to watch for (Q17)	Taking personal into account (Q18)	Necessary information for family (Q19)
No diploma	0,584* (0,377)	0,498* (0,324)	0,208 (0,353)	0,189* (0,131)	0,262 (0,795)	0,856**** (0,236)	-0,675** (0,391)	-4,699**** (0,587)	-0,904**** (0,261)
EQ-5D before	-2,019**** (0,514)	-0,332 (0,328)	-0,858**** (0,228)	-0,715** (0,431)	-1,657**** (0,441)	-1,445**** (0,326)	-1,151**** (0,214)	-1,151*** (0,459)	-0,653* (0,419)
Living with someone	-0,182 (0,478)	-0,114 (0,136)	0,211 (0,296)	0,403*** (0,135)	-0,125 (0,358)	0,389 (0,435)	-0,0264 (0,337)	0,846 (0,716)	0,616**** (0,172)
Cut1	-2,605**** (0,686)	1,396**** (0,207)	1,380** (0,767)	1,376**** (0,400)	0,508 (0,935)	0,0991 (0,300)	-0,830*** (0,302)	2,045** (1,157)	2,033*** (0,923)
Cut2	-1,791*** (0,629)	0,831**** (0,187)	-0,0392 (0,963)	1,857**** (0,323)	-0,388 (0,705)	-0,657**** (0,145)	-1,163**** (0,283)	1,654* (1,239)	1,216 (0,995)
Pseudo-R²	0,1392	0,0866	0,0918	0,1486	0,1281	0,1558	0,1427	0,1772	0,1048
Observations	84	81	82	82	83	73	80	81	80

Note: Probit ordered models, robust and clustered at hospital level standard errors in brackets. **** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2.

Source: IRDES patient survey

B3.2 Imputation of HOOS and KOOS scores

Table A 2 : Estimations with Imputation to the mean for HOOS and KOOS scores

Variables	HOOS score		KOOS score	
	OLS	IV	OLS	IV
ERAS	10,02** (3,041)	15,05**** (1,006)	3,450* (1,941)	11,03**** (2,979)
Outcome before	- 0,793*** (0,0992)	-0,808**** (0,0694)	0,243 (0,221)	-0,481**** (0,0749)
(Ref : <67 y.o.)				
67-73	-5,531* (2,567)	-6,416*** (2,633)	-3,076* (1,332)	-2,590*** (0,964)
>=74	-5,494** (1,642)	-6,598**** (0,883)	-7,265 (5,677)	-9,523*** (3,229)
Woman	8,114* (3,406)	8,049*** (2,935)	-3,258 (6,471)	-1,841 (4,531)
No diploma	- 20,28*** (3,121)	-15,99**** (1,103)	5,068 (4,698)	5,842** (2,984)
Living with someone	2,087 (2,345)	1,848 (2,224)	-2,900 (7,370)	-3,853 (4,947)
Days between	0,0888** (0,0245)	0,0792**** (0,0187)	0,0326** (0,00810)	0,0337*** (0,0155)
Intercept	51,72*** (3,952)	52,68**** (3,062)	35,05*** (8,078)	36,82**** (5,801)
Observations	70	67	68	65
R²	0,678	0,664	0,176	0,203
F-Stat first stage		73,15		253,7
Durbin-Wu Hausman test		4,614		0,296
p-value		0,165		0,641

Note: Linear regressions, robust clustered at hospital level standard errors in brackets. **** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2 / IV for instrument variable: the instrument used is the difference in time travel to the nearest clinic which practices ERAS protocols (whole France) and the nearest eligible hospital. Durbin-Wu Hausman test of endogeneity is performed. Scores are imputed to the mean value for patients for which some items were missing
Source : IRDES patient survey

B3.3 Patient-reported outcomes (IV method)

Table A 3 : Regression table using IV: PROMs

VARIABLES	EQ-5D	Pain	VAS	HOOS	KOOS
ERAS	0,136**** (0,0244)	-0,697*** (0,221)	1,815* (1,254)	8,528* (5,973)	8,134* (6,325)
Outcome before	-0,649**** (0,0699)	0,629**** (0,103)	-1,084**** (0,0270)	-0,661**** (0,0394)	0,778*** (0,309)
(Ref : <67 y.o)					
67-73	-0,0518**** (0,0131)	0,715**** (0,110)	-3,513* (2,259)	2,787 (2,862)	-2,235 (5,083)
>=74	-0,0102 (0,0365)	0,709**** (0,188)	3,961** (2,254)	-7,058**** (0,561)	-7,701* (5,641)
Woman	-0,0391*** (0,0194)	-0,0463 (0,208)	4,439* (3,381)	5,053 (5,511)	-0,320 (4,940)
Hip	0,0656**** (0,00914)	-0,613*** (0,296)	-1,590 (2,437)		
No diploma	0,00685 (0,0365)	-0,0739 (0,216)	5,256**** (1,564)	-2,282 (4,985)	3,592 (3,326)
Living with someone	0,0176**** (0,00416)	-0,111 (0,171)	5,304**** (1,371)	5,894*** (1,913)	-8,465* (5,471)
Days between	0,000383 (0,000412)	-0,00245 (0,00211)	0,0274**** (0,00593)	0,0760**** (0,0221)	0,0369** (0,0218)
Intercept	0,500**** (0,0178)	0,642 (0,664)	69,01**** (2,773)	40,86**** (3,342)	55,52*** (16,97)
Observations	139	152	143	29	40
R²	0,554	0,317	0,592	0,622	0,320
F-Stat first stage	173,7	257,1	273,8	47,02	712
Durbin-Wu Hausman test	0,888	0,0385	0,449	0,513	0,583
P-value	0,445	0,857	0,551	0,548	0,525

Note: Linear regressions, robust clustered at hospital level standard errors in brackets. **** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2 / IV for instrument variable: the instrument used is the difference in time travel to the nearest clinic which practices ERAS protocols (whole France) and the nearest eligible hospital. Durbin-Wu Hausman test of endogeneity is used.

Source : IRDES patient survey

B3.4 Patient-reported experience (IV method)

Table A 4 : Regression table using IV:PREMS

VARIABLES	Participation for treatment decisions (Q1)	Find someone from the medical staff to talk (Q2)	Clear explanations (Q3)	Clear information from the anaesthetist (Q4)	Question to nurses (Q5)	Question to physicians (Q6)	As if you were absent (physicians (Q7))	As if you were absent (nurses (Q8))	Contradiction (Q9)	Having pain during hospital stay (Q10)	Enough help to manage pain (q10 bis)
ERAS	-0,117 (0,160)	-0,251** (0,149)	-0,209 (0,170)	0,0588 (0,155)	-0,102* (0,0702)	-0,180**** (-0,0424)	-0,00388 (-0,0815)	-0,166* (-0,111)	-0,0669*** (-0,0236)	-0,0870 (0,122)	0,113** (-0,0644)
67-74	0,121 (0,0987)	0,127 (0,119)	0,0985 (0,107)	0,169** (0,0897)	0,127* (-0,094)	0,113* (-0,0788)	-0,0951** (-0,0567)	-0,0247 (-0,104)	-0,0413 (-0,0469)	0,163* (0,110)	0,22 (-0,206)
>74	0,182** (0,105)	0,0681 (0,0948)	0,211* (0,154)	0,0350 (0,0449)	-0,0136 (-0,0289)	0,0381 (-0,0452)	-0,0182 (-0,18)	-0,124 (-0,108)	-0,0608* (-0,0432)	0,0780** (0,0409)	0,160**** (-0,0212)
Woman	-0,0338 (0,157)	-0,155 (0,201)	0,161*** (0,0666)	0,113*** (0,0492)	-0,0697* (-0,0451)	-0,0833* (-0,0558)	0,182** (-0,106)	0,194* (-0,133)	0,107*** (-0,0504)	-0,00749 (0,0920)	- (-0,015)
Hip	-0,0177 (0,113)	0,140*** (0,0517)	0,0263 (0,0467)	0,174**** (0,0485)	-0,0368*** (-0,0184)	-0,0243 (-0,0612)	-0,169*** (-0,0651)	-0,125**** (-0,0267)	0,0248 (-0,0567)	-0,209*** (0,0877)	0,199*** (-0,07)
Pain before	-0,00203 (0,00655)	0,0210**** (0,00520)	0,0287 (0,0388)	0,0281 (0,0301)	-0,0359*** (-0,0155)	-0,00352**** (-0,00173)	0,0386 (-0,0479)	0,048 (-0,0377)	-0,0146 (-0,0207)	-0,000973 (0,00956)	0,0176**** (-0,00301)
No diploma	-0,109* (0,0721)	-0,198** (0,106)	0,0276 (0,0666)	-0,0802 (0,264)	0,00519 (-0,0269)	-0,0631**** (-0,0104)	-0,0971 (-0,148)	-0,219** (-0,131)	-0,0113 (-0,0416)	0,0634 (0,0740)	-0,170*** (-0,0575)
EQ-5D before	0,105 (0,256)	0,0580 (0,133)	-0,238*** (0,0957)	-0,0203 (0,0986)	-0,163** (-0,0911)	-0,390*** (-0,163)	0,347* (-0,217)	0,146 (-0,272)	-0,0486 (-0,225)	0,0840 (0,103)	0,254 (0,321)
Living with someone	-0,129*** (0,0431)	0,0708* (0,0546)	-0,237** (0,131)	-0,0335 (0,187)	0,0136 (-0,0238)	0,0372* (-0,023)	0,00962 (-0,111)	0,0779 (-0,131)	0,0281 (-0,032)	-0,184* (0,139)	0,181**** (-0,0298)
Intercept	0,358*** (0,151)	0,135 (0,217)	0,281** (0,146)	-0,184*** (0,0847)	0,444*** (-0,176)	0,444*** (-0,18)	-0,209 (-0,331)	-0,0956 (-0,426)	0,142 (-0,252)	1,958**** (0,233)	-0,491** (-0,24)
Observations	79	78	80	80	78	80	80	80	80	79	60
R²	0,092	0,158	0,202	0,062	0,185	0,205	0,128	0,097	0,056	0,119	0,151
F-stat 1st stage	183,3	179,7	180,5	180,5	182,6	180,5	180,5	180,5	180,5	175,9	261,2
Durbin-Wu-Hausman test	2,328	0,103	0,000239	1,986	1,143	0,359	0,0244	0,0595	0,13	1,150	9,105
P-value	0,224	0,769	0,989	0,254	0,363	0,591	0,886	0,823	0,743	0,362	0,0569

VARIABLES	Explanations after the surgery (Q11)	Involved in discharge decisions (Q12)	Enough support after discharge (Q13) ^o	Enough information before discharge (Q14)	Clear information about medicines (Q15)	Side effects to watch for (Q16)	Warning signs to watch for (Q17)	Taking personal into account (Q18)	information for family (Q19)	,satisfaction rating (Q20)
ERAS	-0,332	0,0977	-0,196*	-0,101	0,0869	-0,195	-0,191*	-0,0400	0,0395	1,193****
	-0,294	(0,195)	(0,134)	(0,194)	(0,242)	(0,315)	(0,148)	(0,0787)	(0,0822)	(0,355)
67-74	0,179	0,521****	0,123**	0,128	0,323****	0,481**	0,313	0,228***	0,571****	-0,153
	-0,189	(0,112)	(0,0698)	(0,113)	(0,0278)	(0,269)	(0,273)	(0,112)	(0,138)	(0,618)
>74	0,111	0,586***	0,109***	0,280**	0,419****	0,676***	0,540*	0,246****	0,473****	1,103***
	-0,18	(0,208)	(0,0335)	(0,153)	(0,0987)	(0,328)	(0,337)	(0,0735)	(0,0958)	(0,429)
Woman	-0,13	-0,177	-0,0191	0,0713	-0,115*	-0,0473	-0,212	0,224***	0,0409	0,498*
	-0,137	(0,166)	(0,133)	(0,0884)	(0,0759)	(0,152)	(0,199)	(0,107)	(0,125)	(0,351)
Hip	-0,305****	-0,101	0,0117	-0,0343	0,0841	0,145	0,0596	-0,0412	0,00332	0,772****
	-0,0502	(0,251)	(0,111)	(0,0286)	(0,0721)	(0,200)	(0,0800)	(0,0438)	(0,0673)	(0,156)
Pain before	-0,0953****	0,00133	-0,0450	-0,00494	-0,0312	-0,0707	-0,0319	0,0309	0,0117	-0,0954
	-0,027	(0,0530)	(0,0521)	(0,0366)	(0,0353)	(0,0564)	(0,0565)	(0,0652)	(0,0899)	(0,0775)
No diploma	0,342	0,332	0,0359	0,0584	0,269	0,720****	-0,412**	-0,300**	-0,291***	-2,229***
	-0,287	(0,267)	(0,192)	(0,0767)	(0,412)	(0,189)	(0,246)	(0,179)	(0,102)	(0,848)
EQ-5D before	-1,092****	-0,146	-0,493****	-0,330**	-0,625****	-0,730****	-0,586****	-0,207***	-0,384***	0,712***
	-0,242	(0,217)	(0,117)	(0,189)	(0,163)	(0,125)	(0,144)	(0,0888)	(0,180)	(0,302)
Living with someone	-0,115	-0,0104	0,0835	0,158**	-0,0253	0,226	-0,00621	0,258**	0,355****	0,799***
	-0,241	(0,135)	(0,115)	(0,0880)	(0,159)	(0,229)	(0,196)	(0,137)	(0,0571)	(0,275)
Intercept	2,243****	0,408****	0,903*	0,226	0,599****	1,122****	1,147****	-0,281	0,0351	6,580****
	-0,33	(0,177)	(0,553)	(0,271)	(0,170)	(0,183)	(0,184)	(0,405)	(0,574)	(0,192)
Observations	80	77	78	78	79	70	76	77	76	77
R²	0,233	0,130	0,135	0,077	0,180	0,301	0,201	0,136	0,160	0,255
F-stat 1st stage	180,5	123,5	157,8	152,5	166	129,8	164,7	168,4	145,9	184
Durbin-Wu-Hausman test	0,0246	0,00725	1,024	0,173	0,785	0,210	3,430	6,543	1,156	1,194
p-value	0,885	0,938	0,386	0,706	0,441	0,678	0,161	0,0834	0,361	0,354

Note: Linear regressions, robust and clustered at hospital level standard errors in brackets. **** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2. / IV for instrument variable: the instrument used is the difference in time travel to the nearest clinic which practices ERAS protocols (whole France) and the nearest hospital. Durbin-Wu Hausman test of endogeneity is used.

Source: IRDES patient survey

B3.5 SURE model

Table A 5 : Regression tables using SURE model: PROMs

VARIABLES	PROMs for hip replacement				PROMs for knee replacement			
	EQ-5D	Pain	VAS	HOOS	EQ-5D	Pain	VAS	KOOS
ERAS	0,162*** (0,0824)	-1,127* (0,758)	-1,978 (5,754)	9,262** (5,109)	0,163*** (0,0763)	-1,094 (0,986)	-1,050 (7,746)	9,053* (6,309)
Observations	28	28	28	28	32	32	32	32
R²	0,604	0,607	0,812	0,634	0,479	0,146	0,543	0,324

Correlation matrix of residuals

	Knee surgery			
	Diff in EQ-5D	Diff in pain	Diff VAS	Diff in KOOS
Diff in EQ-5D	1,0000			
Diff pain	-0,4194	1		
Diff VAS	0,0500	-0,4353	1	
Diff in KOOS	0,4706	-0,7133	0,3051	1

Breusch-Pagan test of independence:

$\chi^2(6) = 38,119^{****}$

	Hip surgery			
	Diff in EQ-5D	Diff in pain	Diff VAS	Diff in HOOS
Diff in EQ-5D	1			
Diff pain	-0,6626	1		
Diff VAS	-0,0012	0,2662	1	
Diff in HOOS	0,3017	-0,3949	-0,0145	1

Breusch-Pagan test of independence:

$\chi^2(6) = 21,201^{****}$

Note: Linear regressions, robust standard errors in brackets. Samples restricted to patients who filled out all dimensions from PROMs questionnaires before and after surgery

**** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2.

Source : IRDES patient survey

Before surgery

Table A 6 : Regression tables using SURE model: PREMS (before surgery)

	Satisfaction (Q20)	Participation for treatment decisions (Q1)	Find someone from the medical staff to talk (Q2)	Clear explanations (Q3)	Clear information from the anaesthetist (Q4)
ERAS	1,017*** (0,412)	-0,246** (0,136)	-0,267** (0,138)	-0,186* (0,134)	-0,0853 (0,129)
Observations	78	78	78	78	78
R²	0,261	0,112	0,162	0,232	0,089

Correlation matrix of residuals:

	Q20 (satisfaction)	Q1	Q2	Q3	Q4
Q20 (satisfaction)	1				
Q1	0,1276	1			
Q2	0,1347	0,2054	1,		
Q3	-0,0284	0,3030	0,1276	1	
Q4	0,0909	0,1698	-0,0594	0,4211	1

Breusch-Pagan test of independence:

$\chi^2(10)$ 31,470****

Note: Linear regressions, robust standard errors in brackets. Samples restricted to patients who filled the questions above from PREMS questionnaires.

**** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2.

Communication

Table A 7 : Regression tables using SURE model: PREMS (communication)

	Satisfaction (Q20)	Question to nurses (Q5)	Question to physicians (Q6)	As if you were absent (physicians (Q7))	As if you were absent (nurses (Q8))	Contradiction (Q9)
ERAS	0,989*** (0,414)	- 0,155*** (0,0707)	-0,137* (0,0877)	-0,0592 (0,115)	-0,137 (0,113)	-0,0806*** (0,0376)
Observations	78	78	78	78	78	78
R²	0,256	0,190	0,223	0,147	0,108	0,215

Correlation matrix of residuals:

	Q20 (satisfaction)	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Q20 (satisfaction)	1					
Q5	-0,0531	1				
Q6	0,0064	0,4636	1			
Q7	-0,0119	-0,0063	0,0464	1		
Q8	0,0781	0,0065	0,3710	0,7228	1	
Q9	0,0162	0,1433	0,3363	0,1798	0,1035	1

Breusch-Pagan test of independence:

$\chi^2(15)$	82,934****
--------------	------------

Note: Linear regressions, robust standard errors in brackets. Samples restricted to patients who filled the questions above from PREMs questionnaires.

**** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2.

After surgery

Table A 8 : Regression tables using SURE model: PREMS (after surgery)

	Satisfaction (Q20)	Involved in discharge decisions (Q12)	Enough support after discharge (Q13)	Enough information before discharge (Q14)	Clear information about medicines (Q15)	Side effects to watch for (Q16)	Warning signs to watch for (Q17)	Taking personal situation into account (Q18)	Necessary information for family (Q19)
ERAS	1,288*** (0,434)	0,182 (0,217)	-0,260* (0,162)	-0,197 (0,206)	-0,0308 (0,173)	- 0,307*	-0,322* (0,237)	-0,0942 (0,168)	0,0751 (0,205)
Observations	59	59	59	59	59	59	59	59	59
R²	0,250	0,200	0,151	0,088	0,255	0,299	0,244	0,124	0,205

Correlation matrix of residuals

	Q20	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19
Q20	1								
Q12	-0,1266	1							
Q13	-0,1203	0,3261	1						
Q14	-0,1650	0,2516	0,4032	1					
Q15	-0,2918	0,4065	0,2607	0,3088	1				
Q16	-0,1482	0,4327	0,0993	0,4537	0,4913	1			
Q17	0,0206	0,4690	0,2378	0,4783	0,4050	0,5769	1		
Q18	-0,0131	0,3739	0,1988	0,3350	0,3251	0,4945	0,4667	1	
Q19	-0,0629	0,4903	0,1528	0,1312	0,5110	0,4821	0,5601	0,5926	1

Breusch-Pagan test of independence:

$\chi^2(36)$ 281,746****

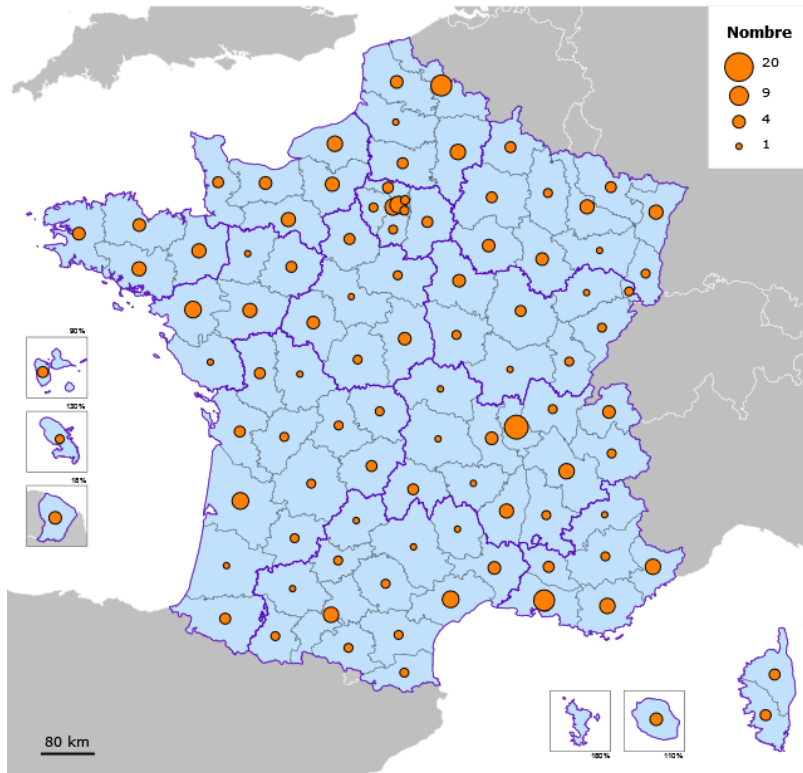
Note: Linear regressions, robust standard errors in brackets. Samples restricted to patients who filled the questions above from PREMS questionnaires.

**** p<0.001, *** p<0.05, ** p<0.1, * p<0.2.

C. Annexes du chapitre 4

C1. Localisation des établissements prenant en charge les cancers digestifs

Figure A 1 : Cartes localisant les hôpitaux prenant en charge des séjours chirurgicaux en oncologie digestive par département



Note : Cartes réalisées sur <https://magrit.cnrs.fr/>

La carte du haut porte sur les xx établissements de santé qui prennent les séjours chirurgicaux pour cancer digestif n'ayant jamais codé Raac entre mars 2019 et mars 2020. La carte du bas porte sur ces établissements ayant codé Raac en 2019.

Source : PMSI MCO 2019

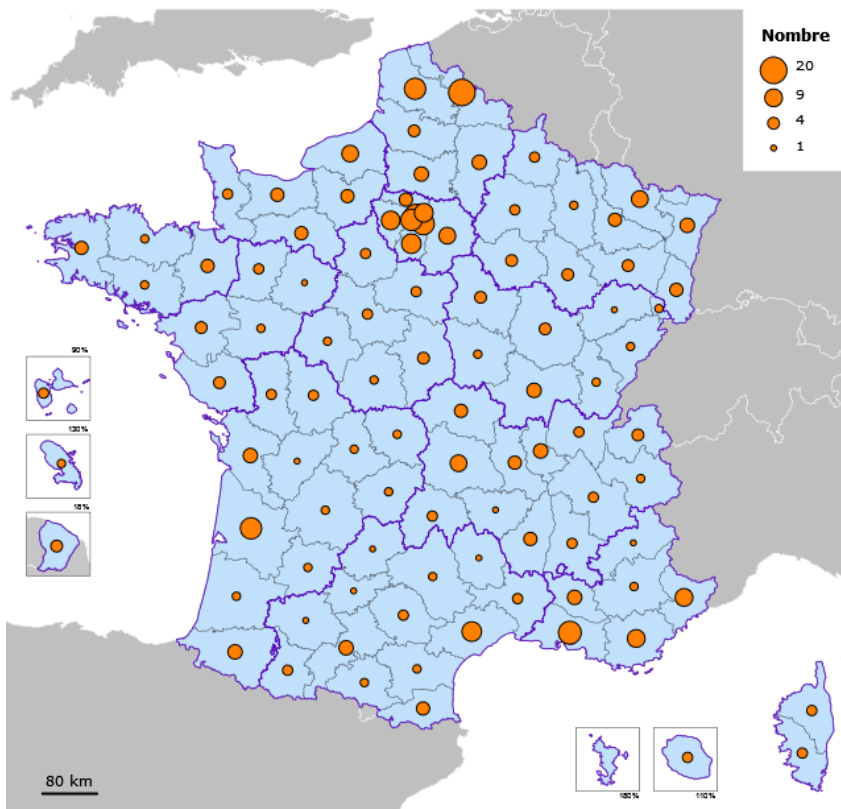


Tableau A 1 : Répartition régionale des établissements suivant leurs pratiques de la Raac en 2019

Région	Pas de Raac en 2019	<6% de Raac	entre 6% et 20%	+20% de Raac	Total
Auvergne et Rhône-Alpes	48 10,21%	9 10,71%	14 16,87%	14 16,87%	85 11,81%
Bourgogne et Franche-Comté	23 4,89%	1 1,19%	2 2,41%	3 3,61%	29 4,03%
Bretagne	14 2,98%	8 9,52%	3 3,61%	7 8,43%	32 4,44%
Centre-Val de Loire	17 3,62%	2 2,38%	4 4,82%	1 1,2%	24 3,33%
Corse	6 1,28%	0 0%	0 0%	0 0%	6 0,83%
Grand Est	44 9,36%	3 3,57%	5 6,02%	11 13,25%	63 8,75%
Guadeloupe	3 0,64%	0 0%	0 0%	0 0%	3 0,42%
Guyane	4 0,85%	0 0%	0 0%	0 0%	4 0,56%
Hauts-de-France	49 10,43%*	10 11,9%	5 6,02%	4 4,82%	68 9,44%
Martinique	2 0,43%	0 0%	0 0%	0 0%	2 0,28%
Normandie	26 5,53%	6 7,14%	3 3,61%	4 4,82%	39 5,42%
Nouvelle-Aquitaine	43 9,15%	11 13,1%	6 6,02%	10 12,05%	70 9,58%
Occitanie	41 8,72%	12 14,29%	8 9,64%	9 10,84%	70 9,72%
Pays de la Loire	14 2,98%	5 5,95%	9 10,84%	3 3,61%	31 4,31%
Provence-Alpes Côte d'Azur	42 8,94%	7 8,33%	13 15,66%	7 8,43%	69 9,58%
Réunion	3 0,64%	2 2,38%	1 1,2%	1 1,2%	7 0,97%
Ile-de-France	91 19,36%	8 9,52%	11 13,25%	9 10,84%	119 16,53%
Total	470	84	83	83	722
	100	100	100	100	100

Note : Hôpitaux pratiquant la chirurgie digestive pour patients atteints de cancer. Les pourcentages se lisent en colonnes.

*Exemple de lecture : 10,43% des établissements qui ne pratiquaient pas la Raac en 2019 se situent dans la région des Hauts-de-France.

Source PMSI-MCO 2019 – Restriction aux établissements avec au moins 10 séjours en chirurgie du cancer digestif en 2019.

C2. Tableaux de régressions des analyses de sensibilité

C2.1 Modèles multiniveaux à effets fixes

Tableau A 2 : Régressions avec un modèle multiniveaux à effets fixes

VARIABLES	Différence de volume entre 2 ^e semestre 2020 et 2 ^e semestre 2019	
	/	Hôpitaux au-dessus du seuil de 30 séjours par an en 2019
Ref : Pas de Raac en 2019		
<6% de Raac	2,407 (1,628)	3,360* (2,015)
Entre 6% et 20% de Raac	2,909* (1,675)	3,796* (2,030)
+20% de Raac	5,033*** (1,683)	5,430*** (2,077)
Nombre cumulé de séjours chirurgicaux pour cancer digestif (mai à déc, 2019)	-0,157*** (0,0116)	-0,173*** (0,0146)
Nombre de lits en chirurgie en 2019	0,0319*** (0,0113)	0,0462*** (0,0152)
Ref : Public		
Privé à but non lucratif	1,683 (2,007)	1,136 (2,505)
Privé à but lucratif	0,886 (1,141)	1,126 (1,463)
CLCC	8,323** (3,654)	10,39** (4,328)
Nombre cumulé de séjours avec Covid-19 en diagnostic principal (mai à déc, 2020)	0,000611 (0,000915)	0,000490 (0,00104)
Constant	-0,00214 (1,116)	-0,418 (1,561)
Observations	602	462
Nombre de départements	100	96
R ²	0,321	0,338

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; Écart-types entre parenthèses. Régressions multiniveaux à effets fixes.
Source : PMSI MCO 2019-2020 – Restriction aux établissements avec au moins 10 séjours en 2019 pour chirurgie du cancer digestif.

C2.2 Inclusion du volume moyen mensuel antérieure

Tableau A 3 : Inclusion du nombre mensuel moyen de séjours chirurgicales pour cancer digesti avant l'épidémie

VARIABLES	Différence de volume entre 2 ^e semestre 2020 et 2 ^e semestre 2019	
	Tous les hôpitaux	Hôpitaux au-dessus du seuil d'activité minimale en 2019
Ref : Pas de Raac en 2019		
<6% de Raac	2,680* (1,525)	3,167* (1,804)
Entre 6% et 20% de Raac	2,954* (1,536)	3,452* (1,804)
+20% de Raac	4,776*** (1,561)	5,200*** (1,865)
Nombre moyen de séjours mensuel en 2018 et 2019	-1,184*** (0,0935)	-1,277*** (0,113)
Observations	602	462
Nombre de départements	100	96

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; Écarts-types entre parenthèses. Régressions multiniveaux à effets aléatoires Les variables de contrôles du modèle sont incluses.

Source : PMSI MCO 2018-2020 – Restriction aux établissements avec au moins 10 séjours en 2019 pour chirurgie du cancer digestif

C2.3 Régressions par secteur d'établissement (lucratif versus non lucratif)

Tableau A 4 : Régressions sur l'échantillon des hôpitaux privés à but lucratif et non lucratif (privé et public inclus)

	But lucratif (privé)		But non lucratif (public et privé)	
	Tous les hôpitaux à but lucratif	Hôpitaux au-dessus du seuil d'activité minimale de 30 séjours par an en 2019	Tous les hôpitaux à but non lucratif	Hôpitaux au-dessus du seuil d'activité minimale de 30 séjours par an en 2019
Ref : Pas de Raac en 2019				
<6% de Raac	3,717** (1,824)	4,183** (2,115)	1,398 (2,280)	2,025 (2,698)
Entre 6% et 20% de Raac	1,347 (1,871)	1,443 (2,118)	5,206** (2,236)	6,851** (2,661)
+20% de Raac	3,208 (1,970)	3,051 (2,249)	7,079*** (2,128)	8,721*** (2,574)
Nombre cumulé de séjours chirurgicaux pour cancer digestif (mai à déc. 2019)	-0,133*** (0,0259)	-0,154*** (0,0311)	-0,155*** (0,0128)	-0,164*** (0,0155)
Nombre de lits en chirurgie en 2019	0,0431** (0,0189)	0,0545** (0,0230)	0,0199 (0,0125)	0,0261 (0,0162)
Nombre cumulé de séjours avec Covid-19 en diagnostic principal (mai à déc. 2020)	0,0117** (0,00519)	0,0120** (0,00569)	0,000386 (0,000951)	0,000382 (0,00106)
Nombre de patients en réanimation pour Covid-19 pour 100 000 personnes (département)	-0,114 (0,311)	-0,0600 (0,411)	-0,442 (0,339)	-0,457 (0,414)
Constante	-0,929 (1,719)	-0,826 (2,239)	2,589* (1,477)	2,336 (1,890)
Observations	260	200	408	262
Nombre de départements	87	80	101	96

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; Écart-types entre parenthèses. Régressions multiniveaux avec effets aléatoires.

Source : PMSI MCO 2019-2020 – Champ : Hôpitaux pour la prise en charge des cancers digestifs en chirurgie (au moins 10 séjours en 2019)

C2.4. Test placebo

Tableau A 5 : Test placebo en utilisant l'activité nouvelle de la Raac en 2021

VARIABLES	Différence de volume entre 2 ^e semestre 2020 et 2 ^e semestre 2019	
	Tous les hôpitaux	Hôpitaux au-dessus du seuil d'activité minimale de 30 séjours par an en 2019
Réf : Pas de Raac entre 2019 et 2021		
<2% de Raac	2,829 (3,241)	2,089 (3,520)
Entre 2% et 9% de Raac	3,387 (2,067)	3,871 (2,537)
+9% de Raac	1,665 (2,748)	0,374 (3,637)
Nombre cumulé de séjours chirurgicaux pour cancer digestif (mai à déc. 2019)	-0,240*** (0,0225)	-0,292*** (0,0294)
Nombre de lits en chirurgie en 2019	0,0475*** (0,0169)	0,0847*** (0,0229)
Réf : Public		
Privé à but lucratif	0,423 (2,090)	0,584 (2,828)
Privé non lucratif	-1,818 (1,211)	-1,465 (1,571)
CLCC	/	/
Nombre cumulé de séjours avec Covid-19 en diagnostic principal (mai à déc. 2020)	0,000772 (0,000768)	0,000384 (0,000843)
Nombre de patients en réanimation pour Covid-19 pour 100 000 personnes (département)	-0,127 (0,272)	0,0839 (0,381)
Constant	2,777** (1,284)	2,328 (1,717)
Observations	325	220
Nombre de départements	94	82

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; Écarts-types entre parenthèses. Régressions multiniveaux avec effets aléatoires.

