

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

ANNEE 2022

N°

Possibilités de surveillance épidémiologique automatisée sur base médico-administrative : estimation de l'incidence des Infections du Site opératoire (ISO) via les données nationales du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Informations (PMSI)

THESE
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 19 octobre 2022
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

Par

Théo TRIOUX

Né le 15 avril 1994 à Gonesse (95)

JURY :

Pr Paul SAGOT, Président du jury - paul.sagot@chu-dijon.fr

Pr Olivier BOUCHOT, membre du jury - olivier.bouchot@chu-dijon.fr

Pr Serge AHO GLELE, Directeur de Thèse - ludwig.aho@chu-dijon.fr

Dr Anne-Sophie MARIET, membre du jury - anne-sophie.mariet@chu-dijon.fr

Dr Alice MATHEUX, membre du jury - alice.matheux@chu-dijon.fr

Dr Thomas BLANCHOT, membre du jury - thomas.blanchot@chu-dijon.fr



Université de Bourgogne
UFR des Sciences de Santé
Circonscription Médecine
Année Universitaire 2022-2023
au 1^{er} Septembre 2022



Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à la disposition de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur.

Ceci implique une obligation de citation et de référencement dans la rédaction de vos travaux.

D'autre part, toutes contrefaçons, plagiat, reproductions illicites encourtent une poursuite pénale.

De juridiction constante, en s'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans son propre document, l'étudiant se rend coupable d'un délit de contrefaçon (au sens de l'article L.335.1 et suivants du code de la propriété intellectuelle). Ce délit est dès lors constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics.

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

ANNEE 2022

N°

Possibilités de surveillance épidémiologique automatisée sur base médico-administrative : estimation de l'incidence des Infections du Site opératoire (ISO) via les données nationales du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Informations (PMSI)

THESE
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 19 octobre 2022
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

Par

Théo TRIOUX

Né le 15 avril 1994 à Gonesse (95)

JURY :

Pr Paul SAGOT, Président du jury - paul.sagot@chu-dijon.fr

Pr Olivier BOUCHOT, membre du jury - olivier.bouchot@chu-dijon.fr

Pr Serge AHO GLELE, Directeur de Thèse - ludwig.aho@chu-dijon.fr

Dr Anne-Sophie MARIET, membre du jury - anne-sophie.mariet@chu-dijon.fr

Dr Alice MATHEUX, membre du jury - alice.matheux@chu-dijon.fr

Dr Thomas BLANCHOT, membre du jury - thomas.blanchot@chu-dijon.fr

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

		Discipline	
M.	Jean-Louis	ALBERINI	Biophysiques et médecine nucléaire
M.	Sylvain	AUDIA	Médecine interne
M.	Marc	BARDOU	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	BASTIE	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	BAULOT	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Christophe	BEDANE	Dermato-vénéréologie
M.	Yannick	BEJOT	Neurologie
M.	Moncef	BERHOUMA	Neurochirurgie
Mme	Christine	BINQUET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Philippe	BONNIAUD	Pneumologie
M.	Alain	BONNIN	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	BONNOTTE	Immunologie
M.	Olivier	BOUCHOT	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaid	BOUHEMAD	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Benjamin	BOUILLET	Endocrinologie
M.	Alexis	BOZORG-GRAYELI	Oto-Rhino-Laryngologie
Mme	Marie-Claude	BRINDISI	Nutrition
M.	Alain	BRON	Ophtalmologie
Mme	Mary	CALLANAN (WILSON)	Hématologie type biologique
M.	Patrick	CALLIER	Génétique
Mme	Catherine	CHAMARD-NEUWIRTH	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	CHARLES	Réanimation
M.	Jean-Christophe	CHAUVET-GELINIER	Psychiatrie d'adultes, Addictologie
M.	Nicolas	CHEYNEL	Anatomie
M.	Alexandre	COCHET	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	CORMIER	Urologie
M.	Yves	COTTIN	Cardiologie
M.	Charles	COUTANT	Gynécologie-obstétrique
Mme	Catherine	CREUZOT-GARCHER	Ophtalmologie
M.	Frédéric	DALLE	Parasitologie et mycologie
M.	Alexis	DE ROUGEMONT	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	DEVILLIERS	Médecine interne
Mme	Laurence	DUVILLARD	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Olivier	FACY	Chirurgie générale
Mme	Laurence	FAIVRE-OLIVIER	Génétique médicale
Mme	Patricia	FAUQUE	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	FRANCOIS-PURSELL	Médecine légale et droit de la santé
Mme	Marjolaine	GEORGES	Pneumologie
M.	François	GHIRINGHELLI	Cancérologie
M.	Charles	GUENANCIA	Physiologie
M.	Pierre Grégoire	GUINOT	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Frédéric	HUET	Pédiatrie
Mme	Agnès	JACQUIN	Physiologie
M.	Pierre	JOUANNY	Gériatrie
M.	Philippe	KADHEL	Gynécologie-obstétrique
M.	Sylvain	LADOIRE	Histologie
M.	Gabriel	LAURENT	Cardiologie
M.	Côme	LEPAGE	Hépto-gastroentérologie

M.	Romaric	LOFFROY	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	LORGIS	Cardiologie
M.	Jean-Francis	MAILLEFERT	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	MANCKOUNDIA	Gériatrie
M.	Sylvain	MANFREDI	Hépto-gastroentérologie
M.	Laurent	MARTIN	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	MASSON	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	MAYNADIÉ	Hématologie – transfusion
M.	Marco	MIDULLA	Radiologie et imagerie médicale
M.	Thibault	MOREAU	Neurologie
Mme	Christiane	MOUSSON	Néphrologie
M.	Paul	ORNETTI	Rhumatologie
M.	Pablo	ORTEGA-DEBALLON	Chirurgie Générale
M.	Pierre Benoit	PAGES	Chirurgie thoracique et vasculaire
M.	Jean-Michel	PETIT	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Christophe	PHILIPPE	Génétique
M.	Lionel	PIROTH	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	QUANTIN	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	QUENOT	Réanimation
M.	Patrick	RAT	Chirurgie générale
M.	Patrick	RAY	Médecine d'urgence
M.	Jean-Michel	REBIBOU	Néphrologie
M.	Frédéric	RICOLFI	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	SAGOT	Gynécologie-obstétrique
(Retraite au 1 ^{er} Novembre 2022)			
M	Maxime	SAMSON	Médecine interne
M.	Emmanuel	SAPIN	Chirurgie Infantile
M.	Emmanuel	SIMON	Gynécologie-obstétrique
M.	Éric	STEINMETZ	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	THAUVIN	Génétique
M.	Benoit	TROJAK	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Gilles	TRUC	Oncologie-Radiothérapie
M.	Pierre	VABRES	Dermato-vénérologie
(Mission temporaire à Londres du 01/09/2021 au 31/08/2023)			
M.	Bruno	VERGÈS	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	ZWETYENGA	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

PROFESSEURS EMERITES

M.	Laurent	BEDENNE	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	Jean-François	BESANCENOT	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Bernard	BONIN	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Laurent	BRONDEL	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	François	BRUNOTTE	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Philippe	CAMUS	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Jean-Marie	CASILLAS-GIL	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Pascal	CHAVANET	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	Jean-Pierre	DIDIER	(01/11/2021 au 31/10/2024)
M.	Serge	DOUVIER	(15/12/2020 au 14/12/2023)
M.	Maurice	GIROUD	(01/09/2022 au 31/12/2025)
M.	Henri-Jacques	SMOLIK	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Pierre	TROUILLOUD	(01/09/2020 au 31/08/2023)

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES

			Discipline Universitaire
Mme	Lucie	AMOUREUX BOYER	Bactériologie
Mme	Julie	BARBERET	Biologie et médecine du développement et de la reproduction- gynécologie médicale
Mme	Louise	BASMACIYAN	Parasitologie-mycologie
Mme	Shaliha	BECHOUA	Biologie et médecine du développement
(Disponibilité)			
M.	Guillaume	BELTRAMO	Pneumologie
M.	Mathieu	BLOT	Maladies infectieuses
Mme	Marie-Lorraine	CHRETIEN	Hématologie
Mme	Vanessa	COTTET	Nutrition
M.	Damien	DENIMAL	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Valentin	DERANGERE	Histologie
Mme	Ségolène	GAMBERT	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Françoise	GOIRAND	Pharmacologie fondamentale
M.	David	GUILLIER	Anatomie, chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brulologie
M.	Alain	LALANDE	Biophysique et médecine nucléaire
Mme	Stéphanie	LEMAIRE-EWING	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Anne-Sophie	MARIET	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Pierre	MARTZ	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Thomas	MOUILLOT	Physiologie
M.	Alain	PUTOT	Gériatrie
(Disponibilité pour convenances personnelles)			
Mme	Claire	TINEL	Néphrologie
M.	Antonio	VITOBELLO	Génétique
M.	Paul-Mickaël	WALKER	Biophysique et médecine nucléaire

PROFESSEUR ASSOCIE DES DISCIPLINES MEDICALES

M.	Ludwig Serge	AHO GLELE	Hygiène hospitalière
M.	Victorin	AHOSSI	Odontologie
M.	Jacques	BEURAIN	Neurochirurgie
M.	Jean-Michel	PINOIT	Pédopsychiatrie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme	Katia	MAZALOVIC	Médecine Générale
Mme	Claire	ZABAWA	Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Clément	CHARRA	Médecine Générale
M.	Arnaud	GOUGET	Médecine Générale
M.	François	MORLON	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jérôme	BEAUGRAND	Médecine Générale
Mme	Anne	COMBERNOUX -WALDNER	Médecine Générale
M.	Benoit	DAUTRICHE	Médecine Générale
M.	Alexandre	DELESVAUX	Médecine Générale
M.	Rémi	DURAND	Médecine Générale
M.	Olivier	MAIZIERES	Médecine Générale
Mme	Ludivine	ROSSIN	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Anaïs	CARNET	Anglais
Mme	Catherine	LEJEUNE	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	JEGO	Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	ZELLER	Physiologie
-----	----------	---------------	-------------

PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Mme	Marceline	EVRARD	Anglais
Mme	Lucie	MAILLARD	Anglais

PROFESSEUR CERTIFIE

M.	Philippe	DE LA GRANGE	Anglais
----	----------	---------------------	---------

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Mathieu	BOULIN	Pharmacie clinique
M.	François	GIRODON	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques
Mme	Evelyne	KOHLI	Immunologie
M.	Antonin	SCHMITT	Pharmacologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme	Amélie	CRANSAC	Pharmacie clinique
M.	Philippe	FAGNONI	Pharmacie clinique
M.	Marc	SAUTOUR	Botanique et cryptogamie



Université de Bourgogne
UFR des Sciences de Santé
Circonscription Médecine



Année Universitaire 2022-2023
au 1^{er} **Septembre 2022**

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

COMPOSITION DU JURY

Président :

Pr SAGOT Paul,
*Chef de service de Gynécologie-Obstétrique, médecine fœtale et stérilité conjugale- CHU
Dijon*

Membres :

Pr BOUCHOT Olivier,
Chef de service de chirurgie cardio-vasculaire et thoracique – CHU Dijon

Pr associé AHO GLELE Serge, Directeur de Thèse
Chef de service d'Epidémiologie et d'Hygiène Hospitalière - CHU Dijon

Dr Anne-Sophie MARIET,
*Maître de Conférence des Universités - Praticien Hospitalier Service biostatistiques et
information médicale – CHU Dijon*

Dr MATHEUX Alice,
Assistant Hospitalo-Universitaire, Toxicologie – CHU Dijon

Dr BLANCHOT Thomas,
Assistant Hospitalo-Universitaire, Microbiologie – CHU Dijon

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

REMERCIEMENTS

A Mr le Professeur Paul SAGOT, merci de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.

A Mr le Docteur Serge AHO, merci pour ta disponibilité, ton aide et ton enseignement tout au long de cette année au sein du service d'Epidémiologie et d'Hygiène hospitalière. Merci de ton accompagnement tout au long de ce travail, de tes conseils. Merci de partager si intensément ton amour pour la médecine.

A Mme le docteur Alice MATHEUX et Mr le docteur Thomas BLANCHOT, merci de m'avoir fait l'honneur de vous compter parmi les membres du jury.

A Mr le Docteur Gilles NUEMI TCHATCHOUANG, un énorme merci pour ta collaboration lors de la réalisation de ce travail. Il n'aurait pas été possible sans toi. Merci pour ton expertise, tes conseils, et le temps passé à débattre de la méthodologie ou les résultats de cette étude.

A Mr le docteur Stéphane SAID, merci pour ton expérience partagée pendant un an sous ta responsabilité au sein du DIM de Ramsay, pour tes encouragements et le soutien que tu as su m'apporter dans les moments de doute. **A Mme le docteur Stéphanie GATHION, le docteur Adrien GHENASSIA et le Dr Hervé VANSTEENE**, merci pour leur accompagnement tout au long de cette même année au DIM, qui fut un des stages les plus prolifiques et appréciés pour moi.

A l'ensemble de l'équipe du service d'Epidémiologie et d'Hygiène Hospitalière, merci pour votre accueil plus que chaleureux, ce fut un réel plaisir de travail à vos côtés pendant une année.

A Mme le Professeur Christine BINQUET, merci pour votre accueil au sein de la spécialité de Santé Publique de la région.

A mes co-internes de Santé Publique, merci pour l'accueil dans ma nouvelle promo Dijonnaise, merci aussi à ceux que j'ai laissé en Ile-de-France.

A Christelle et Gino, le meilleur duo de co-internes, pour le travail comme pour les pauses dej', merci de votre soutien.

A mes parents, Claude et Sonia, merci infiniment pour tout ce que vous avez fait pour moi. Je vous dois chaque réussite, chaque victoire, chaque étape de ma vie. Je n'aurais pas pu rêver d'un meilleur soutien que celui dont vous avez toujours fait preuve. Je suis le plus heureux des enfants. Je vous aime.

A mes grands-parents, qui ont toujours su être fier de moi quoi qu'il arrive, un énorme merci.

A ma Fratrie, Yannick et Céline, Lucas, merci d'être toujours là pour moi, de m'encourager, de m'aider à grandir. Je suis le plus heureux des p'tits frères. Je vous aime.

A mon amie, ma compagne, ma femme, ma moitié,

Delphine, merci d'être à mes côtés depuis maintenant près de 10 ans. Merci d'avoir grandi avec moi, d'avoir toujours su trouver les mots ou les gestes. Merci de me supporter depuis tout ce temps. Merci de t'impliquer dans ma réussite autant que dans la tienne. Merci d'être là, avec toi la vie est toujours belle. Je t'aime.

Merci à tous ceux que je n'aurais pas cité, par discrétion ou par oubli.

1	INTRODUCTION	15
2	DEFINITIONS ET DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES.....	21
2.1	DEFINITIONS DES IAS – ANCIENNEMENT INFECTIONS « NOSOCOMIALES »	22
2.2	EPIDEMIOLOGIE ET SURVEILLANCE DES IAS.....	22
2.3	DEFINITION DES INFECTIONS DU SITE OPERATOIRE.....	25
2.3.1	<i>Physiopathologie</i>	28
2.4	EPIDEMIOLOGIE DES ISO	34
2.5	PATHOGENES INCRIMINES.....	36
2.6	MOYENS DE PREVENTION DES ISO	37
2.6.1	<i>Mesures préopératoires</i>	37
2.6.2	<i>Mesures pré et/ou peropératoires</i>	38
2.6.3	<i>Mesures postopératoires</i>	38
2.7	METHODES DE SURVEILLANCE DES ISO.....	39
2.7.1	<i>Introduction à la surveillance épidémiologique : des balbutiements à une organisation complexe</i>	39
2.7.2	<i>Surveillance des ISO : Réseau ISO-Raisin</i>	46
2.7.3	<i>Mission Spicmi</i>	48
2.8	LE SYSTEME D'INFORMATION HOSPITALIER	50
2.8.1	<i>Définition</i>	50
2.8.2	<i>Création et objectifs du PMSI</i>	50
2.8.3	<i>Fonctionnement du PMSI</i>	53
2.8.4	<i>Utilisation de bases médico administratives dans la surveillance à grande échelle : deux exemples en vigueur</i> 58	
3	JUSTIFICATION ET OBJECTIF DE L'ETUDE	65
4	MATERIELS ET METHODES	66
4.1	SELECTIONS DES INTERVENTIONS CHIRURGICALES D'INTERET	67
4.2	DEFINITION DE LA PERIODE D'ETUDE	67
4.3	SELECTIONS DES DONNEES ISSUES DU RESEAU ISO-RAISIN.....	68
4.4	SELECTION DES DONNEES ISSUES DU PMSI	68
4.4.1	<i>Sélections des séjours et patients concernés par les chirurgies d'intérêt</i>	68
4.4.2	<i>Reconstruction de la séquence temporelle du patient</i>	70
4.4.3	<i>Recherche des critères d'exclusion</i>	70
4.4.4	<i>Identification des ISO</i>	71
4.5	ANALYSES STATISTIQUES.....	72
4.5.1	<i>Critères de jugement principal</i>	72
4.5.2	<i>Estimation de l'incidence des infections du site opératoire</i>	73
4.5.3	<i>Comparaison aux données du réseau ISO-Raisin</i>	73
5	RESULTATS	75
5.1	RESULTATS GENERAUX	76
5.1.1	<i>Statut des établissements de santé participants</i>	76
5.1.2	<i>Résultats par source de données</i>	77
5.2	RESULTATS PAR TYPE DE CHIRURGIE	80
5.2.1	<i>Césarienne</i>	81
5.2.2	<i>Chirurgie colorectale</i>	83
5.2.3	<i>Pontage coronarien</i>	85
5.2.4	<i>Cholécystectomie</i>	87
5.2.5	<i>Prothèse totale de hanche</i>	89
5.2.6	<i>Laminectomie</i>	91
5.3	VALORISATIONS FINANCIERES DES SEJOURS	93