Source : PMSI MCO 2019-2021 – Restriction aux établissements avec au moins 10 séjours en 2019 pour chirurgie du cancer digestif

C2.5 Régressions segmentées avec modèle d'équation d'estimation généralisée et prise en compte de l'autocorrélation d'ordre 1

Tableau A 6 : Régressions segmentées (modèle d'équation d'estimation généralisée)

	(1) Tous établissements GEE	(2) Tous établissements GEE - ARI	(3) Au-dessus du seuil GEE	(4) Au-dessus du seuil GEE - ARI
Niveau initial (Ref : pas de Raac en 2019)				
<6% de Raac	4.631*** (0.986)	4.132*** (0.865)	4.376*** (1.085)	3.873*** (0.952)
Entre 6% et 20% de Raac	4.413*** (0.819)	4.234*** (0.759)	3.916*** (0.884)	3.776*** (0.818)
+ 20 % de Raac	5.254*** (1.152)	5.097*** (1.124)	5.092*** (1.271)	4.955*** (1.242)
Interaction tendance * Raac				
Pas de Raac	-0.00781 (0.00477)	-0.000658 (0.00629)	-0.00313 (0.00671)	0.00607 (0.00860)
Raac < 6%	0.00460 (0.0114)	0.0504*** (0.0185)	0.00617 (0.0129)	0.0530*** (0.0205)
Entre 6% et 20%	0.0124 (0.0216)	0.0309 (0.0212)	0.0150 (0.0238)	0.0316 (0.0231)
>20%	0.0248* (0.0149)	0.0488*** (0.0180)	0.0305* (0.0168)	0.0543*** (0.0200)
Interaction choc Covid * Raac				
Pas de Raac	-0.680*** (0.107)	-1.129*** (0.206)	-0.997*** (0.143)	-1.598*** (0.276)
Raac < 6%	-1.501*** (0.344)	-3.054*** (0.644)	-1.702*** (0.382)	-3.355*** (0.711)
Entre 6% et 20%	-1.411*** (0.381)	-2.413*** (0.535)	-1.507*** (0.419)	-2.546*** (0.579)
>20%	-1.725*** (0.322)	-2.878*** (0.531)	-1.976*** (0.352)	-3.201*** (0.573)
Interaction tendance après Covid * Raac				
Pas de Raac	0.105*** (0.0147)	0.102*** (0.0150)	0.131*** (0.0203)	0.129*** (0.0208)
Raac < 6%	0.133*** (0.0300)	0.123*** (0.0387)	0.154*** (0.0337)	0.150*** (0.0428)
Entre 6% et 20%	0.168*** (0.0372)	0.224*** (0.0458)	0.186*** (0.0410)	0.251*** (0.0501)
>20%	0.171*** (0.0358)	0.144*** (0.0467)	0.192*** (0.0402)	0.165*** (0.0520)
Nombre de patients en réanimation dans le département	-0.0575*** (0.0134)	-0.0564*** (0.0171)	-0.0750*** (0.0175)	-0.0724*** (0.0219)
Nombre de patients hospitalisés avec Covid-19 en DP	-0.000814***	-0.000432	-0.000758***	-0.000426

	(1) Tous établissements GEE	(2) Tous établissements GEE - AR1	(3) Au-dessus du seuil GEE	(4) Au-dessus du seuil GEE - AR1
Effets fixes mensuels	(0.000174) OUI	(0.000490) OUI	(0.000193) OUI	(0.000475) OUI
Pas de Raac (constante)	4.076*** (0.249)	4.048*** (0.238)	5.180*** (0.335)	5.147*** (0.318)
Observations	24682	24682	18942	18942
Nombre d'hôpitaux	602	602	462	462

Note : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 ; Modèle d'équation d'estimation généralisé (GEE). Écarts-types entre parenthèses.

Source : PMSI MCO 2019-2021 – Restriction aux établissements avec au moins 10 séjours en 2019 pour chirurgie du cancer digestif

D. Annexes communes

D1. Codage Raac – Implications financières pour les hôpitaux

En France, les hôpitaux sont soumis à la tarification à l'activité (T2A) depuis 2004. C'est un système de paiement qui consiste à payer les établissements en fonction de leur activité, mesurée par les groupes homogènes de malades (GHM). L'idée est de rémunérer un montant fixe et commun à tous les hôpitaux pour des séjours semblables. Ce montant correspond au coût moyen des hôpitaux pour ce type de prise en charge. Afin d'éviter un risque de sélection des patients en meilleure santé, les différences de coûts liées à l'état de santé du patient sont prises en compte par le codage des diagnostics associés. Il existe 4 niveaux de sévérité pour chaque GHM. Un séjour est groupé en sévérité 1 (le moins sévère), 2, 3 ou 4 (le plus sévère). Les tarifs GHS (groupe homogène de séjour) sont donc croissant avec la sévérité du séjour.

Tableau I : Exemple de tarification pour le GHM 08C48 (Prothèse de hanche)

Sévérité	GHS	Borne basse	Borne haute	Tarif GHM	Tarif Extrême bas (EXB)	Tarif Extrême haut (EXH)
1	2885		9	2 952,33 €		79,67 €
2	2886		11	3 273,91 €		73,28 €
3	2887		19	3 860,27 €		73,47 €
4	2888	7	37	5 182,78 €	125,95 €	276,13 €
4	2888	7	37	5 182,78 €	125,95 €	

Note : Intitulé du GHM - Prothèses de hanche pour des affections autres que des traumatismes récents.

Un certain nombre de GHS possède une valeur dite de « seuil bas », appelée aussi Borne Basse (BB). Quand un séjour relève d'un tel GHS et que sa durée de séjour est strictement inférieure à cette borne basse, alors la valorisation de son séjour est minorée. La valorisation du séjour = valeur du GHS moins le montant issu du tarif journalier dénommé « tarif EXB » multiplié par le nombre de journées correspondant à la différence entre la borne basse et la durée du séjour. Le mécanisme est en miroir avec les bornes hautes.

Source : <https://www.aideaucodage.fr/ghm>

Dans le système français, la sévérité d'un séjour dépend des caractéristiques du patient (présence de comorbidités, âge), mais également de la durée de séjour. Il faut une durée de séjour minimum pour accéder aux différents niveaux de sévérité ; cette durée minimale doit être de⁵⁴ :

- 3 jours pour le niveau 2,
- 4 jours pour le niveau 3,
- 5 jours pour le niveau 4.

Pour un même profil de patients considérés complexes, le séjour subira un déclassement et sera groupé dans un niveau de sévérité plus bas si la durée de séjour passe sous un certain seuil. Ainsi, la Raac, raccourcissant les durées de séjour, se trouve être pénalisante pour les hôpitaux qui souhaitent l'appliquer.

Depuis mars 2019, les hôpitaux peuvent indiquer si le séjour a bénéficié de protocoles Raac. Ce codage permet aux hôpitaux de s'affranchir des règles de groupage liées à la durée du séjour. À titre d'illustration, un séjour de 2 jours qualifié de Raac avec un diagnostic de niveau 4 en DA, sera groupé dans le GHM de niveau 1, mais sera payé sur la base du GHS correspondant au GHM de niveau 4. Les consignes de codage stipulent que la reconnaissance d'une démarche Raac est conditionnée par l'existence d'un cahier des charges ou d'un protocole décrivant la procédure Raac⁵⁵ pour chaque activité de chirurgie concernée et ayant fait l'objet d'une délibération par le comité médical de l'établissement. Cette reconnaissance n'est pas liée à l'obligation de posséder un label Raac (Centre Grace).

⁵⁴ Voir le manuel des GHM V11d 2012

(https://www.atih.sante.fr/sites/default/files/public/content/1857/sts_20120005_0001_p000_1.pdf)

⁵⁵ Source : <https://www.lespmsi.com/pmsi-mco-2020-2-nouvelles-racines-eligibles-a-la-raac/> et [Arrêté tarifaire 2020](#)

D2. Liste des groupes homogènes de malades (GHM) éligibles au codage Raac

- 04C02 (introduit en 2020) : Interventions majeures sur le thorax
- 04C04 : Interventions sous thoracoscopie
- 06C03 : Résections rectales
- 06C04 : Interventions majeures sur l'intestin grêle et le côlon
- 06C07 : Interventions mineures sur l'intestin grêle et le côlon
- 06C16 : Interventions sur l'œsophage, l'estomac et le duodénum pour tumeurs malignes, âge supérieur à 17 ans
- 07C09 : Interventions sur le foie, le pancréas et les veines porte ou cave pour tumeurs malignes
- 08C22 (introduit en 2020) : Interventions pour reprise de prothèses articulaires
- 08C24 : Prothèses de genou
- 08C25 : Prothèses d'épaule
- 08C27 : Autres interventions sur le rachis
- 08C48 : Prothèses de hanche pour des affections autres que des traumatismes récents
- 08C52 : Autres interventions majeures sur le rachis
- 10C13 : Interventions digestives autres que les gastroplasties, pour obésité
- 11C02 : Interventions sur les reins et les uretères et chirurgie majeure de la vessie pour une affection tumorale
- 12C11 : Interventions pelviennes majeures chez l'homme pour tumeurs malignes
- 13C03 : Hystérectomies
- 13C14 : Exentérations pelviennes, hystérectomies élargies ou vulvectomies pour tumeurs malignes
- 13C15 : Exentérations pelviennes, hystérectomies élargies ou vulvectomies pour affections non malignes

Table des matières

SOMMAIRE DE LA THESE.....	5
REMERCIEMENTS	7
FINANCEMENTS.....	13
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....	15
LISTE DES ABREVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	19
INTRODUCTION GÉNÉRALE	23
1. CONTEXTE	23
2. DES INNOVATIONS TECHNIQUES ET MEDICALES AUX INNOVATIONS DE SERVICE	24
2.1 <i>Les innovations en santé, vecteur de croissance des dépenses et de gains en santé</i>	<i>24</i>
2.2 <i>La relation entre les innovations technologiques et les innovations organisationnelles.....</i>	<i>26</i>
2.3 <i>Les cadres conceptuels des innovations de service pour appréhender les innovations en santé</i>	<i>28</i>
3. L'EXEMPLE DE LA REHABILITATION AMELIOREE APRES CHIRURGIE (RAAC) COMME UNE INNOVATION DE SERVICE	31
3.1 <i>Les répercussions de la Raac sur les soins et leur organisation</i>	<i>32</i>
3.2 <i>L'analyse de la diffusion et des effets de la Raac dans un marché imparfait.....</i>	<i>35</i>
3.3 <i>La diffusion de la Raac en France.....</i>	<i>36</i>
4. PRESENTATION DE LA THESE	39
4.1 <i>Question de recherche</i>	<i>39</i>
4.2 <i>Synthèse des chapitres.....</i>	<i>40</i>
4.3 <i>Contributions générales</i>	<i>45</i>
CHAPITRE 1 — LES INNOVATIONS A L'HOPITAL AU PRISME DES INNOVATIONS DE SERVICE	49
1. INTRODUCTION	51
2. INNOVATIONS A L'HOPITAL : UNE REVUE DE LA LITTERATURE.....	52
2.1 <i>La diversité des formes d'innovations hospitalières</i>	<i>53</i>
2.2 <i>Les hôpitaux comme acteurs clés dans la génération et la diffusion des innovations</i>	<i>55</i>
2.3 <i>L'impact des innovations hospitalières</i>	<i>57</i>
3. LES APPORTS DE LA LITTERATURE SUR LES INNOVATIONS DE SERVICES	60
3.1. <i>L'approche intégrative des innovations</i>	<i>60</i>
3.2 <i>L'innovation de service à l'hôpital du point de vue des agents économiques</i>	<i>65</i>
3.3. <i>L'adaptation du cadre d'analyse des innovations de service à la Réhabilitation améliorée après chirurgie</i>	<i>68</i>
Du point de vue du tiers-payeur.....	70
Du point de vue des patients.....	71
Du point de vue du fournisseur de soins (au sein de l'hôpital).....	72

4. CONCLUSION	74
CHAPITRE 2 — INNOVATION A L’HOPITAL : QUEL IMPACT SUR LES DEPENSES DE SANTE ?	79
1. INTRODUCTION	81
2. DONNEES	84
2.1 Échantillon.....	84
2.2 Variables à expliquer.....	85
3. STRATEGIE EMPIRIQUE	88
3.1 Identification des cas et construction des groupes témoins	88
3.2 Les méthodes d’évaluation d’impact	89
3.3 Le modèle économétrique.....	91
4. RESULTATS.....	94
4.1 Statistiques descriptives.....	94
4.2 Estimations d’impact de la Raac.....	96
4.3 Tests de robustesse	99
5. LIMITES	101
6. DISCUSSION	102
CHAPITRE 3 — IMPACT OF A SERVICE INNOVATION ON PATIENT-REPORTED OUTCOMES AND EXPERIENCE	
MEASURES: FIRST RESULTS FROM FRANCE	107
1. INTRODUCTION	109
2. LITERATURE.....	111
2.1 Patient-reported data: utilisation and perspectives	111
2.2 Patients’ point of view on ERAS	112
3. DATA AND METHODS	113
3.1. Survey data.....	113
3.2 Empirical strategy	115
4. RESULTS OF THE PATIENT SURVEY	117
4.1 Summary statistics	117
4.2 Impact of ERAS on patient outcomes.....	122
4.3 Impact of ERAS on patient experience.....	123
5. LIMITATIONS AND SENSITIVITY ANALYSIS	127
6. DISCUSSION	130
CHAPITRE 4 — CAPACITE D’INNOVATION ET RESILIENCE DES HOPITAUX : REPRISE DES CHIRURGIES DE	
CANCER DIGESTIF PENDANT LA PANDEMIE DE COVID-19	135
1. INTRODUCTION	136
2. LA NOTION DE RESILIENCE APPLIQUEE A L’ORGANISATION DES SOINS	139
3. DONNEES MOBILISEES	141

4. STRATEGIE EMPIRIQUE	144
4.1 <i>Modèle multiniveau</i>	144
4.2. <i>Modèle en séries temporelles interrompues</i>	147
5. RESULTATS.....	150
5.1. <i>Statistiques descriptives</i>	150
5.2 <i>Résultats des estimations du modèle multiniveau</i>	154
5.3 <i>Résultats des régressions segmentées</i>	156
5.4 <i>Tests de robustesse</i>	158
6. LIMITES DE L'ANALYSE	161
7. DISCUSSION	161
CONCLUSION GÉNÉRALE	167
1. PRINCIPAUX RESULTATS ET CONTRIBUTIONS.....	167
2. ENJEUX DE POLITIQUES PUBLIQUES ET LES FUTURES PERSPECTIVES DE RECHERCHE ASSOCIEES	169
ANNEXES.....	173
A. ANNEXES DU CHAPITRE 2	174
A1. <i>Tableaux d'obtention du label « Centre Grace »</i>	174
A2. <i>Liste des codes PSI (Patient Safety Indicators)</i>	175
A3. <i>Tendances des variables de résultats</i>	176
A4. <i>Statistiques descriptives – Caractéristiques moyennes des hôpitaux par leur statut de traitement</i> ...	179
A5. <i>Régressions en double-différences</i>	180
A6. <i>Tableaux des tests de robustesse</i>	182
A6.1. <i>Estimations à l'échelle des séjours avec inclusion de l'indice de défavorisation sociale</i>	182
A6.2 <i>Prise en compte de la moyenne des dépenses annuelles des patients un an avant l'intervention</i>	184
A6.3. <i>Prise en compte de l'hétérogénéité de la réhabilitation améliorée après chirurgie dans le temps</i>	186
A6.4. <i>Exclusion des hôpitaux témoins avec risque de spillovers</i>	188
B. ANNEXES DU CHAPITRE 3.....	190
B1. <i>IRDES survey organisation</i>	190
B2. <i>Components of the questionnaires PROMs and PREMs</i>	191
B2.1 EQ-5D-3L.....	191
B2.2. <i>Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) – Physical Function Shortform (HOOS-PS) English version</i>	192
B2.3 <i>Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – Physical Function Shortform (KOOS-PS) English version</i>	193
B2.4. <i>PREM questionnaire</i>	194
B3. <i>Regression tables for sensitivity analysis</i>	195
B3.1 <i>Ordered probit models</i>	195
B3.2 <i>Imputation of HOOS and KOOS scores</i>	198
B3.3 <i>Patient-reported outcomes (IV method)</i>	199

B3.4 Patient-reported experience (IV method)	200
B3.5 SURE model	202
C. ANNEXES DU CHAPITRE 4.....	206
<i>C1. Localisation des établissements prenant en charge les cancers digestifs</i>	<i>206</i>
<i>C2. Tableaux de régressions des analyses de sensibilité.....</i>	<i>208</i>
C2.1 Modèles multiniveaux à effets fixes.....	208
C2.2 Inclusion du volume moyen mensuel antérieure	209
C2.3 Régressions par secteur d'établissement (lucratif versus non lucratif).....	210
C2.4. Test placebo	211
C2.5 Régressions segmentées avec modèle d'équation d'estimation généralisée et prise en compte de l'autocorrélation d'ordre 1.....	212
D. ANNEXES COMMUNES	214
<i>D1. Codage Raac – Implications financières pour les hôpitaux</i>	<i>214</i>
<i>D2. Liste des groupes homogènes de malades (GHM) éligibles au codage Raac.....</i>	<i>216</i>
TABLE DES MATIÈRES.....	219
BIBLIOGRAPHIE	223

Bibliographie

- Aas, I.H.M. (2001) 'A qualitative study of the organizational consequences of telemedicine', *Journal of Telemedicine and Telecare*, 7(1), pp. 18–26. Available at: <https://doi.org/10.1258/1357633011936093>.
- Abadie, A., Diamond, A. and Hainmueller, J. (2010) 'Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program', *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), pp. 493–505. Available at: <https://doi.org/10.1198/jasa.2009.ap08746>.
- Abadie, A., Diamond, A. and Hainmueller, J. (2015) 'Comparative Politics and the Synthetic Control Method: COMPARATIVE POLITICS AND THE SYNTHETIC CONTROL METHOD', *American Journal of Political Science*, 59(2), pp. 495–510. Available at: <https://doi.org/10.1111/ajps.12116>.
- Abadie, A. and Gardeazabal, J. (2003) 'The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country', *American Economic Review*, 93(1), pp. 113–132. Available at: <https://doi.org/10.1257/000282803321455188>.
- Aghion, P., Howitt, P. and Murtin, F. (2010) *The Relationship Between Health and Growth: When Lucas Meets Nelson-Phelps*. w15813. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, p. w15813. Available at: <https://doi.org/10.3386/w15813>.
- Ahern, M. (1993) 'The softness of medical production and implications for specifying hospital outputs', *Journal of Economic Behavior & Organization*, 20(3), pp. 281–294. Available at: [https://doi.org/10.1016/0167-2681\(93\)90026-L](https://doi.org/10.1016/0167-2681(93)90026-L).
- Ambardekar, A.V. *et al.* (2010) 'Quality of care and in-hospital outcomes in patients with coronary heart disease in rural and urban hospitals (from Get With the Guidelines-Coronary Artery Disease Program)', *The American Journal of Cardiology*, 105(2), pp. 139–143. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.09.003>.
- Anatole-Touzet, V. and Souffir, W. (1996) 'Innovation technologique, organisation du travail et gestion des compétences', *Gestions hospitalières*, (354), pp. 222–225.
- Anderson, G., Steinberg, E. and Heyssel, R. (1994) 'The Pivotal Role of the Academic Health Center', *Health Affairs*, 13(3), pp. 146–158. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.13.3.146>.
- Anderson, J.E. *et al.* (2020) 'Defining adaptive capacity in healthcare: A new framework for researching resilient performance', *Applied Ergonomics*, 87, p. 103111. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103111>.
- Anderson, N., De Dreu, C.K.W. and Nijstad, B.A. (2004) 'The routinization of innovation research: a constructively critical review of the state-of-the-science', *Journal of Organizational Behavior*, 25(2), pp. 147–173. Available at: <https://doi.org/10.1002/job.236>.
- Andrawis, J. *et al.* (2015) 'Higher preoperative patient activation associated with better patient-reported outcomes after total joint arthroplasty', *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 473(8), pp. 2688–2697.
- Angell, M. (1993) 'The Doctor as Double Agent', *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 3(3), pp. 279–286. Available at: <https://doi.org/10.1353/ken.0.0253>.
- Ariel Linden (2021) 'XTITSA: Stata module for performing interrupted time-series analysis for panel data'. Boston College Department of Economics. Available at: <https://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s458903.html>.
- Arrow, K.J. (1963) 'Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care', *The American Economic Review*, 53(5), pp. 941–973.
- Arrow, K.J. and Debreu, G. (1954) 'Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy', *Econometrica*, 22(3), p. 265. Available at: <https://doi.org/10.2307/1907353>.
- Ash, A.S. *et al.* (2012) 'Statistical issues in assessing hospital performance Committee of Presidents of Statistical Societies', *The COPSS-CMS White Paper Committee* [Preprint].
- Ashburner, L. (ed.) (2001) *Organisational behaviour and organisation studies in health care: reflections on the future*. Basingstoke: Palgrave.
- Auyong, D.B. (2015) 'Reduced length of hospitalization in primary total knee arthroplasty patients using an updated enhanced recovery after orthopedic surgery (ERAS) pathway.', *The Journal of arthroplasty*, 30(10), pp. 1705–1709.

- Avdic, D., Lundborg, P. and Vikström, J. (2019) 'Estimating returns to hospital volume: Evidence from advanced cancer surgery', *Journal of Health Economics*, 63, pp. 81–99. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2018.10.005>.
- Ayerbe, C. (2012) 'Innovations technologique et organisationnelle au sein de PME innovantes : complémentarité des processus, analyse comparative des mécanismes de diffusion', *Revue internationale P.M.E.*, 19(1), pp. 9–34. Available at: <https://doi.org/10.7202/1008488ar>.
- Baker, L.C. (2001) 'Managed care and technology adoption in health care: evidence from magnetic resonance imaging', *Journal of Health Economics*, 20(3), pp. 395–421. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0167-6296\(01\)00072-8](https://doi.org/10.1016/S0167-6296(01)00072-8).
- Banta, H.D. (1980) 'The Diffusion of the Computed Tomography (CT) Scanner in the United States', *International Journal of Health Services*, 10(2), pp. 251–269. Available at: <https://doi.org/10.2190/6D17-3UAU-RAM1-NVTR>.
- Barasa, E., Cloete, K. and Gilson, L. (2017) 'From bouncing back, to nurturing emergence: reframing the concept of resilience in health systems strengthening', *Health Policy and Planning*, 32(suppl_3), pp. iii91–iii94. Available at: <https://doi.org/10.1093/heapol/czx118>.
- Barasa, E., Mbau, R. and Gilson, L. (2018) 'What Is Resilience and How Can It Be Nurtured? A Systematic Review of Empirical Literature on Organizational Resilience', *International Journal of Health Policy and Management*, 7(6), pp. 491–503. Available at: <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2018.06>.
- Barker, K.L. *et al.* (2006) 'Patient satisfaction with accelerated discharge following unilateral knee replacement', *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 13(6), pp. 247–253. Available at: <https://doi.org/10.12968/ijtr.2006.13.6.21383>.
- Barras, R. (1986) 'Towards a theory of innovation in services', *Research Policy*, 15(4), pp. 161–173. Available at: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(86\)90012-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(86)90012-0).
- Barras, R. (1990) 'Interactive innovation in financial and business services: The vanguard of the service revolution', *Research Policy*, 19(3), pp. 215–237. Available at: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(90\)90037-7](https://doi.org/10.1016/0048-7333(90)90037-7).
- Baum, A. and Schwartz, M.D. (2020) 'Admissions to Veterans Affairs Hospitals for Emergency Conditions During the COVID-19 Pandemic', *JAMA*, 324(1), pp. 96–99. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.9972>.
- Baum, C.F., Schaffer, M.E. and Stillman, S. (2007) 'Enhanced Routines for Instrumental Variables/Generalized Method of Moments Estimation and Testing', *The Stata Journal: Promoting communications on statistics and Stata*, 7(4), pp. 465–506. Available at: <https://doi.org/10.1177/1536867X0800700402>.
- Baumol, W.J. (1977) 'On the Proper Cost Tests for Natural Monopoly in a Multiproduct Industry', *The American Economic Review*, 67(5), pp. 809–822.
- Becker, G.S. (1964) 'Human Capital', *NBER* [Preprint].
- Begg, C.B. (1998) 'Impact of Hospital Volume on Operative Mortality for Major Cancer Surgery', *JAMA*, 280(20), p. 1747. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.280.20.1747>.
- Béjean, S. (1999) 'De nouvelles théories en économie de la santé : fondements, oppositions et complémentarités', *Politiques et management public*, 17(1), pp. 145–175. Available at: <https://doi.org/10.3406/pomap.1999.2221>.
- Bel, J.-C. and Carret, and J.-P. (2015) 'Total hip arthroplasty with minimal invasive surgery in elderly patients with neck of femur fractures: our institutional experience.', *Injury*, 46, pp. 13–17.
- Bell, B.A., Ferron, J.M. and Kromrey, J.D. (2008) 'Cluster Size in Multilevel Models: The Impact of Sparse Data Structures on Point and Interval Estimates in Two-Level Models', *Proceedings of the Joint Statistical Meetings*, pp. 1122–1129.
- Berthelsen, C.B. and Frederiksen, K. (2017) 'Orchestrating care through the fast-track perspective: A qualitative content analysis of the provision of individualised nursing care in orthopaedic fast-track programmes', *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing*, 24, pp. 40–49. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijotn.2016.04.006>.
- Berwick, D.M., Nolan, T.W. and Whittington, J. (2008) 'The triple aim: care, health, and cost', *Health affairs*, 27(3), pp. 759–769.

- Bestsenny, O. *et al.* (2020) ‘Telehealth: A Quarter-Trillion-Dollar Post-COVID-19 Reality?’, *McKinsey & Compagny* [Preprint].
- Biddle, L., Wahedi, K. and Bozorgmehr, K. (2020) ‘Health system resilience: a literature review of empirical research’, *Health Policy and Planning*, 35(8), pp. 1084–1109. Available at: <https://doi.org/10.1093/heapol/czaa032>.
- Bilgel, F. and Galle, B. (2015) ‘Financial incentives for kidney donation: A comparative case study using synthetic controls’, *Journal of Health Economics*, 43, pp. 103–117. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2015.06.007>.
- Birkmeyer, J.D. *et al.* (2002) ‘Hospital Volume and Surgical Mortality in the United States’, *New England Journal of Medicine*, 346(15), pp. 1128–1137. Available at: <https://doi.org/10.1056/NEJMsa012337>.
- Birkmeyer, J.D. *et al.* (2020) ‘The Impact Of The COVID-19 Pandemic On Hospital Admissions In The United States: Study examines trends in US hospital admissions during the COVID-19 pandemic.’, *Health Affairs*, 39(11), pp. 2010–2017. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2020.00980>.
- Blanchet, K. *et al.* (2017) ‘Governance and Capacity to Manage Resilience of Health Systems: Towards a New Conceptual Framework’, *International Journal of Health Policy and Management*, 6(8), pp. 431–435. Available at: <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2017.36>.
- Bloom, B.S., Hillman, A.L. and Schwartz, J.S. (1991) ‘Abruptly Changing Patterns of Diffusion and Use of Extracorporeal Shock-wave Renal Lithotripsy’, *American Journal of Kidney Diseases*, 18(1), pp. 103–107. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(12\)80298-8](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(12)80298-8).
- Bond-Smith, G. *et al.* (2016) ‘Enhanced recovery protocols for major upper gastrointestinal, liver and pancreatic surgery’, *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Preprint]. Edited by Cochrane Upper GI and Pancreatic Diseases Group. Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011382.pub2>.
- Bornstein, B.H., Marcus, D. and Cassidy, W. (2000) ‘Choosing a doctor: an exploratory study of factors influencing patients’ choice of a primary care doctor’, *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 6(3), pp. 255–262. Available at: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2753.2000.00256.x>.
- Bousquet, F. (2019) ‘Territoires et innovations dans les services de santé, une illustration à partir des expérimentations de l’article 51’, *Regards*, N°56(2), p. 117. Available at: <https://doi.org/10.3917/regar.056.0117>.
- Bovey, W.H. and Hede, A. (2001) ‘Resistance to organisational change: the role of defence mechanisms’, *Journal of Managerial Psychology*, 16(7), pp. 534–548. Available at: <https://doi.org/10.1108/EUM0000000006166>.
- Bowling, A., Rowe, G. and Mckee, M. (2013) ‘Patients’ experiences of their healthcare in relation to their expectations and satisfaction: a population survey’, *Journal of the Royal Society of Medicine*, 106(4), pp. 143–149. Available at: <https://doi.org/10.1258/jrsm.2012.120147>.
- Brekke, K.R. *et al.* (2014) ‘Patient Choice, Mobility and Competition Among Health Care Providers’, in R. Levaggi and M. Montefiori (eds) *Health Care Provision and Patient Mobility*. Milano: Springer Milan, pp. 1–26. Available at: https://doi.org/10.1007/978-88-470-5480-6_1.
- Bricard, D. and Or, Z. (2019) ‘Impact of early primary care follow-up after discharge on hospital readmissions’, *The European Journal of Health Economics*, 20(4), pp. 611–623. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10198-018-1022-y>.
- Brunenberg, D.E. *et al.* (2005) ‘Joint Recovery Programme Versus Usual Care : An Economic Evaluation of a Clinical Pathway for Joint Replacement Surgery’, *Medical Care*, 43(10), pp. 1018–1026. Available at: <https://doi.org/10.2307/4640909>.
- Cameron, A.C. and Trivedi, P.K. (2010) *Microeconometrics using Stata*. College Station, Tex: Stata Press.
- Carlström, E.D. and Ekman, I. (2012) ‘Organisational culture and change: implementing person-centred care’, *Journal of Health Organization and Management*, 26(2), pp. 175–191. Available at: <https://doi.org/10.1108/14777261211230763>.
- do Carmo Caccia-Bava, M., Guimaraes, T. and Harrington, S.J. (2006) ‘Hospital organization culture, capacity to innovate and success in technology adoption’, *Journal of Health Organization and Management*, 20(3), pp. 194–217. Available at: <https://doi.org/10.1108/14777260610662735>.
- Cavallo, E. *et al.* (2013) ‘Catastrophic natural disasters and economic growth’, *The Review of Economics and Statistics*, 95(5), pp. 1549–1561.

- Chandra, A., Malenka, D. and Skinner, J. (2014) 'The diffusion of new medical technology', *Discoveries in the Economics of Aging*, 389.
- Chandra, A. and Skinner, J. (2012) 'Technology Growth and Expenditure Growth in Health Care', *Journal of Economic Literature*, 50(3), pp. 645–680. Available at: <https://doi.org/10.1257/jel.50.3.645>.
- Chappel, A.R., Zuckerman, R.S. and Finlayson, S.R.G. (2006) 'Small Rural Hospitals and High-Risk Operations: How Would Regionalization Affect Surgical Volume and Hospital Revenue?', *Journal of the American College of Surgeons*, 203(5), pp. 599–604. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.07.009>.
- Charlson, M. *et al.* (1994) 'Validation of a combined comorbidity index', *Journal of Clinical Epidemiology*, 47(11), pp. 1245–1251. Available at: [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(94\)90129-5](https://doi.org/10.1016/0895-4356(94)90129-5).
- Charlson, M.E. *et al.* (1987) 'A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation', *Journal of Chronic Diseases*, 40(5), pp. 373–383. Available at: [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8).
- Chevalier, J. and de Pouvourville, G. (2013) 'Valuing EQ-5D using Time Trade-Off in France', *The European Journal of Health Economics*, 14(1), pp. 57–66. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10198-011-0351-x>.
- Chou, S.-Y., Liu, J.-T. and Hammitt, J.K. (2004) 'National Health Insurance and Technology Adoption: Evidence from Taiwan', *Contemporary Economic Policy*, 22(1), pp. 26–38. Available at: <https://doi.org/10.1093/cep/byh003>.
- Coase, R.H. (1937) 'The Nature of the Firm', *Economica*, 4(16), pp. 386–405. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>.
- Cohen, R. and Goberman-Hill, R. (2019) 'Staff experiences of enhanced recovery after surgery: systematic review of qualitative studies', *BMJ Open*, 9(2), p. e022259. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022259>.
- Cohen, W.M. (2010) 'Fifty Years of Empirical Studies of Innovative Activity and Performance', in *Handbook of the Economics of Innovation*. Elsevier, pp. 129–213. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)01004-X](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)01004-X).
- Coleman, J.S., Katz, E. and Menzel, H. (1966) *Medical innovation: A diffusion study*. Indianapolis: Bobbs-Merrill Company.
- Corallo, A.N. *et al.* (2014) 'A systematic review of medical practice variation in OECD countries', *Health Policy*, 114(1), pp. 5–14. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2013.08.002>.
- Costa Font, J., Levaggi, R. and Turati, G. (2022) 'Resilient managed competition during pandemics: lessons from the Italian experience during COVID-19', *Health Economics, Policy and Law*, 17(2), pp. 212–219. Available at: <https://doi.org/10.1017/S1744133120000353>.
- Coulter, A. and Cleary, P.D. (2001) 'Patients' Experiences With Hospital Care In Five Countries', *Health Affairs*, 20(3), pp. 244–252. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.20.3.244>.
- de Cruppé, W. and Geraedts, M. (2017) 'Hospital choice in Germany from the patient's perspective: a cross-sectional study', *BMC health services research*, 17(1), p. 720. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2712-3>.
- Cutler, D.M. (2007) 'The lifetime costs and benefits of medical technology', *Journal of Health Economics*, 26(6), pp. 1081–1100. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2007.09.003>.
- Cutler, D.M. and McClellan, M. (2001) 'Is Technological Change In Medicine Worth It?', *Health Affairs*, 20(5), pp. 11–29. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.20.5.11>.
- Daft, R.L. (1982) 'Bureaucratic versus nonbureaucratic structure and the process of innovation and change', *Research in the Sociology of Organizations*, 1(1), pp. 129–166.
- Damanpour, F. (1987) 'The Adoption of Technological, Administrative, and Ancillary Innovations: Impact of Organizational Factors', *Journal of Management*, 13(4), pp. 675–688. Available at: <https://doi.org/10.1177/014920638701300408>.
- Damanpour, F. (1991) 'Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators.', *Academy of Management Journal*, 34(3), pp. 555–590. Available at: <https://doi.org/10.2307/256406>.