6	DISCUSSION ET PERSPECTIVES	96
7	CONCLUSION	99
8	BIBLIOGRAPHIE.....	103
9	ANNEXES	108
	ARTICLE L6113-7.....	110

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats généraux de l'Enquête de Prévalence Nationale des IAS – 2017 (12)	24
Tableau 2 : Part relative et prévalence des sites infectieux. ENP 2017 (12)	25
Tableau 3 : Critères diagnostics d'ISO, définition CDC, janvier 2019 (14)	27
Tableau 4 : Tableau des facteurs de risques associés à la survenue d'une ISO (18)	32
Tableau 5 : Méthode de calcul du score NNIS	33
Tableau 6 : Classification d'Altemeier	33
Tableau 7 : Taux d'ISO et Densité d'incidence/1000 jours de suivi par intervention et selon le score NNIS - Données ISO-Raisin 2018 (19)	34
Tableau 8 : Tableau de synthèses des résultats ISO-Raisin 2018 (19)	35
Tableau 9 : Pathogènes majoritairement retrouvés en fonction des différentes interventions chirurgicales - Mangram et al. (21)	36
Tableau 10 : Liste des spécialités chirurgicales prioritaires et des groupes d'intervention correspondants inclus dans la surveillance RAISIN	47
Tableau 11 : Liste des critères de suspicion pris en compte pour la détection d'ISO (Programme de surveillance des ISO 2020 – REPIAS (36)).....	49
Tableau 12 : Liste des différents chapitres de la Classification Internationale des Maladies	55
Tableau 13 : Exemple de codage PMSI d'un dossier médical	56
Tableau 14 : Codes CCAM des chirurgies sélectionnées	69
Tableau 15 : Codes CIM d'infection du site opératoire utilisés dans pour la sélection des séjours	72
Tableau 16 : Répartition des établissements en fonction de la source de données	76
Tableau 17 : Tableau descriptif des interventions et ISO, par type de chirurgie – données ISO-Raisin	78
Tableau 18 : Tableau descriptif des interventions et ISO, par type de chirurgie – données PMSI	79
Tableau 19 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Chirurgie de césarienne	81
Tableau 20 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Chirurgie colorectale	83
Tableau 21 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Chirurgie de pontage coronarien	85
Tableau 22 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Cholécystectomie ..	87
Tableau 23 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Pose de prothèse de hanche primitive	89
Tableau 24 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI –Laminectomie	91
Tableau 25 : Comparaison de la valorisation financière de séjours sans et avec ISO - Données PMSI	93

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Classification des ISO en fonction de la structure anatomique concernée (d'après T. C. Horan et al. 1992) (13)	26
Figure 2 : Représentation schématique de l'interaction entre l'hôte, le pathogène et la situation chirurgicale dans la survenue des ISO	29
Figure 3 : Méthodologie de détection des ISO – Mission SPICMI (Programme de surveillance des ISO 2020 – REPIAS) (36)	49
Figure 4 : Schéma de la production de l'information médicale d'un patient pour un séjour (Source : Documentation SNDS) (41)	53
Figure 5 : Représentation graphique des infections sur cathéter veineux central acquises en établissement de santé (47)	60
Figure 6 : Ratio standardisé du nombre observé sur attendu d'évènements thrombo-emboliques après PTH (hors fracture) ou PTG cibles. Diagramme en entonnoir (funnel plot) – Restitution 2020 – Données 2019 (49)	62
Figure 7 : Ratio standardisé du nombre observé sur attendu d'infections du site opératoire après PTH (50)	64
Figure 8 : Représentation graphique du ratio Public/Privé au cours du temps en fonction du type de source	77
Figure 9 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la césarienne selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)	82
Figure 10 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la chirurgie colorectale selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)	84
Figure 11 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour le pontage coronarien selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)	86
Figure 12 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la cholécystectomie selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)	88
Figure 13 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la pose de prothèse totale de hanche selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)	90
Figure 14 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la chirurgie colorectale selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)	92

LISTE DES ABREVIATIONS

ARLIN : Antenne Régionale de Lutte contre les Infections Nosocomiales
ARS : Agence Régionale de Santé
ASA : American Society of Anesthesiologists
BLSE : Béta-Lactamase à Spectre Elargi
CCAM : Classification Commune des Actes Médicaux
C-CLIN : Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales
CDC : Center for Disease Control
CHPA : Commission on Professional and Hospital Activity
CLIN : Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales
CMA : Complication ou Morbidité Associée
CMD : Catégorie Majeure de Diagnostic
CNAM conservatoire Nationale des Arts et Métiers
DAS : Diagnostic Associé
DP : Diagnostic Principal
DR : Diagnostic Relié
DREES : Direction de la Recherche ; des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques
DRG : Diagnosis Related Groups
EARS-Net : European Antimicrobial Resistance Surveillance Network
ECDC : European Center for Disease Prevention and Control
EIG : Evénement Indésirable Grave
ENEIS : Enquête Nationale sur les Evénements Indésirables liés aux Soins
EOHH : Equipe Opérationnelle d'Hygiène Hospitalière
GHM : Groupe Homogène de Maladie
GHS : Groupe homogène de séjours
HAS : Haute Autorité de Santé
IAS : Infection Associée aux Soins
InVS : Institut de Veille Sanitaire
ISO : Infection du Site Opérateur
MCO : Médecine-Chirurgie-Obstétrique
NNIS : National Nosocomial Infections Surveillance score
OIHP : Office International d'Hygiène Hospitalière
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
ONU : Organisation des Nations Unies
PIE : Prestation Inter-Etablissement
PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information
PROPIAS : Programme Nationale d'Actions de Prévention des infections Associées aux Soins
PTG : Prothèse Totale de Genou
PTH : Prothèse Totale de Hanche
RAISIN : Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales
RSA : Résumé de Sortie Anonyme
RSS : Résumé de Sortie Standardisé
RUM : Résumé d'Unité Médicale
SARM : Staphylococcus aureus Résistant à la Méricilline
SPICMI : Surveillance et Prévention du risque Infectieux en Chirurgie et Médecine Interventionnelle
VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

1 Introduction

De tous temps les infections ont été une préoccupation médicale de premier ordre dans l'histoire de l'humanité. De nombreux savants, philosophes, scientifiques se sont largement essayés à les prévenir, à les combattre.

L'histoire des infections nosocomiales, ou associées aux soins, n'est également pas récente. En effet de nombreux ouvrages médicaux du XVIIIe siècle font référence aux « pourritures d'hôpital », et Sir John Pringle (1707-1782), médecin écossais, s'intéressait déjà aux infections acquises à l'hôpital. Côté français, c'est Jacques Tenon (1724-1816) qui décrit dans ses *Mémoires sur les hôpitaux de Paris*, les fièvres des hôpitaux, allant jusqu'à recommander la mise en place de mesures systématiques d'hygiène hospitalière (1).

Bien que pouvant toucher de nombreux sites anatomiques, certaines infections associées aux soins (IAS) sont de nature particulière. Je pense là aux infections apparaissant lors ou après un acte chirurgical. En effet l'inoculation directe au cours d'un acte chirurgical rend particulièrement sensible ce type d'infection, et leur confère parfois un caractère évitable.

En France, la chirurgie occupe une place importante de l'offre de soins au sein des établissements de santé, à la fois dans le secteur public que dans le secteur privé. Elle concerne environ 2.6 millions de séjours en hospitalisation complète (de plus d'une nuitée) en 2019 (2). Mais l'intervention chirurgicale est un geste inexorablement invasif, qui n'est pas dénué de risques ; c'est une source importante d'effets indésirables : d'après l'Enquête Nationale sur les Événements Indésirables liés aux Soins (ENEIS) de 2009 à l'initiative de la Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques (DREES), la fréquence d'événements indésirables graves (EIG) survenus pendant l'hospitalisation en chirurgie est de 9.2 pour 1000 jours d'hospitalisation contre 4.7 pour les séjours de médecine (3).

Parmi ces effets indésirables, la complication infectieuse est largement représentée. En effet, d'après le rapport annuel de surveillance des infections du site opératoire (ISO) dans les établissements français du Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales (ISO-Raisin), les ISO représentent la deuxième cause d'IAS en France en 2018. Leur incidence brute est ainsi estimée à 1.64% [1.55 – 1.72] en 2018, tous types de patients confondus, pour baisser à 0.72% [0.56 – 0.91] pour les patients sans facteurs de risque (4). Ces situations médicales augmentent la morbi-mortalité postopératoire – c'est aujourd'hui la première cause de morbidité et mortalité en chirurgie - et peuvent entraîner une ré-

hospitalisation, l'administration de traitements antibiotiques, ou encore une ré-intervention chirurgicale (5). Ainsi les ISO engendrent à la fois un fardeau financier de par le recours nécessaire à des ressources humaines, matérielles et consommables mais également un coût humain certain. Une étude de 2005 réalisée dans 140 hôpitaux anglais entre 1997 et 2001 a estimé le coût additionnel attribuable à la survenue d'une infection du site opératoire à £ 959 (livres sterling) pour une hystérectomie par voie d'abord abdominale, et allant jusqu'à dépasser les £6100 (livres sterling) pour l'amputation d'un membre (6). Le coût humain transparaît quant à lui notamment dans l'allongement de la durée de séjour pouvant aller jusqu'à 9.8 jours [4.5 – 15] (7) mais également dans le risque d'engagement de son pronostic fonctionnel et vital à court, moyen et long terme pour le patient.

La survenue d'une ISO est influencée par plusieurs éléments. Les caractéristiques du patient opéré sont à prendre en compte, le risque de développer une infection étant propre audit patient, mais aussi le moment de l'intervention. Ainsi la présence d'une infection active concomitante au geste chirurgical constitue évidemment un risque majeur, mais il existe bien d'autres conditions qui augmentent ce risque, comme l'âge avancé, la présence d'une immunodépression, l'obésité, le tabagisme, le diabète ou tout déséquilibre glycémique aigu, une ischémie des vaisseaux du site opératoire ou encore un faible taux d'albuminémie (8).