- Damanpour, F. (1992) 'Organizational Size and Innovation', *Organization Studies*, 13(3), pp. 375–402. Available at: <https://doi.org/10.1177/017084069201300304>.
- Damanpour, F., Szabat, K.A. and Evan, W.M. (1989) 'The Relationship Between Types of Innovation and Organizational Performance', *Journal of Management Studies*, 26(6), pp. 587–602. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1989.tb00746.x>.
- Darzi, A. (2008) 'High Quality Care For All', in. *NHS Next Stage Review Final Report*. Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228836/7432.pdf.
- Day, R.W. *et al.* (2015) 'Patient-Reported Outcomes Accurately Measure the Value of an Enhanced Recovery Program in Liver Surgery', *Journal of the American College of Surgeons*, 221(6), pp. 1023–1030.e2. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.09.011>.
- Delais, A. (2021) 'Innovations', *Gestions Hospitalières*. Numéro 605, April.
- Delpierre, C. *et al.* (2009) 'Using self-rated health for analysing social inequalities in health: a risk for underestimating the gap between socioeconomic groups?', *Journal of Epidemiology & Community Health*, 63(6), pp. 426–432. Available at: <https://doi.org/10.1136/jech.2008.080085>.
- Depalo, D. (2021) 'True COVID-19 mortality rates from administrative data', *Journal of Population Economics*, 34(1), pp. 253–274. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00148-020-00801-6>.
- Deshpande, R. and Webster, F.E. (1989) 'Organizational Culture and Marketing: Defining the Research Agenda', *Journal of Marketing*, 53(1), pp. 3–15. Available at: <https://doi.org/10.1177/002224298905300102>.
- Dijs-Elsinga, J. *et al.* (2010) 'Choosing a Hospital for Surgery: The Importance of Information on Quality of Care', *Medical Decision Making*, 30(5), pp. 544–555. Available at: <https://doi.org/10.1177/0272989X09357474>.
- Djellal, F. and Gallouj, F. (2007) 'Innovation in hospitals: a survey of the literature', *The European Journal of Health Economics*, 8(3), pp. 181–193. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10198-006-0016-3>.
- Donald, A. (1998) *What is quality of life?* Hayward Medical Communications.
- Doyle, C., Lennox, L. and Bell, D. (2013) 'A systematic review of evidence on the links between patient experience and clinical safety and effectiveness', *BMJ Open*, 3(1), p. e001570. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-001570>.
- Dranove, D. *et al.* (2003) 'Is More Information Better? The Effects of "Report Cards" on Health Care Providers', *Journal of Political Economy*, 111(3), pp. 555–588. Available at: <https://doi.org/10.1086/374180>.
- Dranove, D. and Jin, G.Z. (2010) 'Quality Disclosure and Certification: Theory and Practice', *Journal of Economic Literature*, 48(4), pp. 935–963. Available at: <https://doi.org/10.1257/jel.48.4.935>.
- Dranove, D. and Satterthwaite, M.A. (1992) 'Monopolistic Competition when Price and Quality are Imperfectly Observable', *The RAND Journal of Economics*, 23(4), p. 518. Available at: <https://doi.org/10.2307/2555903>.
- DREES and HAS (2011) 'Développement d'Indicateurs de la sécurité des soins (PSI) à partir des bases de données médico administratives hospitalières - Rapport final'. Available at: https://www.has-sante.fr/plugin/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=c_1055801.
- Drejer, I. (2004) 'Identifying innovation in surveys of services: a Schumpeterian perspective', *Research Policy*, 33(3), pp. 551–562. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2003.07.004>.
- Dubé-Linteau, A. (2017) *Mesure de l'expérience patient par enquête: des concepts aux bonnes pratiques*. Québec: Institut de la statistique du Québec. Available at: <http://www.deslibris.ca/ID/10093912> (Accessed: 22 February 2018).
- Edmondson, A.C., Bohmer, R.M. and Pisano, G.P. (2001) 'Disrupted Routines: Team Learning and New Technology Implementation in Hospitals', *Administrative Science Quarterly*, 46(4), pp. 685–716. Available at: <https://doi.org/10.2307/3094828>.
- Ehrlich, I. and Chuma, H. (1990) 'A Model of the Demand for Longevity and the Value of Life Extension', *Journal of Political Economy*, 98(4), pp. 761–782. Available at: <https://doi.org/10.1086/261705>.
- El Amrani, M., Turpin, A. and Pruvot, F.-R. (2019) 'Seuil d'activité minimale pour la chirurgie des cancers digestifs en France : quels sont les enjeux?', *Bulletin du Cancer*, 106(6), pp. 512–513. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2019.03.018>.

- Ellis, R.P. and McGuire, T.G. (1993) 'Supply-Side and Demand-Side Cost Sharing in Health Care', *Journal of Economic Perspectives*, 7(4), pp. 135–151. Available at: <https://doi.org/10.1257/jep.7.4.135>.
- Emanuel, E.J. *et al.* (2016) 'Using Behavioral Economics to Design Physician Incentives That Deliver High-Value Care', *Annals of Internal Medicine*, 164(2), p. 114. Available at: <https://doi.org/10.7326/M15-1330>.
- Encaoua, D. *et al.* (2004) 'Les enjeux économiques de l'innovation: Bilan du programme CNRS', *Revue d'économie politique*, 114(2), p. 133. Available at: <https://doi.org/10.3917/redp.142.0133>.
- Epstein, A.J. and Nicholson, S. (2009) 'The formation and evolution of physician treatment styles: An application to cesarean sections', *Journal of Health Economics*, 28(6), pp. 1126–1140. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2009.08.003>.
- Ettlie, J.E. (1988) *Taking charge of manufacturing: how companies are combining technological and organizational innovations to compete successfully*. 1st ed. San Francisco: Jossey-Bass (The Jossey-Bass management series).
- EU Expert Group on Health Systems Performance Assessment (HSPA) (2020) *Assessing the resilience of health systems in Europe: an overview of the theory, current practice and strategies for improvement*. Publications Office of the EU. Luxembourg: European Commission. Available at: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/systems_performance_assessment/docs/2020_resilience_en.pdf.
- Evans, R.G. (1974) 'Supplier-Induced Demand: Some Empirical Evidence and Implications', in M. Perlman (ed.) *The Economics of Health and Medical Care*. London: Palgrave Macmillan UK, pp. 162–173. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-349-63660-0_10.
- Faujour, V., Slim, K. and Corond, P. (2015) 'L'avenir en France de la réhabilitation améliorée après chirurgie, vu sous l'angle médico-économique', *La Presse Médicale*, 44(1), pp. e23–e31. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2014.07.021>.
- Fayet, Y. *et al.* (2022) 'Analyse et enjeux de la métropolisation des soins de cancer en France', *Cybergeog* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.4000/cybergeog.38959>.
- Fendrick, A.M. *et al.* (1994) 'Hospital Adoption of Laparoscopic Cholecystectomy', *Medical Care*, 32(10), pp. 1058–1063.
- Fiorio, C.V., Gorli, M. and Verzillo, S. (2018) 'Evaluating organizational change in health care: the patient-centered hospital model', *BMC Health Services Research*, 18(1), p. 95. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12913-018-2877-4>.
- Fleuren, M. (2004) 'Determinants of innovation within health care organizations: Literature review and Delphi study', *International Journal for Quality in Health Care*, 16(2), pp. 107–123. Available at: <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzh030>.
- Fridell, M. *et al.* (2019) 'Health System Resilience: What Are We Talking About? A Scoping Review Mapping Characteristics and Keywords', *International Journal of Health Policy and Management*, 9(1), pp. 6–16. Available at: <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2019.71>.
- Fuchs, V.R. (1965) 'The Growing Importance of the Service Industries', *NBER* [Preprint].
- Fuhrman, C. (2014) *Surveillance épidémiologique de la multimorbidité. Revue bibliographique*. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire, p. 22.
- Fujisawa, R. and Klazinga, N. (2017) *Measuring patient experiences (PREMS): Progress made by the OECD and its member countries between 2006 and 2016*. OECD Health Working Papers 102. Available at: <https://doi.org/10.1787/893a07d2-en>.
- Gadrey, J. (1994) 'Les relations de service et l'analyse du travail des agents', *Sociologie du travail*, 36(3), pp. 381–389. Available at: <https://doi.org/10.3406/sotra.1994.2183>.
- Galbraith, J.K. (1952) *American capitalism: the concept of countervailing power*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Gallouj, F. and Weinstein, O. (1997) 'Innovation in services', *Research Policy*, 26(4–5), pp. 537–556. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00030-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00030-9).
- Garabedian, L.F. *et al.* (2014) 'Potential Bias of Instrumental Variable Analyses for Observational Comparative Effectiveness Research', *Annals of Internal Medicine*, 161(2), p. 131. Available at: <https://doi.org/10.7326/M13-1887>.

- Garrafa, E. *et al.* (2020) ‘When fear backfires: Emergency department accesses during the Covid-19 pandemic’, *Health Policy*, 124(12), pp. 1333–1339. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.10.006>.
- Gaynor, M. and Town, R.J. (2011) ‘Competition in Health Care Markets’, in *Handbook of Health Economics*. Elsevier, pp. 499–637. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53592-4.00009-8>.
- Gelijns, A. and Rosenberg, N. (1994) ‘The Dynamics of Technological Change in Medicine’, *Health Affairs*, 13(3), pp. 28–46. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.13.3.28>.
- Georgantzas, N.C. and Shapiro, H.J. (1993) ‘Viable theoretical forms of synchronous production innovation’, *Journal of Operations Management*, 11(2), pp. 161–183. Available at: [https://doi.org/10.1016/0272-6963\(93\)90021-G](https://doi.org/10.1016/0272-6963(93)90021-G).
- Gilson, L. *et al.* (2017) ‘Everyday resilience in district health systems: emerging insights from the front lines in Kenya and South Africa’, *BMJ Global Health*, 2(2), p. e000224. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2016-000224>.
- Gilstrap, L.G. *et al.* (2018) ‘Changes In End-Of-Life Care In The Medicare Shared Savings Program’, *Health Affairs*, 37(10), pp. 1693–1700. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2018.0491>.
- Givord, P. and Guillermin, M. (2016) *Les modèles multiniveaux*. Documents de Travail de l’Insee - INSEE Working Papers m2016-05. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques. Available at: <https://ideas.repec.org/p/nse/doctra/m2016-05.html>.
- Gizelis, T.-I. *et al.* (2017) ‘Maternal Health Care in the Time of Ebola: A Mixed-Method Exploration of the Impact of the Epidemic on Delivery Services in Monrovia’, *World Development*, 98, pp. 169–178. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.04.027>.
- Goes, J.B. and Park, S.H. (1997) ‘INTERORGANIZATIONAL LINKS AND INNOVATION: THE CASE OF HOSPITAL SERVICES.’, *Academy of Management Journal*, 40(3), pp. 673–696. Available at: <https://doi.org/10.2307/257058>.
- Gomes Chaves, B., Briand, C. and Bouabida, K. (2021) ‘Innovation in Healthcare Organizations: Concepts and Challenges to Consider’, *International Journal of Health Research and Innovation*, pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.47260/ijhri/911>.
- Gomes, M. *et al.* (2016) ‘Addressing Missing Data in Patient-Reported Outcome Measures (PROMS): Implications for the Use of PROMS for Comparing Provider Performance: HANDLING MISSING DATA IN PROMS’, *Health Economics*, 25(5), pp. 515–528. Available at: <https://doi.org/10.1002/hec.3173>.
- Gooiker, G.A. *et al.* (2014) ‘Impact of centralization of pancreatic cancer surgery on resection rates and survival’, *British Journal of Surgery*, 101(8), pp. 1000–1005. Available at: <https://doi.org/10.1002/bjs.9468>.
- Gotlib Conn, L. *et al.* (2015) ‘Successful implementation of an enhanced recovery after surgery programme for elective colorectal surgery: a process evaluation of champions’ experiences’, *Implementation Science*, 10(1), p. 99. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13012-015-0289-y>.
- Grammatico-Guillon, L. (2014) ‘Quality assessment of hospital discharge database for routine surveillance of hip and knee arthroplasty–related infections.’, *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 35(6), pp. 646–651.
- Gravelle, H., Santos, R. and Siciliani, L. (2014) ‘Does a hospital’s quality depend on the quality of other hospitals? A spatial econometrics approach’, *Regional Science and Urban Economics*, 49, pp. 203–216. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2014.09.005>.
- Gray, M. *et al.* (2017) ‘Deriving optimal value from each system’, *Journal of the Royal Society of Medicine*, 110(7), pp. 283–286.
- Greenhalgh, T. *et al.* (2004) ‘Diffusion of Innovations in Service Organizations: Systematic Review and Recommendations’, *The Milbank Quarterly*, 82(4), pp. 581–629. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.0887-378X.2004.00325.x>.
- Groeneveld, P.W., Laufer, S.B. and Garber, A.M. (2005) ‘Technology Diffusion, Hospital Variation, and Racial Disparities Among Elderly Medicare Beneficiaries: 1989–2000’, *Medical Care*, 43(4), pp. 320–329. Available at: <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000156849.15166.ec>.
- Groenewoud, S. *et al.* (2015) ‘What Influences Patients’ Decisions When Choosing a Health Care Provider? Measuring Preferences of Patients with Knee Arthrosis, Chronic Depression, or Alzheimer’s Disease, Using Discrete Choice Experiments’, *Health Services Research*, 50(6), pp. 1941–1972. Available at: <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12306>.

- Grossman, M. (1972) 'On the Concept of Health Capital and the Demand for Health', *Journal of Political Economy*, 80(2), pp. 223–255. Available at: <https://doi.org/10.1086/259880>.
- Grumbach, K. *et al.* (1999) 'Resolving the gatekeeper conundrum: what patients value in primary care and referrals to specialists', *Jama*, 282(3), pp. 261–266.
- Guarcello, C. and de Vargas, E.R. (2020) 'Service Innovation in Healthcare: A Systematic Literature Review', *Latin American Business Review*, 21(4), pp. 353–369. Available at: <https://doi.org/10.1080/10978526.2020.1802286>.
- Guccio, C. (2022) 'Measuring Resilience and Fatality Rate During the First Wave of COVID-19 Pandemic in Northern Italy: A Note', *Public Health Reviews*, 43, p. 1604308. Available at: <https://doi.org/10.3389/phrs.2022.1604308>.
- Gupta, S., Verhoeven, M. and Tiongson, E.R. (2003) 'Public spending on health care and the poor', *Health Economics*, 12(8), pp. 685–696. Available at: <https://doi.org/10.1002/hec.759>.
- Hanna, T.P. *et al.* (2020) 'Mortality due to cancer treatment delay: systematic review and meta-analysis', *BMJ*, p. m4087. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmj.m4087>.
- Harris, K.M. (2003) 'How Do Patients Choose Physicians? Evidence from a National Survey of Enrollees in Employment-Related Health Plans', *Health Services Research*, 38(2), pp. 711–732. Available at: <https://doi.org/10.1111/1475-6773.00141>.
- HAS (2016) *Rapport d'orientation, Programmes de récupération améliorée après chirurgie (RAAC) : état des lieux et perspectives*. Available at: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/forcedownload/2016-09/rapport_orientation_raac.pdf.
- HAS (2021) *Qualité des soins perçue par le patient – Indicateurs PROMs et PREMs : Panorama d'expériences étrangères et principaux enseignements*. Mesurer et améliorer la qualité. Available at: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-07/rapport_panorama_proms_premis_2021.pdf.
- Hategeka, C. *et al.* (2021) 'Impact of the COVID-19 pandemic and response on the utilisation of health services in public facilities during the first wave in Kinshasa, the Democratic Republic of the Congo', *BMJ Global Health*, 6(7), p. e005955. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-005955>.
- Hawker, G.A. (2006) 'Who, when, and why total joint replacement surgery? The patient's perspective', *Current Opinion in Internal Medicine*, 5(6), pp. 639–643. Available at: <https://doi.org/10.1097/01.bor.0000240367.62583.51>.
- Hawker, G.A. *et al.* (2013) 'Which Patients Are Most Likely to Benefit From Total Joint Arthroplasty?', *Arthritis & Rheumatism*, 65(5), pp. 1243–1252. Available at: <https://doi.org/10.1002/art.37901>.
- Hill, T.P. (1977) 'On Goods and Services', *Review on Income and Wealth*, 23(4), pp. 315–338. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.1977.tb00021.x>.
- Hillman, A.L. and Schwartz, J.S. (1985) 'The Adoption and Diffusion of CT and MRI in the United States: A Comparative Analysis', *Medical Care*, 23(11), pp. 1283–1294. Available at: <https://doi.org/10.1097/00005650-198511000-00007>.
- Holdsworth, M.T. *et al.* (2007) 'Impact of Computerized Prescriber Order Entry on the Incidence of Adverse Drug Events in Pediatric Inpatients', *Pediatrics*, 120(5), pp. 1058–1066. Available at: <https://doi.org/10.1542/peds.2006-3160>.
- Husni, M.E. *et al.* (2010) 'Decreasing medical complications for total knee arthroplasty: Effect of Critical Pathways on Outcomes', *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-160>.
- Husted, H., Otte, K.S., Kristensen, Billy B, *et al.* (2010) 'Low risk of thromboembolic complications after fast-track hip and knee arthroplasty', *Acta Orthopaedica*, 81(5), pp. 599–605. Available at: <https://doi.org/10.3109/17453674.2010.525196>.
- Husted, H., Otte, K.S., Kristensen, Billy B., *et al.* (2010) 'Readmissions after fast-track hip and knee arthroplasty', *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 130(9), pp. 1185–1191. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00402-010-1131-2>.
- Institute of Medicine (IOM) (2001) *Crossing the quality chasm : A new health system for 21st century*. Washington DC: National Academy Press.

- Jacobzone, S. (1995) 'Les apports de l'économie industrielle pour définir la stratégie économique de gestion du secteur hospitalier public', *Sciences sociales et santé*, 13(1), pp. 5–46. Available at: <https://doi.org/10.3406/sosan.1995.1314>.
- Jenkinson, C., Coulter, A. and Bruster, S. (2002) 'The Picker Patient Experience Questionnaire: development and validation using data from in-patient surveys in five countries', *International Journal for Quality in Health Care*, 14(5), pp. 353–358. Available at: <https://doi.org/10.1093/intqhc/14.5.353>.
- Jensen, M.C. and Meckling, W.H. (1976) 'Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure', *Journal of Financial Economics*, 3(4), pp. 305–360. Available at: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X).
- Jia, Y. *et al.* (2014) 'Fast-track surgery decreases the incidence of postoperative delirium and other complications in elderly patients with colorectal carcinoma', *Langenbeck's archives of surgery*, 399(1), pp. 77–84.
- Jiang, H. *et al.* (2019) 'Effects of Enhanced Recovery After Surgery in Total Knee Arthroplasty for Patients Older Than 65 Years', *Orthopaedic Surgery*, 11(2), pp. 229–235. Available at: <https://doi.org/10.1111/os.12441>.
- Jones, D. *et al.* (2020) 'Impact of the COVID-19 pandemic on the symptomatic diagnosis of cancer: the view from primary care', *The Lancet Oncology*, 21(6), pp. 748–750. Available at: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(20\)30242-4](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30242-4).
- Jones, E. *et al.* (2014) 'A systematic review of patient reported outcomes and patient experience in enhanced recovery after orthopaedic surgery', *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 96(2), pp. 89–94. Available at: <https://doi.org/10.1308/003588414X13824511649571>.
- Joris, J. *et al.* (2020) 'Elderly patients over 70 years benefit from enhanced recovery programme after colorectal surgery as much as younger patients', *Journal of Visceral Surgery*, 157(1), pp. 23–31. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jvisc Surg.2019.07.011>.
- Judge, A. *et al.* (2020) 'The impact of the enhanced recovery pathway and other factors on outcomes and costs following hip and knee replacement: routine data study', *Health Services and Delivery Research*, 8(4).
- Kaestner, R. *et al.* (2015) *Effects of ACA Medicaid Expansions on Health Insurance Coverage and Labor Supply*. w21836. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, p. w21836. Available at: <https://doi.org/10.3386/w21836>.
- Kaul, A. *et al.* (2021) 'Standard Synthetic Control Methods: The Case Of Using All Preintervention Outcomes Together With Covariates', *Journal of Business & Economic Statistics*, pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.1080/07350015.2021.1930012>.
- Kearney, M. *et al.* (2011) 'Effects of Preoperative Education on Patient Outcomes After Joint Replacement Surgery', *Orthopaedic Nursing*, 30(6), pp. 391–396. Available at: <https://doi.org/10.1097/NOR.0b013e31823710ea>.
- Ketelaar, N.A.B.M. *et al.* (2014) 'Exploring consumer values of comparative performance information for hospital choice', *Quality in Primary Care*, 22(2), pp. 81–89.
- Khan, J.A. *et al.* (2011) 'Geographic and sociodemographic disparities in drive times to Joint Commission-certified primary stroke centers in North Carolina, South Carolina, and Georgia', *Preventing Chronic Disease*, 8(4), p. A79.
- Khan, S.K. *et al.* (2014) 'Reduced short-term complications and mortality following Enhanced Recovery primary hip and knee arthroplasty: results from 6,000 consecutive procedures', *Acta Orthopaedica*, 85(1), pp. 26–31. Available at: <https://doi.org/10.3109/17453674.2013.874925>.
- Khelifa, A. and Rochaix, L. (1993) 'Atelier 4 : « Rémunération des producteurs et incitations financières des usagers »', in *Rapport Santé 2010 : équité et efficacité du système*. La documentation française. (Commissariat général du Plan).
- Kieny, M.-P. *et al.* (2014) 'Health-system resilience: reflections on the Ebola crisis in western Africa', *Bulletin of the World Health Organization*, 92(12), pp. 850–850. Available at: <https://doi.org/10.2471/BLT.14.149278>.
- Kimberly, J.R. and Evanisko, M.J. (1981) 'Organizational Innovation: The Influence of Individual, Organizational, and Contextual Factors on Hospital Adoption of Technological and Administrative Innovations.', *Academy of Management Journal*, 24(4), pp. 689–713. Available at: <https://doi.org/10.2307/256170>.

- Koenders, N. *et al.* (2021) ‘Ban Bedcentricity: A Multifaceted Innovation to Reduce Sedentary Behavior of Patients During the Hospital Stay’, *Physical Therapy*, 101(7), p. pzab054. Available at: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab054>.
- Konetzka, R.T., Stuart, E.A. and Werner, R.M. (2018) ‘The effect of integration of hospitals and post-acute care providers on Medicare payment and patient outcomes’, *Journal of Health Economics*, 61, pp. 244–258. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2018.01.005>.
- Konetzka, R.T., Yang, F. and Werner, R.M. (2019) ‘Use of instrumental variables for endogenous treatment at the provider level’, *Health Economics*, 28(5), pp. 710–716. Available at: <https://doi.org/10.1002/hec.3861>.
- Kreif, N. *et al.* (2016a) ‘Examination of the Synthetic Control Method for Evaluating Health Policies with Multiple Treated Units’, *Health Economics*, 25(12), pp. 1514–1528. Available at: <https://doi.org/10.1002/hec.3258>.
- Kreif, N. *et al.* (2016b) ‘Examination of the Synthetic Control Method for Evaluating Health Policies with Multiple Treated Units: Synthetic Control Method for Evaluating Health Policies’, *Health Economics*, 25(12), pp. 1514–1528. Available at: <https://doi.org/10.1002/hec.3258>.
- Kruk, M.E. *et al.* (2015) ‘What is a resilient health system? Lessons from Ebola’, *The Lancet*, 385(9980), pp. 1910–1912. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60755-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60755-3).
- Kruk, M.E. *et al.* (2018) ‘High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: time for a revolution’, *The Lancet Global Health*, 6(11), pp. e1196–e1252. Available at: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30386-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30386-3).
- Kukreja, J.B. *et al.* (2018) ‘Patient-Reported Outcomes Are Associated With Enhanced Recovery Status in Patients With Bladder Cancer Undergoing Radical Cystectomy’, *Surgical Innovation*, 25(3), pp. 242–250. Available at: <https://doi.org/10.1177/1553350618764218>.
- Laffont, J.-J. and Martimort, D. (2002) *The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model*. Princeton University Press. Available at: <https://doi.org/10.1515/9781400829453>.
- Laffont, J.-J. and Tirole, J. (1993) *A theory of incentives in procurement and regulation*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Lagarde, M. (2012) ‘How to do (or not to do) ... Assessing the impact of a policy change with routine longitudinal data’, *Health Policy and Planning*, 27(1), pp. 76–83. Available at: <https://doi.org/10.1093/heapol/czr004>.
- Lancaster, K.J. (1966) ‘A New Approach to Consumer Theory’, *Journal of Political Economy*, 74(2), pp. 132–157.
- Lancaster, K.J. (1971) ‘Consumer demand: a new approach’, *New York: Columbia University Press* [Preprint].
- Länsisalmi, H. *et al.* (2006) ‘Innovation in Healthcare: A Systematic Review of Recent Research’, *Nursing Science Quarterly*, 19(1), pp. 66–72. Available at: <https://doi.org/10.1177/0894318405284129>.
- Larsen, K. *et al.* (2009) ‘Cost-Effectiveness of Accelerated Perioperative Care and Rehabilitation After Total Hip and Knee Arthroplasty’, *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 91(4), pp. 761–772. Available at: <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01472>.
- Larson, P.S. and Bergmans, R.S. (2022) ‘Impact of the COVID-19 pandemic on temporal patterns of mental health and substance abuse related mortality in Michigan: An interrupted time series analysis’, *Lancet Regional Health. Americas*, 10, p. 100218. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100218>.
- Lau, C.S. and Chamberlain, R.S. (2017) ‘Enhanced recovery after surgery programs improve patient outcomes and recovery: a meta-analysis’, *World journal of surgery*, 41(4), pp. 899–913.
- Lee, J., Kuo, Y.-F. and Goodwin, J.S. (2013) ‘The effect of electronic medical record adoption on outcomes in US hospitals’, *BMC Health Services Research*, 13(1), p. 39. Available at: <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-39>.
- Lee, M.L. (1971) ‘A Conspicuous Production Theory of Hospital Behavior’, *Southern Economic Journal*, 38(1), p. 48. Available at: <https://doi.org/10.2307/1056067>.
- Lee, S.M. and Lee, D. (2021) ‘Opportunities and challenges for contactless healthcare services in the post-COVID-19 Era’, *Technological Forecasting and Social Change*, 167, p. 120712. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120712>.

- Lescher Cluzel, M. (2020) 'La diffusion de l'information sur la qualité des hôpitaux en France', *Journal de gestion et d'économie de la santé*, 4(4), pp. 253–274. Available at: <https://doi.org/10.3917/jges.204.0253>.
- Levy, J.F. *et al.* (2021) 'The Impact of the COVID-19 Pandemic on Elective Inpatient Surgical Admissions: Evidence From Maryland', *Journal of Surgical Research*, 268, pp. 389–393. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.07.013>.
- Liberati, E.G., Gorli, M. and Scaratti, G. (2016) 'Invisible walls within multidisciplinary teams: Disciplinary boundaries and their effects on integrated care', *Social Science & Medicine*, 150, pp. 31–39. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.12.002>.
- Lien, H.-M., Chou, S.-Y. and Liu, J.-T. (2008) 'Hospital ownership and performance: Evidence from stroke and cardiac treatment in Taiwan', *Journal of Health Economics*, 27(5), pp. 1208–1223. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2008.03.002>.
- Liu, S.S. *et al.* (2012) 'A Cross-Sectional Survey on Prevalence and Risk Factors for Persistent Postsurgical Pain 1 Year After Total Hip and Knee Replacement', *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 37(4), pp. 415–422. Available at: <https://doi.org/10.1097/AAP.0b013e318251b688>.
- Liu, W. *et al.* (2022) 'Impact of the COVID-19 pandemic on neonatal admissions in a tertiary children's hospital in southwest China: An interrupted time-series study', *PLOS ONE*. Edited by S. Lolli, 17(1), p. e0262202. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262202>.
- Ljungqvist, O. and Hubner, M. (2018) 'Enhanced recovery after surgery—ERAS—principles, practice and feasibility in the elderly', *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(3), pp. 249–252. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40520-018-0905-1>.
- Ljungqvist, O., Nelson, G. and Demartines, N. (2020) 'The Post COVID-19 Surgical Backlog: Now is the Time to Implement Enhanced Recovery After Surgery (ERAS)', *World Journal of Surgery*, 44(10), pp. 3197–3198. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05734-5>.
- Locke, E.A. and Kirkpatrick, S.A. (1995) 'Promoting Creativity in Organizations', in:
- Longhurst, C.A. *et al.* (2010) 'Decrease in Hospital-wide Mortality Rate After Implementation of a Commercially Sold Computerized Physician Order Entry System', *Pediatrics*, 126(1), pp. 14–21. Available at: <https://doi.org/10.1542/peds.2009-3271>.
- Lopez Bernal, J., Cummins, S. and Gasparrini, A. (2016) 'Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: a tutorial', *International Journal of Epidemiology*, p. dyw098. Available at: <https://doi.org/10.1093/ije/dyw098>.
- Lorch, S.A. *et al.* (2009) 'Use of prolonged travel to improve pediatric risk-adjustment models', *Health Services Research*, 44(2 Pt 1), pp. 519–541. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2008.00940.x>.
- Lu, D., Wang, X. and Shi, G. (2015) 'Perioperative enhanced recovery programmes for gynaecological cancer patients', *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Preprint]. Edited by Cochrane Gynaecological, Neuro-oncology and Orphan Cancer Group. Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008239.pub4>.
- Luft, H.S. *et al.* (1986) 'The role of specialized clinical services in competition among hospitals', *Inquiry*, pp. 83–94.
- Lux, M.P. *et al.* (2011) 'The era of centers: the influence of establishing specialized centers on patients' choice of hospital', *Archives of gynecology and obstetrics*, 283(3), pp. 559–568.
- Luxford, K., Safran, D.G. and Delbanco, T. (2011) 'Promoting patient-centered care: a qualitative study of facilitators and barriers in healthcare organizations with a reputation for improving the patient experience', *International Journal for Quality in Health Care*, 23(5), pp. 510–515. Available at: <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzr024>.
- Maas, C.J.M. and Hox, J.J. (2005) 'Sufficient Sample Sizes for Multilevel Modeling', *Methodology*, 1(3), pp. 86–92. Available at: <https://doi.org/10.1027/1614-2241.1.3.86>.
- Maempel, J.F. *et al.* (2016) 'Enhanced recovery programmes after total hip arthroplasty can result in reduced length of hospital stay without compromising functional outcome', *The Bone & Joint Journal*, 98-B(4), pp. 475–482. Available at: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B4.36243>.
- Mair, F.S. *et al.* (2012) 'Factors that promote or inhibit the implementation of e-health systems: an explanatory systematic review', *Bulletin of the World Health Organization*, 90, pp. 357–364.