D'autres critères, cette fois-ci propres au contexte de la chirurgie, sont susceptibles de modifier le risque de survenue d'une infection. On peut tout d'abord penser au type de chirurgie : chirurgie propre, propre-contaminée, contaminée et sale (cf classification d'Altemeier, voir plus loin). Le siège de l'intervention est également important, car les risques de survenue d'ISO ne sont pas les mêmes en fonction des spécialités chirurgicales, et diffèrent également au sein même de ces spécialités selon la zone corporelle intéressée. De plus, les temps opératoires offrent une nouvelle dichotomie dans la réflexion sur la survenue de tels événements : la période préopératoire, marquée par la préparation du site opératoire avant incision ; la période opératoire à proprement parlé où les facteurs tels que l'environnement lié au bloc opératoire, les techniques d'asepsie utilisées, l'expérience du chirurgien ou encore la durée de l'intervention entrent en compte ; et enfin la période postopératoire où le suivi de la plaie d'incision et les soins qui lui sont apportés pourront être potentiellement pourvoyeurs de risques.

Notons que le caractère urgent ou non de la procédure a tout autant sa place dans la balance.

On comprend ainsi qu'aborder les infections du site opératoire d'un point de vue systématique, considérant le problème comme une question générale de santé publique est absolument nécessaire. De nombreuses réflexions sur cette problématique au fil du temps ont déjà permis d'apporter des moyens pour lutter plus ou moins efficacement contre ces infections. On peut citer la stricte réglementation encadrant l'exercice de la chirurgie au bloc opératoire, que ce soit en terme de gestion de l'environnement (utilisation d'instruments stériles, délimitation des zones d'incision et protection par champs, tenues vestimentaires etc...), par l'administration d'une antibioprofylaxie adaptée, ou bien par le perfectionnement des techniques chirurgicales, diminuant la durée des interventions et ainsi l'exposition au risque infectieux.

Mais l'émergence de moyens de lutte efficaces ne pourrait être envisageable sans l'action première d'identification et de suivi des infections du site opératoire. C'est précisément à ce moment qu'intervient la nécessité d'une surveillance organisée et à grande échelle de leur survenue.

Depuis 1999, le programme de surveillance des infections du site opératoire, le réseau ISO-Raisin, estime les taux d'incidence des ISO pour les interventions les plus représentées en fonction de la spécialité et des facteurs de risque des patients opérés. Depuis 2019, la mission de Surveillance et Prévention du Risque Infectieux lié aux actes de Chirurgie et de Médecine Interventionnelle (SPICMI) a en charge de remplacer le réseau ISO-Raisin. Son objectif, comme son prédécesseur, est de mesurer le taux d'incidence des ISO, stratifié sur le niveau de risque et la profondeur de l'infection pour chaque intervention surveillée. A terme, cette surveillance doit permettre de renforcer les mesures de contrôle et de prévention des ISO, sensibiliser les services de chirurgie à la lutte contre les infections nosocomiales et de participer à l'évaluation de la qualité des soins à l'hôpital.

D'un point de vue pratique, elle se fait de manière déclarative de la part de tout service de chirurgie volontaire dans la participation à cette mission.

Depuis 2015, la Haute Autorité de Santé (HAS) développe des indicateurs de résultats en chirurgie orthopédique, dans le même but que la surveillance qui incombe au SPICMI, à la différence que les données récoltées ne sont pas le fruit de la déclaration des établissements de

santé participants, mais proviennent directement du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI).

Le PMSI permet de décrire de façon synthétique et standardisée l'activité médicale des établissements de santé. Il repose sur l'enregistrement de données médico-administratives normalisées dans un recueil d'informations standardisé.

L'utilisation de bases médico-administratives permet un recueil automatisé des événements qui réduit la charge de travail des professionnels de santé, mais également un suivi prospectif, et une meilleure identification des structures ou populations de patients à investiguer sur le plan de la sécurité.

Les biais apportés par une méthode de recueil déclarative des événements se verraient en partie lissés par la standardisation des données du PMSI. En outre, la disponibilité des coûts financiers de chaque acte ouvre la possibilité d'une estimation des coûts des ISO et leur suivi prospectif, ceux qui peut être utile à l'élaboration d'une stratégie de réduction des infections du site opératoire.

Dans cette démarche, l'information médicale est à la base de la construction de ces indicateurs, qui sont alors directement dépendants de la qualité du codage des événements, une dépendance qui pourrait entraîner une augmentation de la qualité et l'exhaustivité du codage au sein des établissements de santé.

A ce jour, il n'existe que deux indicateurs développés sur la base des données fournies par le PMSI pour la prévention de situations chirurgicales particulières : ETE-ORTHO, une mesure des événements thrombo-emboliques survenus lors de séjours de pose de prothèse totale de hanche (PTH) ou de genou (PTG), et ISO-ORTHO qui mesure les infections du site opératoire après PTH ou PTG.

Une étude réalisée par les docteurs G. NUEMI, K. ASTRUC, S. AHO et C. QUANTIN en 2012 s'est déjà intéressée à la possibilité de l'utilisation du PMSI dans la description et la comparaison de l'incidence des infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM) avec les données nationales du Raisin. Dans leur conclusion, bien que l'indicateur de surveillance des SARM calculé par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) soit tout de même recommandé, l'utilisation du PMSI à une échelle plus locale permettrait de disposer rapidement des informations concernant la surveillance, ainsi que des tendances pouvant participer à la proposition précoce de mesures de correction (9).

La possibilité d'organiser une surveillance épidémiologique automatisée à partir des données du PMSI permettrait de réduire les ressources humaines allouées à cette tâche, tout en améliorant ses résultats. Elle pourrait ainsi intéresser le territoire national, tout en autorisant des ciblage régionaux ou locaux.

L'objectif principal de cette étude est de comparer les tendances temporelles de l'incidence des ISO des 8 dernières années (2011-2018) obtenues par le programme de surveillance nationale coordonné par le réseau ISO-Raisin d'une part et par le PMSI d'autre part, afin d'évaluer l'efficacité de l'utilisation de bases médico-administratives dans des stratégies de surveillance telles que celle des ISO, et potentiellement orienter les spécialités chirurgicales les plus propices à la construction d'indicateurs de suivi spécialisés.

2 Définitions et données bibliographiques

2.1 Définitions des IAS – anciennement infections « nosocomiales »

D'après le Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections liées aux Soins (CTINILS), une infection est dite associée aux soins si elle survient « au cours ou au décours d'une prise en charge (diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative) d'un patient, et si elle n'était **ni présente, ni en incubation** au début de la prise en charge. Lorsque que l'état infectieux au début de la prise en charge n'est pas connu précisément, un **délai d'au moins 48 heures** ou un délai supérieur à la période d'incubation est couramment accepté pour définir une IAS. Toutefois, il est recommandé d'apprécier dans chaque cas la plausibilité de l'association entre la prise en charge et l'infection » (10).

2.2 Epidémiologie et surveillance des IAS

La surveillance des infections associées aux soins repose en France sur des structures locales, régionales et nationales coordonnées. C'est le Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales (CLIN) qui est en charge, dans chaque établissement de santé de définir la politique de lutte contre les infections nosocomiales. La mise en œuvre de ce programme est assurée par L'Equipe Opérationnelle d'Hygiène Hospitalière (EOHH) de la structure de santé, ce qui comprend également les activités de surveillance. Au niveau régional et interrégional, 5 centres de coordination de la lutte contre les infections nosocomiales (C-CLIN) ont été créés en 1992, dont le rôle est renforcé par l'inauguration d'Antennes Régionales de Lutte contre les Infections Nosocomiales (ARLIN) en 2006. Les C-CLIN mettent en œuvre des réseaux de surveillance ciblés sur certaines infections considérées comme prioritaires en termes de prévention. Le fonctionnement de ce réseau repose sur le volontariat des établissements de soins, en leur apportant des méthodes et outils standardisés permettant la production de résultats directement exploitables. Depuis 2001, le Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales (RAISIN), en tant que partenaires entre les 5 C-CLIN et l'Institut de Veille Sanitaire (InVS), a permis l'harmonisation de ces protocoles de surveillance au niveau national (11).

Sous l'impulsion du Ministère de la Santé et du Comité technique national des infections nosocomiales, une enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales a été proposée à tous les hôpitaux du territoire français à partir de 1996. Les objectifs de cette enquête effectuée tous les cinq ans sont alors d'obtenir une photographie des plus réalistes de la distribution des taux d'infections nosocomiales sur un grand échantillon d'établissements de soins, tout en sensibilisant les professionnels de santé à la nécessité de la lutte contre ces infections.

D'un point de vue méthodologique, cette enquête se réalise sur un jour donné dans tous les services et sur tous les patients (exceptés les patients admis en hospitalisation de jour et de nuit). Les informations recueillies renseignent le sexe du patient, son âge, mais aussi la survenue éventuelle d'une intervention chirurgicale pendant le séjour en cours, des conditions médicales particulières telles qu'un cancer évolutif ou une immunodépression, qu'elle qu'en soit son origine (traitement immunosuppresseur ou maladie immunodéprimante). La présence de dispositifs invasifs est également renseignée. Enfin il est recherché la présence d'une infection nosocomiale active chez le patient le jour de l'enquête. Si c'est le cas, plusieurs informations sont nécessaires à recueillir concernant l'origine de cette infection comme le site anatomique, le lieu dans lequel s'est déclarée cette infection (séjour actuel, autre établissement de santé...) mais également le microorganisme isolé et enfin les éventuels traitements anti-infectieux mis en place.

En 2017, cette enquête a rapporté que sur 80 988 patients inclus, 4 499 présentaient un ou plusieurs infections nosocomiales actives, soit une prévalence nationale de 4.98% des patients hospitalisés (IC_{95%} [4,62-5,36]). Parmi ces infections, la grande majorité (78%) est contractée pendant le séjour concerné par l'enquête, tandis qu'un faible pourcentage provient d'un transfert d'établissement (tableau 1).