- Malléjac, N. and Or, Z. (2019) 'Évaluation d'impact d'une nouvelle organisation en chirurgie orthopédique sur les parcours de soins', *Journal de gestion et d'économie médicales*, N°5(5), p. 431. Available at: <https://doi.org/10.3917/jges.195.0431>.
- Mannion, R. and Braithwaite, J. (2012) 'Unintended consequences of performance measurement in healthcare: 20 salutary lessons from the English National Health Service: Consequences of performance measurement', *Internal Medicine Journal*, 42(5), pp. 569–574. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994.2012.02766.x>.
- Marchand-Tonel, C. (2022) 'Le virage ambulatoire de la chirurgie lourde : une mise au travail des patients productrice d'inégalités sociales', *Revue française des affaires sociales*, (4), pp. 55–75. Available at: <https://doi.org/10.3917/rfas.214.0055>.
- Marron, L., Burke, S. and Kavanagh, P. (2022) 'Changes in the utilisation of acute hospital care in Ireland during the first wave of the COVID-19 pandemic in 2020', *HRB Open Research*, 4, p. 67. Available at: <https://doi.org/10.12688/hrbopenres.13307.2>.
- Marshall, M.N., Hiscock, J. and Sibbald, B. (2002) 'Attitudes to the public release of comparative information on the quality of general practice care: qualitative study', *BMJ*, 325(7375), p. 1278.
- Martineau, F.P. (2016) 'People-centred health systems: building more resilient health systems in the wake of the Ebola crisis', *International Health*, 8(5), pp. 307–309. Available at: <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihw029>.
- McClellan, M. (1994) 'Does More Intensive Treatment of Acute Myocardial Infarction in the Elderly Reduce Mortality?: Analysis Using Instrumental Variables', *JAMA*, 272(11), p. 859. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.1994.03520110039026>.
- McCullough, J.S. (2008) 'The adoption of hospital information systems', *Health Economics*, 17(5), pp. 649–664. Available at: <https://doi.org/10.1002/hec.1283>.
- McWilliams, J.M. *et al.* (2017) 'Changes in Postacute Care in the Medicare Shared Savings Program', *JAMA Internal Medicine*, 177(4), p. 518. Available at: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.9115>.
- Medhanyie, A.A. *et al.* (2015) 'Health workers' experiences, barriers, preferences and motivating factors in using mHealth forms in Ethiopia', *Human resources for health*, 13(1), pp. 1–10.
- Mekonnen, A.B. and Enquesslassie, F. (2016) 'Patient expectations and their satisfaction in the context of public hospitals', *Patient Preference and Adherence*, Volume 10, pp. 1919–1928. Available at: <https://doi.org/10.2147/PPA.S109982>.
- Menahem, G. (2000) 'Demande de santé ou demande de sécurité: deux modèles pour la santé en économie'. CREDES.
- Merkaj, E. and Santolini, R. (2022) 'Italian national policies in response to the COVID-19 pandemic: The case of the Friuli-Venezia-Giulia and Umbria Regions', *Health Policy (Amsterdam, Netherlands)*, 126(4), pp. 287–293. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2022.02.004>.
- Meterko, M. *et al.* (2010) 'Mortality among Patients with Acute Myocardial Infarction: The Influences of Patient-Centered Care and Evidence-Based Medicine: Mortality among Patients with Acute Myocardial Infarction', *Health Services Research*, 45(5p1), pp. 1188–1204. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2010.01138.x>.
- Meyer, A.D. and Goes, J.B. (1988) 'Organizational assimilation of innovations: A multilevel contextual analysis', *Academy of management journal*, 31(4), pp. 897–923.
- Meyer, L.A. *et al.* (2018) 'Effect of an Enhanced Recovery After Surgery Program on Opioid Use and Patient-Reported Outcomes', *Obstetrics & Gynecology*, 132(2), pp. 281–290. Available at: <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002735>.
- Miles, R.C., Onega, T. and Lee, C.I. (2018) 'Addressing Potential Health Disparities in the Adoption of Advanced Breast Imaging Technologies', *Academic Radiology*, 25(5), pp. 547–551. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2017.05.021>.
- Miller, N., Eggleston, K. and Zeckhauser, R. (2006) 'Provider choice of quality and surplus', *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 6(2), pp. 103–117. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10754-006-7107-7>.
- Morando, F. *et al.* (2013) 'How to improve care in outpatients with cirrhosis and ascites: A new model of care coordination by consultant hepatologists', *Journal of Hepatology*, 59(2), pp. 257–264. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2013.03.010>.

- Moschetti, K., Balsan, D. and Rochaix, L. (2005) 'Estimating patients' willingness to travel for higher-quality hospital care', *Document de travail*. GREQAM.
- Muehling, B.M. *et al.* (2008) 'Reduction of postoperative pulmonary complications after lung surgery using a fast track clinical pathway', *European journal of cardio-thoracic surgery*, 34(1), pp. 174–180.
- Muller, S., Zalunardo, Marco P, *et al.* (2009) 'A fast-track program reduces complications and length of hospital stay after open colonic surgery', *Gastroenterology*, 136(3), pp. 842–847.
- Muller, S., Zalunardo, Marco P., *et al.* (2009) 'A Fast-Track Program Reduces Complications and Length of Hospital Stay After Open Colonic Surgery', *Gastroenterology*, 136(3), pp. 842-847.e1. Available at: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.10.030>.
- Mulley, A. *et al.* (2017) 'New approaches to measurement and management for high integrity health systems', *BMJ*, p. j1401. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmj.j1401>.
- Murthy, V.N.R. and Ketenci, N. (2017) 'Is technology still a major driver of health expenditure in the United States? Evidence from cointegration analysis with multiple structural breaks', *International Journal of Health Economics and Management*, 17(1), pp. 29–50. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10754-016-9196-2>.
- Nam, S.L. and Blanchet, K. (2014) 'We mustn't forget other essential health services during the Ebola crisis', *BMJ*, 349(nov18 12), pp. g6837–g6837. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmj.g6837>.
- Neuburger, J. *et al.* (2012) 'Sociodemographic differences in the severity and duration of disease amongst patients undergoing hip or knee replacement surgery', *Journal of Public Health*, 34(3), pp. 421–429. Available at: <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdr119>.
- Newhouse, J.P. (1970) 'Toward a Theory of Nonprofit Institutions: An Economic Model of a Hospital', *The American Economic Review*, 60(1), pp. 64–74.
- Newhouse, J.P. (1992) 'Medical Care Costs: How Much Welfare Loss?', *Journal of Economic Perspectives*, 6(3), pp. 3–21. Available at: <https://doi.org/10.1257/jep.6.3.3>.
- Newhouse, J.P. and McClellan, M. (1998) 'ECONOMETRICS IN OUTCOMES RESEARCH: The Use of Instrumental Variables', *Annual Review of Public Health*, 19(1), pp. 17–34. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.19.1.17>.
- Nicholson, A. *et al.* (2014) 'Systematic review and meta-analysis of enhanced recovery programmes in surgical patients', *British Journal of Surgery*, 101(3), pp. 172–188. Available at: <https://doi.org/10.1002/bjs.9394>.
- Nicolini, D. (2006) 'The work to make telemedicine work: A social and articulative view', *Social Science & Medicine*, 62(11), pp. 2754–2767. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.11.001>.
- Nobre, T. (2013) 'L'innovation managériale à l'hôpital. Changer les principes du management pour que rien ne change?', *Revue française de gestion*, 235(6), pp. 113–127.
- Noether, M. (1988) 'Competition among hospitals', *Journal of Health Economics*, 7(3), pp. 259–284.
- Nolte, E. (2021) 'Evidence Supporting Integrated Care', in V. Amelung *et al.* (eds) *Handbook Integrated Care*. Cham: Springer International Publishing, pp. 39–52. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-69262-9_3.
- Nolte, E. and World Health Organization (2018) 'How do we ensure that innovation in health service delivery and organization is implemented, sustained and spread?.'
- OCDE (2009) *Health Care Quality Indicators Project: Patient Safety Indicators Report 2009*. OECD Health Working Papers 47. Available at: <https://doi.org/10.1787/220112312723>.
- OECD (2016) *Better Ways to Pay for Health Care*. OECD (OECD Health Policy Studies). Available at: <https://doi.org/10.1787/9789264258211-en>.
- OECD (2017) *Organisation for Economic Co-operation and Development. Strengthening the international comparison of health system performance through patient-reported indicators. Recommendations to OECD Ministers of Health from the high level reflection group on the future of health statistics*. Paris, p. Available at: <https://www.oecd.org/health/Recommendations-from-high-level-reflection-group-on-the-future-of-health-statistics.pdf>.
- OECD (2021) *Health at a Glance 2021: OECD Indicators*. OECD (Health at a Glance). Available at: <https://doi.org/10.1787/ae3016b9-en>.

- Ogien, A. (2001) 'Le système RMO, la maîtrise des dépenses de santé et les paradoxes du contrôle', *Revue française des affaires sociales*, (4), pp. 51–57. Available at: <https://doi.org/10.3917/rfas.014.0051>.
- Omachonou, V.K. and Einspruch, N.G. (2010) 'Innovation in healthcare delivery systems: A conceptual framework', *Innovation Journal*, 15(1), pp. 1–15.
- Or, Zeynep *et al.* (2013) *Activité, productivité et qualité des soins des hôpitaux avant et après la T2A*. Edited by Institut de Recherche et Documentation en Economie de la Santé. (I.R.D.E.S.). Paris. FRA. Paris : Irdes (Document de travail Irdes, 56), p. 76p. Available at: <http://www.irdes.fr/EspaceRecherche/DocumentsDeTravail/DT56SoinsHospitaliersT2A.pdf>.
- Or, Z. *et al.* (2013) 'Activité, productivité et qualité des soins des hôpitaux avant et après la T2A', in *Questions d'économie de la santé*, 186.
- Or, Z. *et al.* (2020) 'Impact of Competition Versus Centralisation of Hospital Care on Process Quality: A Multilevel Analysis of Breast Cancer Surgery in France', *International Journal of Health Policy and Management*, p. 1. Available at: <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2020.179>.
- Or, Z., Gandré, C. and Wharton, G. (2022) 'Soutenabilité et résilience du système de santé français.', *Irdes*. Edited by Institut de Recherche et Documentation en Economie de la Santé, 88, p. 51p.
- Or, Z. and Häkkinen, U. (2012) 'Qualité des soins et T2A: pour le meilleur ou pour le pire. IRDES Paris', *DT*, 53, pp. 1–20.
- Or, Z. and Renaud, T. (2009) 'Principes et enjeux de la tarification à l'activité à l'hôpital (T2A) : Enseignements de la théorie économique et des expériences étrangères'. DT n°23, IRDES. Available at: <http://www.irdes.fr/EspaceRecherche/DocumentsDeTravail/DT23PrincipEnjeuxTarificActiviteHopital.pdf>.
- Or, Z. and Renaud, T. (2012) 'Impact du volume d'activité sur les résultats de soins à l'hôpital en France', *Économie publique/Public economics*, (24–25), pp. 187–219. Available at: <https://doi.org/10.4000/economiepublique.8488>.
- Ornetti, P. *et al.* (2009) 'Psychometric properties of the French translation of the reduced KOOS and HOOS (KOOS-PS and HOOS-PS)', *Osteoarthritis and Cartilage*, 17(12), pp. 1604–1608. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2009.06.007>.
- Pache, B. *et al.* (2019) 'Cost-analysis of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) program in gynecologic surgery', *Gynecologic Oncology*, 154(2), pp. 388–393. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2019.06.004>.
- Paduraru, M. *et al.* (2017) 'Enhanced Recovery after Emergency Surgery: A Systematic Review', *Bulletin of Emergency and Trauma*, 5(2), pp. 70–78.
- Parente, S.T. and McCullough, J.S. (2009) 'Health Information Technology And Patient Safety: Evidence From Panel Data', *Health Affairs*, 28(2), pp. 357–360. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.28.2.357>.
- Pauly, M.V. (1987) 'Nonprofit firms in medical markets', *The American Economic Review*, 77(2), pp. 257–262.
- Pearsall, E.A. *et al.* (2015) 'A Qualitative Study to Understand the Barriers and Enablers in Implementing an Enhanced Recovery After Surgery Program', *Annals of Surgery*, 261(1), pp. 92–96. Available at: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000604>.
- Petrakaki, D. and Kornelakis, A. (2016) "'We can only request what's in our protocol": technology and work autonomy in healthcare', *New Technology, Work and Employment*, 31(3), pp. 223–237. Available at: <https://doi.org/10.1111/ntwe.12072>.
- Piatecki, C. and Ulmann, P. (1995) 'La micro-économie de la santé : Bilan et perspectives', *Revue d'économie financière*, 34(3), pp. 47–69. Available at: <https://doi.org/10.3406/ecofi.1995.2188>.
- Poissant, L. (2005) 'The Impact of Electronic Health Records on Time Efficiency of Physicians and Nurses: A Systematic Review', *Journal of the American Medical Informatics Association*, 12(5), pp. 505–516. Available at: <https://doi.org/10.1197/jamia.M1700>.
- Porter, M.E. and Teisberg, E.O. (2006) *Redefining health care: creating value-based competition on results*. Harvard business press.
- Poulsen, P.B. *et al.* (2001) 'Timing of adoption of laparoscopic cholecystectomy in Denmark and in The Netherlands: a comparative study', *Health Policy*, 55(2), pp. 85–95. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0168-8510\(00\)00123-8](https://doi.org/10.1016/S0168-8510(00)00123-8).

- de Pourvoirville, G. (2009) 'Les hôpitaux français face au paiement prospectif au cas: La mise en œuvre de la tarification à l'activité', *Revue économique*, 60(2), p. 457. Available at: <https://doi.org/10.3917/reco.602.0457>.
- Rachet-Jacquet, L., Gutacker, N. and Siciliani, L. (2021) 'Scale economies in the health sector: The effect of hospital volume on health gains from hip replacement surgery', *Journal of Economic Behavior & Organization*, 190, pp. 704–729. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.08.014>.
- Rachet-Jacquet, L., Toulemon, L. and Rochaix, L. (2021) 'Hospital payment schemes and high-priced drugs: Evidence from the French Add-on List', *Health Policy*, 125(7), pp. 923–929. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2021.04.012>.
- Radcliff, T.A. *et al.* (2018) 'A Model for Measuring Ambulatory Access to Care Recovery after Disasters', *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 31(2), pp. 252–259. Available at: <https://doi.org/10.3122/jabfm.2018.02.170219>.
- Ray-Bennett, N.S. *et al.* (2019) 'Understanding reproductive health challenges during a flood: insights from Belkuchi Upazila, Bangladesh', *Gates Open Research*, 3, p. 788. Available at: <https://doi.org/10.12688/gatesopenres.12920.2>.
- Rechel, B. *et al.* (2016) 'Public reporting on quality, waiting times and patient experience in 11 high-income countries', *Health Policy (Amsterdam, Netherlands)*, 120(4), pp. 377–383. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2016.02.008>.
- Robertson, R. and Burge, P. (2011) 'The impact of patient choice of provider on equity: Analysis of a patient survey', *Journal of Health Services Research & Policy*, 16(1_suppl), pp. 22–28. Available at: <https://doi.org/10.1258/jhsrp.2010.010084>.
- Robinson, J.C. and Luft, H.S. (1985) 'The impact of hospital market structure on patient volume, average length of stay, and the cost of care', *Journal of Health Economics*, 4(4), pp. 333–356. Available at: [https://doi.org/10.1016/0167-6296\(85\)90012-8](https://doi.org/10.1016/0167-6296(85)90012-8).
- Rochaix, L. (1997) 'Asymétries d'information et incertitude en santé : les apports de la théorie des contrats', *Économie & prévision*, 129(3), pp. 11–24. Available at: <https://doi.org/10.3406/ecop.1997.5861>.
- Rogers, E.M. (2010) *Diffusion of Innovations, 4th Edition*. London: Simon & Schuster. Available at: <https://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9781451602470> (Accessed: 29 April 2022).
- Rolfson, O. *et al.* (2016) 'Defining an International Standard Set of Outcome Measures for Patients With Hip or Knee Osteoarthritis: Consensus of the International Consortium for Health Outcomes Measurement Hip and Knee Osteoarthritis Working Group: International Standard Outcome Measures for Hip and Knee OA', *Arthritis Care & Research*, 68(11), pp. 1631–1639. Available at: <https://doi.org/10.1002/acr.22868>.
- Rosenkopf, L. and Tushman, M.L. (1998) 'The Coevolution of Community Networks and Technology: Lessons from the Flight Simulation Industry', *Industrial and Corporate Change*, 7(2), pp. 311–346. Available at: <https://doi.org/10.1093/icc/7.2.311>.
- Ross, S. (1973) 'The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem', *American Economic Review*, 63, pp. 134–39.
- Roulin, D. *et al.* (2013) 'Cost-effectiveness of the implementation of an enhanced recovery protocol for colorectal surgery: Cost-effectiveness of enhanced recovery protocol for colorectal surgery', *British Journal of Surgery*, 100(8), pp. 1108–1114. Available at: <https://doi.org/10.1002/bjs.9184>.
- Ryan, A.M. *et al.* (2019) 'Now trending: Coping with non-parallel trends in difference-in-differences analysis', *Statistical Methods in Medical Research*, 28(12), pp. 3697–3711. Available at: <https://doi.org/10.1177/0962280218814570>.
- Rye, C.B. and Kimberly, J.R. (2007) 'The Adoption of Innovations by Provider Organizations in Health Care', *Medical Care Research and Review*, 64(3), pp. 235–278. Available at: <https://doi.org/10.1177/1077558707299865>.
- Saeed, S. *et al.* (2018) 'Segmented generalized mixed effect models to evaluate health outcomes', *International Journal of Public Health*, 63(4), pp. 547–551. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00038-018-1091-9>.
- Saini, V. *et al.* (2017) 'Addressing overuse and underuse around the world', *The Lancet*, 390(10090), pp. 105–107. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32573-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32573-9).