Tableau 1 : Résultats généraux de l'Enquête de Prévalence Nationale des IAS – 2017 (12)

Origine de l'infection	2017			2012		Évolution 2012-2017
	n ⁽¹⁾	Prév. (%)	IC95%	n	Prév. (%)	
<u>Patients porteurs d'au moins une infection</u>	4 499	4,98	[4,62-5,36]	15 180	5,05	➔
acquise dans l'établissement	3 687	3,89	[3,58-4,23]	11 027	3,67	➔
IN acquise dans l'ES (même séjour)	3 198	3,40	[3,12-3,70]	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾	-
IN acquise dans l'ES (séjour antérieur)	489	0,50	[0,43-0,58]	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾	-
importée d'un autre établissement	740	0,98	[0,87-1,10]	3 472	1,16	↘ (-15%)
IN importée (court séjour)	507	0,73	[0,64-0,84]	2 497	0,83	➔
IN importée (hors CS)	217	0,25	[0,20-0,31]	976	0,32	↘ (-24%)
d'origine indéterminée	88	0,13	[0,10-0,17]	772	0,26	↘ (-50%)
<u>Infections nosocomiales</u>	4 740	5,21	[4,82-5,61]	16 024	5,34	➔
acquise dans l'établissement	3 884	4,09	[3,74-4,43]	11 626	3,87	➔
IN acquise dans l'ES (même séjour)	3 374	3,55	[3,25-3,86]	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾	-
IN acquise dans l'ES (séjour antérieur)	510	0,51	[0,43-0,59]	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾	-
importée d'un autre établissement	763	1,03	[0,91-1,16]	3 605	1,20	↘ (-14%)
IN importée (court séjour)	538	0,76	[0,65-0,86]	2 585	0,86	↘ (-12%)
IN importée (hors CS)	225	0,26	[0,19-0,32]	1 020	0,34	↘ (-25%)
d'origine indéterminée	93	0,13	[0,10-0,16]	793	0,26	↘ (-49%)

⁽¹⁾ Donnée manquante sur l'origine de l'infection pour 3 infections nosocomiales.

⁽²⁾ L'ENP 2012 ne distinguait pas les IN acquises dans l'ES selon qu'elles l'étaient d'un même séjour ou d'un séjour antérieur.

Note : un même patient peut être porteur de plusieurs infections d'origines différentes.

La plupart des infections sont contractées dans des services de court-séjour, en médecine, chirurgie, obstétrique ou réanimation (en opposition aux services de rééducation, soins de longue durée ou psychiatrie).

Dans ce rapport il est notamment fait état d'une corrélation entre la durée de séjour et la proportion de patients acquérant une infection nosocomiale. On remarque que plus la durée du séjour augmente, plus la proportion d'infection croît. Cela est vrai pour des durées de séjour allant de 0 à 90 jours, au-delà de cette période cette proportion décroît.

Concernant les sites infectieux incriminés, l'infection nosocomiale la plus représentée est l'infection urinaire, avec plus de 28% [26.50-30.53] de part relative, suivie par les infections du site opératoire pour près de 16% [14.32-17.66] de part relative, puis les pneumonies avec 15.63% [13.96-17.46] (tableau 2) (12).

Tableau 2 : Part relative et prévalence des sites infectieux. ENP 2017 (12)

Sites infectieux	n	Part rel. (%)	IC95%	Prév. (%)	IC95%
Inf. urinaire	1 156	28,47	[26,50-30,53]	1,48	[1,35-1,62]
Inf. du site opératoire	751	15,92	[14,32-17,66]	0,83	[0,71-0,95]
dont ISO superficielle	112	2,41	[1,91-3,03]	0,13	[0,09-0,16]
dont ISO profonde	264	5,77	[4,88-6,81]	0,30	[0,25-0,35]
dont ISO de l'organe	375	7,74	[6,44-9,28]	0,40	[0,32-0,49]
Pneumonie	857	15,63	[13,96-17,46]	0,81	[0,70-0,93]
Bactériémie	650	11,43	[10,01-13,03]	0,60	[0,49-0,70]
non liée à un cathéter	406	7,22	[6,23-8,36]	0,38	[0,30-0,45]
liée à un cathéter central	208	3,63	[2,94-4,48]	0,19	[0,14-0,24]
liée à un cathéter périphérique	36	0,58	[0,36-0,93]	0,03	[0,02-0,04]
Inf. de la peau et des tissus mous	225	5,49	[4,49-6,69]	0,29	[0,23-0,34]
Inf. du tractus gastro-intestinal	225	4,91	[4,14-5,82]	0,26	[0,21-0,30]
Inf. respiratoire autre	180	4,51	[3,71-5,46]	0,23	[0,19-0,28]
Inf. ORL et stomatologique	129	3,28	[2,62-4,11]	0,17	[0,13-0,21]
Inf. des os et articulations	132	2,88	[2,12-3,91]	0,15	[0,11-0,20]
Sepsis clinique	145	2,57	[1,73-3,79]	0,13	[0,08-0,19]
Inf. sur cathéter sans bactériémie	62	1,33	[0,84-2,10]	0,07	[0,04-0,10]
de cathéter central	35	0,77	[0,45-1,30]	0,04	[0,02-0,06]
de cathéter périphérique	27	0,56	[0,32-0,99]	0,03	[0,01-0,05]
Inf. du système cardio-vasculaire	74	1,21	[0,83-1,75]	0,06	[0,04-0,09]
Inf. génitale	49	1,10	[0,80-1,51]	0,06	[0,04-0,08]
Inf. systémique	57	0,66	[0,47-0,91]	0,03	[0,02-0,05]
Inf. du système nerveux central	32	0,35	[0,23-0,54]	0,02	[0,01-0,03]
Inf. ophtalmologique	19	0,26	[0,14-0,46]	0,01	[0,01-0,02]
TOTAL	4 743	100	-	5,21	[4,82-5,61]

La part des IAS attribuée aux interventions chirurgicales est donc conséquente. De par leur nature, il s'agit d'effets indésirables de soins dont un nombre non négligeable peut être considéré comme évitable.

2.3 Définition des infections du site opératoire

D'après la définition donnée par l'Association Française de Chirurgie, se basant elle-même sur les publications du Center for Disease Control and Prevention (CDC), une infection du site opératoire est « une infection liée à la procédure chirurgicale qui se produit sur le site de l'incision chirurgicale ou la partie du corps où l'opération a eu lieu pendant la période de surveillance ». Cette définition prend en compte deux prérogatives : la première correspond à la procédure en elle-même, « qui comprend au moins une incision à travers la peau ou les muqueuses, ou une ré

opération à travers des incisions de chirurgie antérieure », la seconde correspondant au lieu dans lequel elle est réalisée, c'est-à-dire « dans un bloc opératoire ou dans une salle de radiologie interventionnelle ».

La période de surveillance varie en fonction de la nature de l'intervention chirurgicale, de 30 à 90 jours pour les poses de matériel (cf annexe 1).

Avant 1992 l'infection suite à une intervention chirurgicale concernait seulement une infection survenant entre la peau et les tissus mous, alors appelée « surgical wound infection », sans prendre en compte d'autres localisation comme les abcès intra-abdominaux ou encore les infections sur prothèse. Mais suite aux nouvelles recommandations du CDC publiées en 1992, cette notion englobe désormais les infections d'organes ou espaces qui auraient été manipulés pendant l'intervention (Figure 1) (13).

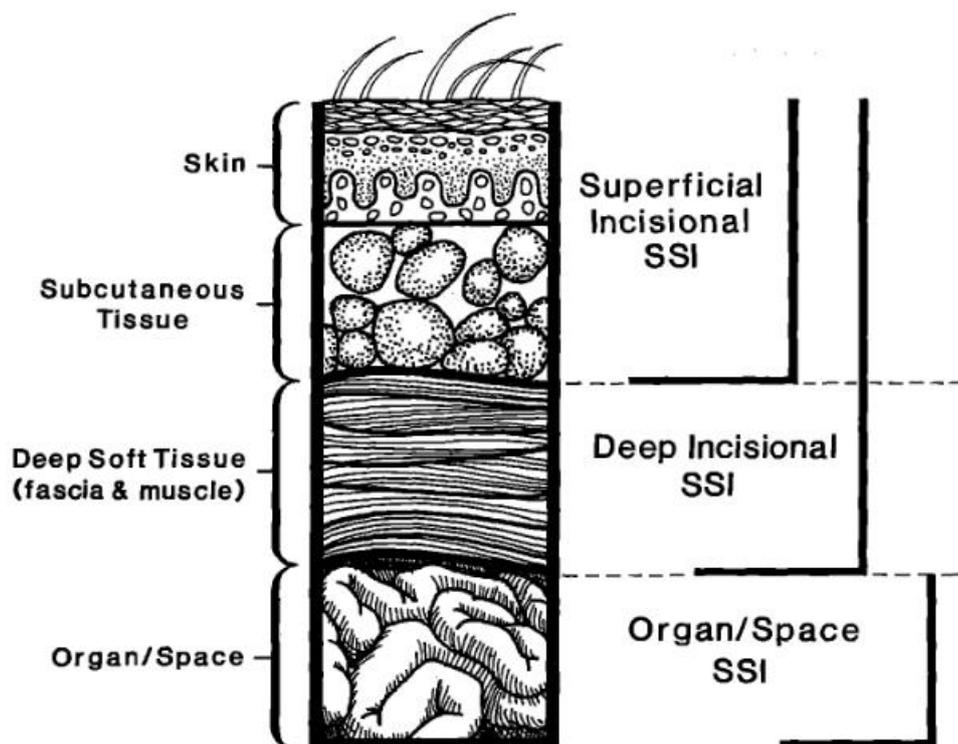


Figure 1 : Classification des ISO en fonction de la structure anatomique concernée (d'après T. C. Horan et al. 1992) (13)

Les critères diagnostics des infections du site opératoire ont été définis par le CDC, et actualisé en janvier 2019. Le tableau 3 ci-après rassemble ces critères, en fonction du site précis de l'infection (14).