- Saviotti, P.P. and Metcalfe, J.S. (1984) 'A theoretical approach to the construction of technological output indicators', *Research Policy*, 13(3), pp. 141–151. Available at: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90022-2](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90022-2).
- Scheller-Kreinsen, D., Quentin, W. and Busse, R. (2011) 'DRG-Based Hospital Payment Systems and Technological Innovation in 12 European Countries', *Value in Health*, 14(8), pp. 1166–1172. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jval.2011.07.001>.
- Schmookler, J. (1966) *Invention and Economic Growth*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schoenfelder, T., Klewer, J. and Kugler, J. (2011) 'Determinants of patient satisfaction: a study among 39 hospitals in an in-patient setting in Germany', *International Journal for Quality in Health Care*, 23(5), pp. 503–509. Available at: <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzr038>.
- Schreyögg, J., Bäumlner, M. and Busse, R. (2009) 'Balancing adoption and affordability of medical devices in Europe', *Health Policy*, 92(2–3), pp. 218–224. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2009.03.016>.
- Schumpeter, J.A. (1934) *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- Seck, B. (2006) 'Estimation pour les modèles linéaires généralisés: Approche marginale, approche conditionnelle et application', *FACULTE DES SCIENCES ET DE GENIE, UNIVERSITE LAVAL* [Preprint].
- Shah, P.M. *et al.* (2017) 'Reducing Readmissions While Shortening Length of Stay: The Positive Impact of an Enhanced Recovery Protocol in Colorectal Surgery', *Diseases of the Colon & Rectum*, 60(2), pp. 219–227. Available at: <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000748>.
- Shavell, S. (1979) 'Risk Sharing and Incentives in the Principal and Agent Relationship', *The Bell Journal of Economics*, 10(1), p. 55. Available at: <https://doi.org/10.2307/3003319>.
- Shen, Y.-C. (2002) 'The effect of hospital ownership choice on patient outcomes after treatment for acute myocardial infarction', *Journal of Health Economics*, 21(5), pp. 901–922. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0167-6296\(02\)00058-9](https://doi.org/10.1016/S0167-6296(02)00058-9).
- Shleifer, A. (1985) 'A Theory of Yardstick Competition', *The RAND Journal of Economics*, 16(3), p. 319. Available at: <https://doi.org/10.2307/2555560>.
- da Silva, N. (2011) 'Motivations médicales et politiques d'incitations. La motivation intrinsèque contre la théorie de l'agence?', *Journal de gestion et d'économie médicales*, 29(8), p. 351. Available at: <https://doi.org/10.3917/jgem.118.0351>.
- Simonetti, A. *et al.* (2018) 'An Inter-regional US Blood Supply Simulation Model to Evaluate Blood Availability to Support Planning for Emergency Preparedness and Medical Countermeasures', *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 12(2), pp. 201–210. Available at: <https://doi.org/10.1017/dmp.2017.48>.
- Simpson, S.A. *et al.* (2021) 'The Impact of the COVID-19 Pandemic on Psychiatric Emergency Service Volume and Hospital Admissions', *Journal of the Academy of Consultation-Liaison Psychiatry*, 62(6), pp. 588–594. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaclp.2021.05.005>.
- Skinner, J.S., Staiger, D.O. and Fisher, E.S. (2006) 'Is Technological Change In Medicine Always Worth It? The Case Of Acute Myocardial Infarction: Waste and inefficiency are not inevitable by-products of technological growth.', *Health Affairs*, 25(Suppl1), pp. W34–W47. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.25.w34>.
- Sloan, F.A. *et al.* (1986) 'Diffusion of surgical technology', *Journal of Health Economics*, 5(1), pp. 31–61. Available at: [https://doi.org/10.1016/0167-6296\(86\)90021-4](https://doi.org/10.1016/0167-6296(86)90021-4).
- Sloan, F.A. *et al.* (2001) 'Hospital ownership and cost and quality of care: is there a dime's worth of difference?', *Journal of Health Economics*, 20(1), pp. 1–21. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0167-6296\(00\)00066-7](https://doi.org/10.1016/S0167-6296(00)00066-7).
- Smaggus, A. *et al.* (2021) 'Government Actions and Their Relation to Resilience in Healthcare During the COVID-19 Pandemic in New South Wales, Australia and Ontario, Canada', *International Journal of Health Policy and Management*, p. 1. Available at: <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2021.67>.
- Sochas, L., Channon, A.A. and Nam, S. (2017) 'Counting indirect crisis-related deaths in the context of a low-resilience health system: the case of maternal and neonatal health during the Ebola epidemic in Sierra Leone', *Health Policy and Planning*, 32(suppl_3), pp. iii32–iii39. Available at: <https://doi.org/10.1093/heapol/czx108>.

- Soubie, R. (1993) *Santé 2010*. Paris: la Documentation française.
- Spanjersberg, W.R. *et al.* (2011) 'Fast track surgery versus conventional recovery strategies for colorectal surgery', *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Preprint]. Edited by Cochrane Colorectal Cancer Group. Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007635.pub2>.
- Specht, K. *et al.* (2018) 'Patients' experiences during the first 12 weeks after discharge in fast-track hip and knee arthroplasty – a qualitative study', *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing*, 31, pp. 13–19. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijotn.2018.08.002>.
- Specht, K., Kjaersgaard-Andersen, P. and Pedersen, B.D. (2016) 'Patient experience in fast-track hip and knee arthroplasty – a qualitative study', *Journal of Clinical Nursing*, 25(5–6), pp. 836–845. Available at: <https://doi.org/10.1111/jocn.13121>.
- Spence, M. (1973) 'Job Market Signaling', *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), p. 355. Available at: <https://doi.org/10.2307/1882010>.
- Starks, I. *et al.* (2014) 'Older patients have the most to gain from orthopaedic enhanced recovery programmes', *Age and Ageing*, 43(5), pp. 642–648. Available at: <https://doi.org/10.1093/ageing/afu014>.
- Stearns, J. (2015) 'The effects of paid maternity leave: Evidence from Temporary Disability Insurance', *Journal of Health Economics*, 43, pp. 85–102. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2015.04.005>.
- Stockburger, W.T. (2004) 'CT imaging, then and now: a 30-year review of the economics of computed tomography', *Radiology Management*, 26(6), pp. 20–22, 24–27; quiz 28–30.
- Stone, A.B. *et al.* (2018) 'Barriers to and Facilitators of Implementing Enhanced Recovery Pathways Using an Implementation Framework: A Systematic Review', *JAMA Surgery*, 153(3), p. 270. Available at: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.5565>.
- Stowers, M.D.J. *et al.* (2016) 'Enhanced Recovery After Surgery in elective hip and knee arthroplasty reduces length of hospital stay: ERAS in elective arthroplasty', *ANZ Journal of Surgery*, 86(6), pp. 475–479. Available at: <https://doi.org/10.1111/ans.13538>.
- Strauss, A.L. *et al.* (1982) 'The work of hospitalized patients', *Social Science & Medicine*, 16(9), pp. 977–986. Available at: [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(82\)90366-5](https://doi.org/10.1016/0277-9536(82)90366-5).
- Suri, R.M. *et al.* (2013) 'Improving Affordability Through Innovation in the Surgical Treatment of Mitral Valve Disease', *Mayo Clinic Proceedings*, 88(10), pp. 1075–1084. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.06.022>.
- Sutton, J.C., III (2016) 'Hospital discharge within 2 days following total hip or knee arthroplasty does not increase major-complication and readmission rates.', *Journal of bone and joint surgery*, 98(17), pp. 1419–1428. Available at: <https://doi.org/10.2106/JBJS.15.01109>.
- Tasa, K., Baker, G.R. and Murray, M. (1996) 'Using Patient Feedback for Quality Improvement', *Quality Management in Health Care*, 4(2), pp. 55–67. Available at: <https://doi.org/10.1097/00019514-199600420-00008>.
- Tayrose, G. *et al.* (2013) 'Rapid mobilization decreases length-of-stay in joint replacement patients', *Bulletin of the Hospital for Joint Disease (2013)*, 71(3), pp. 222–226.
- Teplensky, J.D. *et al.* (1995) 'Hospital adoption of medical technology: an empirical test of alternative models', *Health Services Research*, 30(3), pp. 437–465.
- Thiele, R.H. *et al.* (2015) 'Standardization of Care: Impact of an Enhanced Recovery Protocol on Length of Stay, Complications, and Direct Costs after Colorectal Surgery', *Journal of the American College of Surgeons*, 220(4), pp. 430–443. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.042>.
- Tiebout, C.M. (1956) 'A Pure Theory of Local Expenditures', *Journal of Political Economy*, 64(5), pp. 416–424. Available at: <https://doi.org/10.1086/257839>.
- Tornatzky, L.G. and Klein, K.J. (1982) 'Innovation characteristics and innovation adoption-implementation: A meta-analysis of findings', *IEEE Transactions on engineering management*, (1), pp. 28–45.
- Trist, E.L. and Bamforth, K.W. (1951) 'Some Social and Psychological Consequences of the Longwall Method of Coal-Getting: An Examination of the Psychological Situation and Defences of a Work Group in Relation to the Social Structure and Technological Content of the Work System', *Human Relations*, 4(1), pp. 3–38. Available at: <https://doi.org/10.1177/001872675100400101>.

- Tu, H.T. and Lauer, J.R. (2008) *Word of mouth and physician referrals still drive health care provider choice*. Center for Studying Health System Change Washington, DC.
- Tuan, L.T. and Venkatesh, S. (2010) 'Organizational culture and technological innovation adoption in private hospitals', *International Business Research*, 3(3), pp. 144–153.
- Tunstall-Pedoe, H. *et al.* (2000) 'Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations', *The Lancet*, 355(9205), pp. 688–700. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)11181-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)11181-4).
- Turati, G. (2013) 'The Italian Servizio Sanitario Nazionale: A Renewing Tale of Lost Promises', in J. Costa-Font and S.L. Greer (eds) *Federalism and Decentralization in European Health and Social Care*. London: Palgrave Macmillan UK, pp. 47–66. Available at: https://doi.org/10.1057/9781137291875_3.
- Upperman, J.S. *et al.* (2005) 'The impact of hospitalwide computerized physician order entry on medical errors in a pediatric hospital', *Journal of Pediatric Surgery*, 40(1), pp. 57–59. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2004.09.024>.
- Van de Haar, J. *et al.* (2020) 'Caring for patients with cancer in the COVID-19 era', *Nature Medicine*, 6, pp. 665–671. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0874-8>.
- Van de Ven, A. and Garud, R. (1989) 'A framework for understanding the emergence of new industries', *Research and Technological Innovation, Management, and Policy*, 4, pp. 195–225.
- Van de Ven, A. and Garud, R. (1994) 'The coevolution of technical and institutional events in the development of an innovation', *Oxford Press*. J. Baum and J. Singh (Eds.), *Evolutionary Dynamics of Organizations*.
- Veziat, J. *et al.* (2017) 'Large-scale implementation of enhanced recovery programs after surgery. A francophone experience', *Journal of Visceral Surgery*, 154(3), pp. 159–166. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jvisc Surg.2016.08.009>.
- Victoor, A. *et al.* (2012) 'Determinants of patient choice of healthcare providers: a scoping review', *BMC health services research*, 12, p. 272. Available at: <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-272>.
- Victoor, A. *et al.* (2013) 'Are patients' preferences regarding the place of treatment heard and addressed at the point of referral: an exploratory study based on observations of GP-patient consultations', *BMC family practice*, 14(1), pp. 1–8.
- Vogel, G. (2020) 'Antibody surveys suggesting vast undercount of coronavirus infections may be unreliable', *Science* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.abc3831>.
- Wallut, L. (2019) *Intervention publique et déploiement de la télémédecine : une analyse par les théories de l'innovation*. Université Bourgogne Franche-Comté.
- Wang, B.B. *et al.* (2005) 'Factors Influencing Health Information System Adoption in American Hospitals', *Health Care Management Review*, 30(1), pp. 44–51. Available at: <https://doi.org/10.1097/00004010-200501000-00007>.
- Watcharasriroj, B. and Tang, J.C.S. (2004) 'The effects of size and information technology on hospital efficiency', *The Journal of High Technology Management Research*, 15(1), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2003.09.001>.
- Weeks, W.B. *et al.* (2014) 'Geographic Variation in Admissions for Knee Replacement, Hip Replacement, and Hip Fracture in France: Evidence of Supplier-induced Demand in For-Profit and Not-for-Profit Hospitals', *Medical Care*, 52(10), pp. 909–917. Available at: <https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000000211>.
- Weldring, T. and Smith, S.M.S. (2013) 'Article Commentary: Patient-Reported Outcomes (PROs) and Patient-Reported Outcome Measures (PROMs)', *Health Services Insights*, 6, p. HSI.S11093. Available at: <https://doi.org/10.4137/HSI.S11093>.
- Weng, R.-H. *et al.* (2011) 'Determinants of technological innovation and its effect on hospital performance', *African Journal of Business Management*, 5(11), pp. 4314–4327.
- Wennberg, J.E. (1984) 'Dealing With Medical Practice Variations: A Proposal for Action', *Health Affairs*, 3(2), pp. 6–33. Available at: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.3.2.6>.
- Werner, R.M. (2005) 'The Unintended Consequences of Publicly Reporting Quality Information', *JAMA*, 293(10), p. 1239. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.293.10.1239>.

- West, M.A. and Farr, J.L. (eds) (1990) *Innovation and creativity at work: psychological and organizational strategies*. Repr. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Whitaker, S.R. *et al.* (2019) ‘Does achieving the “Best Practice Tariff” criteria for fractured neck of femur patients improve one year outcomes?’, *Injury*, 50(7), pp. 1358–1363. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.06.007>.
- Wilches, C. *et al.* (2017) ‘Fast-track recovery technique applied to primary total hip and knee replacement surgery. Analysis of costs and complications.’, *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 61(2), pp. 111–116. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2016.10.002>.
- Williams, K. *et al.* (2016) ‘Patient-reported outcome measures. Literature review.’, *Australian Commission on Safety and Quality in Health Care* [Preprint].
- Windrum, P. and García-Goñi, M. (2008) ‘A neo-Schumpeterian model of health services innovation’, *Research Policy*, 37(4), pp. 649–672. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.011>.
- Withers, K. *et al.* (2021) ‘First steps in PROMs and PREMs collection in Wales as part of the prudent and value-based healthcare agenda’, *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 30(11), pp. 3157–3170. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11136-020-02711-2>.
- Wolpert, M. (2013) ‘Do patient reported outcome measures do more harm than good?’, *BMJ*, 346(may01 1), pp. f2669–f2669. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmj.f2669>.
- Wong, W.-T. *et al.* (2016) ‘Fast-track cardiac care for adult cardiac surgical patients’, *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Preprint]. Edited by Cochrane Anaesthesia, Critical and Emergency Care Group. Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003587.pub3>.
- Wright, P.N. *et al.* (2014) ‘The impact of a new emergency admission avoidance system for older people on length of stay and same-day discharges’, *Age and Ageing*, 43(1), pp. 116–121. Available at: <https://doi.org/10.1093/ageing/aft086>.
- Yahanda, A.T. *et al.* (2016) ‘A Systematic Review of the Factors that Patients Use to Choose their Surgeon’, *World Journal of Surgery*, 40(1), pp. 45–55. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00268-015-3246-7>.
- Yu, S. *et al.* (2020) ‘Birth models of care and intervention rates: The impact of birth centres’, *Health Policy*, 124(12), pp. 1395–1402. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.10.001>.
- Zellner, A. (1962) ‘An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias’, *Journal of the American statistical Association*, 57(298), pp. 348–368.
- Zogg, C.K. *et al.* (2022) ‘Learning From England’s Best Practice Tariff: Process Measure Pay-for-Performance Can Improve Hip Fracture Outcomes’, *Annals of Surgery*, 275(3), pp. 506–514. Available at: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004305>.
- Zwanziger, J. and Melnick, G.A. (1988) ‘The effects of hospital competition and the Medicare PPS program on hospital cost behavior in California’, *Journal of Health Economics*, 7(4), pp. 301–320. Available at: [https://doi.org/10.1016/0167-6296\(88\)90018-5](https://doi.org/10.1016/0167-6296(88)90018-5).

RÉSUMÉ

Cette thèse examine l'impact des innovations développées dans les hôpitaux sur l'efficacité du système de santé en se concentrant sur les protocoles de récupération améliorée après chirurgie (Raac), et en mobilisant des données administratives et d'enquête inédites. Elle montre que ces protocoles de soins innovants améliorent l'efficacité et la résilience des hôpitaux qui les emploient, tout en réduisant les dépenses du parcours de soins des patients au-delà de l'hôpital. Les patients bénéficiant de la Raac notent une plus forte amélioration de leur santé, une meilleure communication avec les professionnels de santé et un soutien accru à la sortie de l'hôpital. Les hôpitaux qui ont déployé la Raac pour les cancers digestifs avant 2020 ont mieux absorbé le choc lié à la pandémie de Covid-19 en termes de volume d'activité. Compte tenu de la faible diffusion de ces protocoles en France, ces résultats appellent à des incitations plus fortes pour soutenir les innovations hospitalières.

MOTS CLÉS

Innovation – hôpital – parcours de soins – efficacité

ABSTRACT

This thesis examines the impact of care innovations developed in hospital on health system efficiency focusing on enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols and by mobilising a novel survey and administrative data. It shows that these protocols not only improve the efficiency and resilience of hospitals employing them, but also reduces healthcare spending of patients along the care pathway after hospitalisation from the point of view of the third-party payer. Moreover, patients benefiting from ERAS report greater improvement in their health, better communication with healthcare professionals, and more support after discharge. Hospitals that largely employed ERAS in digestive cancer before 2020 were quicker in recovering the activity and absorb the shock of the Covid-19 pandemic. Considering the low diffusion of these protocols in France, these results call for stronger incentives for encouraging and supporting organisational innovations in hospitals.

KEYWORDS

Innovation – hospital – care pathway – efficiency