Tableau 3 : Critères diagnostics d'ISO, définition CDC, janvier 2019 (14)

<p>ISO superficielle de l'infection</p>	<p>Infection qui affecte la peau et le tissu sous-cutané autour de l'incision au cours des 30 premiers jours qui suivent l'intervention</p> <p>ET</p> <p>Au moins un des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoulement purulent de la partie superficielle de l'incision ; - Identification de micro-organisme(s) dans le tissu superficiel de l'incision ou dans un échantillon de liquide, prélevé de manière aseptique au niveau de l'incision superficielle, par un test microbiologique basé sur une culture ou par une autre méthode que la culture et ayant été effectuée à des fins de diagnostic ou de traitement ; - L'incision superficielle est délibérément ouverte par le chirurgien ou un autre clinicien ; <p>ET</p> <p>Le patient présente au moins l'un des signes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Douleur ou sensibilité - Œdème localisé - Erythème ou chaleur locale de la plaie <p>Le diagnostic d'infection de la partie superficielle de l'incision est porté par le chirurgien (ou le praticien en charge du patient)</p> <p>Remarque :</p> <p>Il existe deux types d'ISO superficielles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Primaire</i> : dans l'incision principale d'un patient présentant plusieurs incisions ; - <i>Secondaire</i> : dans l'incision secondaire d'un patient présentant plusieurs incisions. <p>Une plaie n'est pas considérée comme une ISO superficielle de l'incision s'il s'agit d'une cellulite (rougeur, chaleur, œdème) sans autre critère ; si un abcès isolé est présent (inflammation et suppuration minimale confinée aux points de suture) ; si l'infection est à un site de circoncision ou une brûlure ; ou si l'infection est localisée à l'orifice d'un drain.</p>
<p>ISO profonde de l'infection</p>	<p>Infection qui touche les tissus mous profonds (par exemple, fascia et/ou muscle) de l'incision au cours des 30 à 90 jours qui suivent l'intervention</p> <p>ET</p> <p>Au moins un des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoulement purulent à partir de l'incision profonde - Déhiscence spontanée de l'incision profonde ou du fascia délibérément ouverte ou séparée par le chirurgien ou un autre praticien <p>ET</p> <p>Identification de micro-organisme(s) dans les tissus mous profonds de l'incision par un</p>

	<p>test microbiologique basé sur une culture ou par une autre méthode que la culture et ayant été effectué à des fins de diagnostic ou de traitement</p> <p>ET</p> <p>Le patient présente au moins l'un des signes ou symptômes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fièvre (>38°C) ; - Douleur ou sensibilités localisées - Un abcès profond est identifié par un examen direct lors d'une ré-opération, ou par un examen histopathologique ou radiologique <p>Remarque :</p> <p>Il existe deux types d'ISO profondes de l'incision :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primaire : dans l'incision principale du patient présentant plusieurs incisions ; - Secondaires : dans l'incision secondaire d'un patient présentant plusieurs incisions
ISO d'organe/d'espace	<p>Infection plus profonde impliquant toute partie du corps sous-jacente aux couches fasciales/musculaires ouvertes ou manipulée pendant l'intervention chirurgicale et se développant au cours des 30 ou 90 jours qui suivent l'intervention</p> <p>ET</p> <p>Au moins un des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoulement purulent à partir d'un drain qui est placé dans l'organe/l'espace ; - Identification d'organisme(s) dans un échantillon de fluide ou de tissu prélevé de manière aseptique dans l'organe ou l'espace par un test microbiologique basé sur une culture ou par une autre méthode que la culture et ayant été effectuée à des fins de diagnostic ou de traitement ; - Un abcès dans l'organe/l'espace est identifié par un examen direct lors d'une ré-opération, ou par un examen histopathologique ou radiologique <p>ET</p> <p>Répond au moins à l'un des critères spécifiques d'infection d'organe/d'espace définis par le CDC</p>

2.3.1 Physiopathologie

Comme nous allons le voir, la survenue d'une ISO après une intervention chirurgicale dépend de nombreux facteurs propres à chacun des différents acteurs de cette interaction complexe. Ainsi des caractéristiques propres au patient et à sa résilience immunitaire, à l'agent pathogène et sa virulence mais également au chirurgien et l'environnement dans lequel est pratiqué l'acte chirurgical sont à prendre en compte, comme le figure très simplement le schéma suivant (Figure 2).

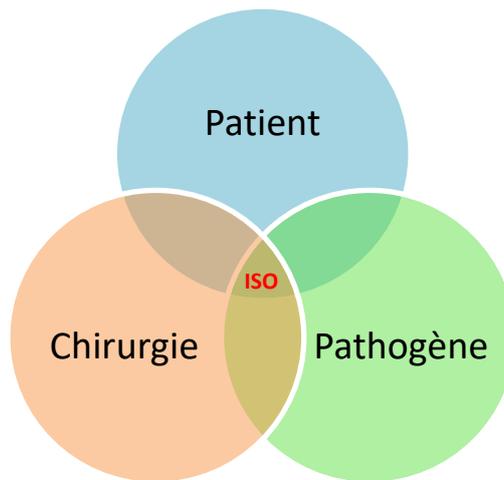


Figure 2 : Représentation schématique de l'interaction entre l'hôte, le pathogène et la situation chirurgicale dans la survenue des ISO

On peut représenter d'une autre manière le risque de survenue d'ISO, au moyen d'une équation répandue mettant en jeu la quantité bactérienne contaminante, la virulence intrinsèque de l'agent pathogène et la résistance immunitaire du patient.

$$\text{On a ainsi : } \text{Risque d'ISO} = \frac{\text{Qte bactérienne} * \text{Virulence}}{\text{Résistance du patient}} \quad (15).$$

On voit donc que sur le plan physiopathologique, une ISO survient lorsque les facteurs de quantité et de virulence de l'agent pathogène dépassent les capacités de résistance et d'adaptation du système immunitaire de l'hôte, provoquant ainsi une série de réponses locales et/ou systémiques.

En général, les micro-organismes responsables d'infections chez un patient sont inoculés au cours de l'acte chirurgical, et proviennent de la flore endogène du patient, bien que ce ne soit pas toujours le cas, nous le verrons un peu plus loin. Cette dernière est considérable et peut concerner de nombreux sites anatomiques comme la peau (Bacilles à GRAM + tels les *Staphylococcus aureus* mais aussi *epidermidis* ou *pyogenes* infectant une plaie chirurgicale lors de l'incision ou de manœuvres chirurgicales), les muqueuses non stériles touchées, des viscères creux (*E.coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas spp* dont *aeruginosa*), un site opératoire déjà infecté ou alors provenir d'un foyer infectieux ectopique et actif lors de l'intervention.

Dans certains cas, l'agent pathogène incriminé peut provenir d'une source exogène, en premier lieu l'équipe chirurgicale. Le manuportage de multiples germes de la part du personnel impliqué dans l'intervention peut être une source de contamination de la plaie chirurgicale par inoculation directe. Le portage nasal de *Staphylococcus aureus* par l'équipe soignante peut également en être une cause (16). Enfin les cheveux sont aussi porteurs de bactéries susceptibles de jouer un rôle dans la survenue d'une ISO (17).

L'environnement, et notamment l'air, peut être considéré comme potentiellement vecteur d'infections, bien qu'il subsiste encore des débats.

2.3.1.1 Facteurs de risque

Pour toute problématique médicale, l'identification des facteurs de risque de survenue d'un événement est au cœur de sa prévention, dans l'objectif de réduire au maximum ses conséquences, qu'elles qu'en soient la nature. Comme nous l'avons vu, le risque de développer une ISO est multifactoriel. Plusieurs études se sont données pour objectif l'identification de ces facteurs de risque. Le moyen le plus simple est la réalisation d'études observationnelles, permettant d'analyser un grand nombre de facteurs impliqués dans le cadre d'une pratique clinique de routine, le plus souvent sur un échantillon conséquent de patients. Cependant dans cette situation, le contrôle de variables spécifiques et le niveau de détail des informations recueillies peuvent représenter un frein à la compréhension fine de l'implication de tel ou tel facteur dans la survenue d'une ISO. A contrario les essais cliniques auront une plus grande maîtrise des facteurs confondants et des différents paramètres à prendre en compte pour l'analyse d'un tel sujet, la contrepartie réside alors dans le faible nombre de facteurs de risques qu'il sera possible d'étudier à la fois. Une méta-analyse publiée dans la revue *Plos One* en décembre 2013 a regroupé 57 études observationnelles dont l'objectif était d'identifier les différents facteurs de risque d'ISO. La majorité des publications sélectionnées étaient des études de cohortes prospectives conduites aux Etats-Unis, et la médiane du nombre d'inclusion approchait les 450 patients, variant de 15 sujets de chirurgie orthopédique pour une étude japonaise à plus de 70 000 patients issus d'une base nationale de surveillance néerlandaise. La médiane d'incidence d'ISO toutes chirurgies confondues était de 3.7% (18).

Concernant les mesures d'associations, une écrasante proportion des études présentait leurs résultats sous la forme d'un Odds Ratio (OR). Les auteurs de cette méta-analyse ont rapporté le nombre de modèles de régression dans lesquelles étaient inclus chaque facteur de risque étudié, l'intervalle de l'estimation de l'OR et le nombre d'étude pour lesquelles il était retrouvé une association statistiquement significative, qu'il s'agisse d'un OR inférieur à 1 (facteur protecteur) ou supérieur à 1 (facteur de risque).

D'après ces résultats, il existe de nombreux facteurs de risque de survenue d'ISO, en particulier l'âge élevé (intervalle d'OR ajusté = [1 - 14], OR >1 dans 67% des modèles), un haut score NNIS (intervalle d'OR ajusté = [1.4 - 4.7], OR >1 dans 60% des modèles), une dépendance accrue du patient (intervalle d'OR ajusté = [0.0 - 4.4], OR >1 dans 75% des modèles), la présence d'un diabète (intervalle d'OR ajusté = [1.5 - 24.3], OR >1 dans 92% des modèles) ou d'une colonisation à *Staphylococcus aureus* (intervalle d'OR ajusté = [0.7 - 12.5], OR >1 dans 71% des modèles) ou enfin une obésité (intervalle d'OR ajusté = [1 - 7.1], OR >1 dans 85% des modèles). On remarquera que les auteurs font part de plusieurs résultats montrant certains facteurs étudiés comme protecteur, mais en faible nombre seulement, et possiblement induits par un manque de maîtrise de facteurs de confusion (tableau 4).

Tableau 4 : Tableau des facteurs de risques associés à la survenue d'une ISO (18)

Risk factor	n regression models reported	Range of estimates	n (%) models with statistically significant estimates ¹			
			Risk factors		Protective effect	
Unadjusted results						
Female gender	31	0.4 - 3.5	5	(16.1)	4	(12.9)
Increasing age	21	0.6 - 8.5	9	(42.9)	1	(4.8)
Increasing BMI	23	0.4 - 9.8	12	(52.2)	0	(0.0)
More severe ASA score	19	0.5 - 44.8	12	(63.2)	0	(0.0)
More severe NNIS score	5	0.7 - 4.3	4	(80.0)	0	(0.0)
Diabetes	24	0.7 - 29.6	10	(41.7)	0	(0.0)
Smoking status	11	0.3 - 27.0	2	(18.2)	2	(18.2)
Increased patient dependence	5	0.4 - 6.3	4	(80.0)	1	(20.0)
S. aureus colonization	7	0.0 - 15.5	5	(71.4)	1	(14.3)
Increased length of hospital stay	10	1.0 - 12.9	7	(70.0)	0	(0.0)
Use of medical device ³	4	0.3 - 5.6	1	(25.0)	1	(25.0)
More severe wound class	14	1.0 - 17.4	9	(64.3)	0	(0.0)
Increased surgery duration	19	0.7 - 9.0	12	(63.2)	0	(0.0)
Prophylaxis	16	0.6 - 18.1	5	(31.3)	0	(0.0)
Adjusted results						
Female gender	14	0.4 - 3.3	5	(35.7)	2	(14.3)
Increasing age	15	1.0 - 14.0	10	(66.7)	0	(0.0)
Increasing BMI	20	1.0 - 7.1	17	(85.0)	0	(0.0)
More severe ASA score	7	0.7 - 4.2	3	(42.9)	0	(0.0)
More severe NNIS score	5	1.4 - 4.7	3	(60.0)	0	(0.0)
Diabetes	12	1.5 - 24.3	11	(91.7)	0	(0.0)
Smoking status	3	1.2 - 16.8	2	(66.7)	0	(0.0)
Increased patient dependence	4	0.0 - 4.4	3	(75.0)	0	(0.0)
S. aureus colonization	7	0.7 - 12.5	5	(71.4)	0	(0.0)
Increased length of hospital stay	5	0.8 - 10.7	5	(100.0)	1	(20.0)
Use of medical device ²	2	4.0 - 670.4	2	(100.0)	0	(0.0)
More severe wound class	10	1.7 - 10.7	8	(80.0)	0	(0.0)
Increased surgery duration	12	0.1 - 3.2	8	(66.7)	0	(0.0)
Prophylaxis	7	0.4 - 20.5	6	(85.7)	0	(0.0)

Ainsi, ces résultats suggèrent que l'état du patient au moment de l'acte chirurgical influe directement sur la contraction d'une ISO. Un organisme diminué par une sénescence immunitaire possiblement associé à une malnutrition chez une personne âgée, un système cardiovasculaire éprouvé par l'obésité et le diabète ou encore un portage de pathogène incriminé dans les ISO sont autant de facteurs jouant en faveur de la survenue d'une infection. Le contexte chirurgical et en particulier sa nature et sa durée jouent également un rôle compréhensible et attendu dans le phénomène. La durée d'hospitalisation et de l'intervention chirurgicale, mais aussi la qualité de la préparation du site d'incision ou de la stérilisation des instruments sont autant de facteurs identifiés dans la relation entre chirurgie et infection.

Tableau 5 : Méthode de calcul du score NNIS

Catégorie	Description	Points attribués
Durée de l'intervention	< 75e percentile de la distribution de la durée de cette intervention en population générale	0 point
	> 75e percentile de la distribution de la durée de cette intervention en population générale	1 point
Score ASA	1 et 2	0 point
	3, 4 et 5	1 point
Type de chirurgie	Chirurgie propre ou propre contaminée	0 point
	Chirurgie contaminée, sale ou infectée	1 point

A partir de toutes ces informations il est possible d'estimer le risque de survenue d'une ISO pour un patient et une chirurgie donnée. Ce risque est calculé sous la forme d'un score, le National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) score (tableau 5), allant de 0 à 2 et dépendant de la durée de chirurgie, du score ASA (American Society of Anesthesiologists physical status classification) et du type de plaie concerné selon la classification d'Altemeier (tableau 6).

Tableau 6 : Classification d'Altemeier

Type de chirurgie	Type d'intervention	Taux d'infection sans antibiotique	Taux d'infection avec antibiotique
Classe I : Chirurgie propre	Pas de traumatisme ouvert, pas d'inflammation, pas d'ouverture de viscère creux. Pas de rupture d'asepsie	1 à 2%	<1%
Classe II : Chirurgie propre-contaminée	Ouverture d'un viscère creux avec contamination minime (oropharynx, tube digestif haut, voies respiratoires, appareil urinaire et génital, voies biliaires). Rupture minime d'asepsie	5 à 10%	2 à 5%
Classe III : Chirurgie contaminée	Traumatisme ouvert de moins de 4h. Chirurgie sur urine ou bile infectée. Contamination importante par le contenu du tube digestif	10 à 20%	5 à 10%
Classe IV : Chirurgie sale	Infection bactérienne avec ou sans pus, traumatisme ouvert datant de plus de 4h ou corps étranger, tissus dévitalisés. Contamination fécale	>20%	>10 à 20%

2.4 Epidémiologie des ISO

D'après l'enquête nationale réalisée par la mission SPICMI sur les données récoltées en 2018, les infections du site opératoire se placent au 2^e rang des infections associées aux soins en France. Toujours la même année, sur les 95 388 interventions chirurgicales déclarées au sein des 357 établissements participants, il a été observé un taux d'incidence brut d'ISO de 1.64% [1.55 – 1.72], soit 1560 interventions chirurgicales concernées (tableau 7) (19). Pour près de 45% d'entre elles, il s'agissait d'une ISO profonde de l'incision.

Tableau 7 : Taux d'ISO et Densité d'incidence/1000 jours de suivi par intervention et selon le score NNIS - Données ISO-Raisin 2018 (19)

Interventions	Nb Interv.	Nb ISO	Taux d'ISO (%)	IC _{95%}	Nb jrs suivi	DI 1 000 jours de suivi	IC _{95%}
Chirurgies prioritaires							
Global	95 388	1 560	1,64	1,55-1,72	3 139 350	0,50	0,47-0,52
NNIS-0	50 394	549	1,09	1,00-1,18	1 622 030	0,34	0,31-0,37
NNIS-1	31 766	668	2,10	1,94-2,26	1 093 216	0,61	0,56-0,66
NNIS-2,3	5 928	5 928	4,32	3,79-4,85	202 510	1,26	1,11-1,42

Dans deux tiers des cas, un prélèvement microbiologique positif est associé à l'infection. Parmi les micro-organismes retrouvés, les entérobactéries sont présentes pour près des trois quarts, dont 15.6% sont des *Escherichia coli*. On retrouve également des *Staphylococcus aureus*, au nombre de 359, dont 60 étaient résistants à la méticilline.

La chirurgie digestive représente le groupe d'interventions prioritaires avec le taux brut d'ISO le plus élevé au total, avec 7.01% [6.06 – 7.95] d'infections pour la chirurgie colorectale. D'autres interventions chirurgicales affichent également des taux élevés d'ISO notamment les pneumectomies avec 7.14% [0.00 – 21.14], les vésiculoprostectomies avec 5.07% [3.76 – 6.37], ou encore les reprises de prothèses totales de hanche ou de genou avec respectivement 3.94% [2.89 – 5.00] et 4.31% [2.51 – 6.10] d'ISO (tableau 8).

Au bas du classement, 8 chirurgies affichent un taux brut d'ISO inférieur à 1%. Il s'agit des poses de prothèse de genou primaires (ou de première intention), des cures de hernie de l'aine ou de la paroi abdominale antérieure, des cholécystectomies avec ou sans geste sur la voie biliaire principale, des hystérectomies par voie vaginale, des ostéosynthèses de l'extrémité supérieure du fémur, des laminectomies, des by-pass et court-circuit bilio-pancréatiques et enfin des exérèses partielles non anatomique du poumon.

Tableau 8 : Tableau de synthèses des résultats ISO-Raisin 2018 (19)

	Nb interv.	Nb ISO	% ambul	Durée moyenne de suivi (en jrs) ± ET	% NNIS-0	Taux d'incidence d'ISO [IC95%]	TI d'ISO pour les patients sans FdR* [IC95%]	Délai moyen d'apparition de l'ISO depuis l'intervention (en jrs) ± ET	% ISO profonde, organes ou espace	% de reprises chir.
Toutes chirurgies										
-	95 388	1 560	15,7	45,8±45,7	52,8	1,64 [1,55-1,72]	0,72 [0,56 – 0,91]	17,2±14,6	65,6	49,2
Chirurgie orthopédique										
PTHP	14 236	192	1,4	58,2±47,4	52,4	1,35 [1,16 - 1,54]	0,88 [0,56-1,28]	26,0±16,1	82,8	85,9
PTGP	10 975	54	2,1	67,8±55,7	52,0	0,90 [0,72-1,08]	0,80 [0,52-1,21]	32,3±18,2	80,8	87,9
RPTH	1 369	99	0,3	61,6±50,5	44,1	3,94 [2,89-5,00]	3,00 [1,32-6,35]	22,1±17,1	88,9	87,0
RPTG	511	22	0,6	69,4±61,9	45,5	4,31 [2,51-6,10]	2,56 [0,66-7,87]	29,2±23,4	90,9	100
Chirurgie digestive										
HERN	12 178	2	64	32,3±31,3	57	0,47 [0,35-0,59]	0,34 [0,18-0,62]	14,6±7,8	33,3	38,6
CHOL	7 712	3	39,8	30,5±30,4	58	0,97 [0,75-1,19]	0,14 [0,04-0,44]	10,5±7,4	57,3	36,0
COLO	3 025	13	5,6	51,0±49,8	31,7	7,01 [6,06-7,95]	4,74 [2,66-8,17]	9,3±6,1	61,3	57,4
APPE	3 154	202	2,6	28,5±30,1	41,9	2,06 [1,56-2,56]	0,99 [0,17-3,91]	10,1±5,8	73,8	26,2
Chirurgie gynécologie-obstétrique										
CESA	12 624	211	0,4	32,4±31,7	72,6	1,67 [1,45-1,90]	1,29 [0,88-1,88]	11,5±6,5	30,8	20,9
SEIN	869	98	32,8	35,7±42,0	59,4	1,67 [1,34-2,00]	-	15,8±7,6	71,4	50,0
HYSA	1 461	19	2	32,7±32,6	53,5	1,30 [0,72-1,89]	-	12,3±6,7	78,9	42,1
HYSV	1 108	8	2,2	35,0±32,3	56,0	0,72 [0,22-1,22]	-	10,9±4,9	87,5	87,5
Chirurgie traumatologique										
OSEF	1 991	11	0,3	55,0±50,0	-	0,55 [0,23-0,88]	5,26 [0,28-28,11]	26,5±10,9	72,7	72,7
OSAU	5 941	110	17,9	60,6±61,8	-	1,85 [1,51-2,20]	0,81 [0,33-1,85]	33,6±23,2	78,2	78,2
Chirurgie urologique										
RTUP	4 288	117	6,3	46,4±41,0	42,5	2,73 [2,23-3,22]	1,82 [1,04-3,11]	11,5±9,7	90,6	4,3
PROS	1 145	58	0,4	47,9±47,2	41,1	5,07 [3,76-6,37]	4,71 [2,80-7,68]	11,5±6,2	55,2	6,9
Neurochirurgie										
HDIS	1 483	5	-	35,7±32,8	63,9	1,87 [1,11-2,64]	-	18,8±8,29	20,0	80,0
LAMI	1 227	23	-	41,1±41,2	50,4	0,34 [0,04-0,63]	0,16 [0,00-0,47]	14,5±6,7	78,3	95,7
Chirurgie bariatrique										
BARS	1 972	16	0,7	47,2±47,6	45,7	0,81 [0,41-1,21]	1,16 [0,47-2,63]	9,4±7,8	81,3	43,8
BARB	741	9	0,1	58,3±55,5	25,5	1,21 [0,42-2,01]	1,15 [0,06-7,13]	7,9±6,7	55,6	55,6
BARA	120	4	35	53,1±52,2	53,3	3,33 [0,07-6,60]	-	8,8±4,1	25,0	25,0
Chirurgie coronaire										
PON M	1 055	46	0,1	57,5±50,4	-	4,36 [3,1-5,62]	-	18,5±7,4	43,5	37,0
Chirurgie réparatrice et reconstructive										
DERM	493	25	4,3	55,7±56,0	-	5,07 [3,08-7,06]	-	14,6±6,4	48,0	44,0
Chirurgie thoracique										
LOBE	262	9	0,4	59,2±49,7	17,2	3,44 [1,19-5,68]	-	11,1±7,9	55,6	22,2
EPAP	189	1	-	57,5±49,7	56,1	0,53 [0,00-1,57]	-	12,0±0,0	100	-
PNEU	14	1	-	54,6±56,6	14,3	7,14 [0,00-1,57]	-	29,0±0,0	100	100
BILO	5	0	-	34,4±34,4	-	-	-	-	-	-
Chirurgie vasculaire										
AORT	236	13	-	45,5±46,9	22,0	5,51 [2,51-8,50]	-	14,7±8,3	76,9	76,9
ACAO	4	0	0,85	95,5±99,9	-	-	-	-	-	-

* NNIS-0 ; âge>médiane ; intervention programmée ; durée de séjour pré-opératoire ≤ 1 jour

Côté européen, une large enquête de prévalence des infections associées aux soins a été réalisée par l'ECDC pour la période 2016/2017 (20). Au total, 1 735 hôpitaux de 28 pays européens ont participé à cette enquête, représentant un échantillon de 325 737 patients pour les services de soins de courte durée. Parmi les patients présents lors de l'enquête, 19 626 présentaient une infection associée aux soins, pour une prévalence estimée à 5,9% (allant de 2,9% à 10% selon les pays).

Parmi les types d'infection rapportés, la pneumonie représente l'IAS la plus représentée avec une part relative de 21.4% [14.40 – 25.27], suivie par les infections urinaires avec 18.9% [12.82 – 21.46] de part relative. En troisième position, on retrouve les ISO représentant 18.3% [12.19 – 21.72] des infections associées aux soins.

Une estimation annuelle du nombre d'IAS a également été calculée à la suite de cette enquête. Ainsi, après correction et quel que soit le type, il est estimé à environ 3 779 677 IAS par an, sur le territoire européen concerné par cette enquête. Notons cependant l'intervalle de confiance très large associé à ce chiffre, il est nécessaire d'interpréter ces résultats avec mesure.

2.5 Pathogènes incriminés

Durant ces dernières décennies, la distribution des pathogènes responsables d'ISO n'a que peu évolué. Dans une très grande mesure, le pathogène responsable d'une ISO provient de la flore endogène du patient, et diffère grandement selon le site anatomique concerné (tableau 9) (21). *Staphylococcus aureus*, les staphylocoques à coagulase négative, pathogènes commensaux de la peau, sont largement représentés lorsque le site opératoire implique un rapport proche et direct avec la peau (22), en particulier lors de poses de prothèses en chirurgie orthopédique (23). En chirurgie digestive on retrouvera davantage des entérobactéries et germes anaérobies, présents en majorité en sein du microbiote intestinal (22).

Tableau 9 : Pathogènes majoritairement retrouvés en fonction des différentes interventions chirurgicales - Mangram et al. (21)

Type of surgery	Common pathogens ^a
Placement of graft, prosthesis or implant	<i>Staphylococcus aureus</i> ; CoNS
Cardiac	<i>S. aureus</i> ; CoNS
Neurosurgery	<i>S. aureus</i> ; CoNS
Breast	<i>S. aureus</i> ; CoNS
Ophthalmic	<i>S. aureus</i> ; CoNS; streptococci; Gram-negative bacilli
Orthopaedic	<i>S. aureus</i> ; CoNS; Gram-negative bacilli
Non-cardiothoracic	<i>S. aureus</i> ; CoNS; <i>Streptococcus pneumoniae</i> ; Gram-negative bacilli
Vascular	<i>S. aureus</i> ; CoNS
Appendectomy	Gram-negative bacilli; anaerobes
Biliary tract	Gram-negative bacilli; anaerobes
Colorectal	Gram-negative bacilli; anaerobes
Gastroduodenal	Gram-negative bacilli; streptococci; oropharyngeal anaerobes (e.g. peptostreptococci)
Head and neck	<i>S. aureus</i> ; streptococci; oropharyngeal anaerobes (e.g. peptostreptococci)
Obstetric and gynaecological	Gram-negative bacilli; enterococci; Group B streptococci; anaerobes
Urological	Gram-negative bacilli

^a CoNS, coagulase-negative staphylococci.

On note cependant une augmentation des ISO attribuables à des pathogènes présentant différents degrés de résistance aux traitements anti-infectieux comme les *Staphylococcus aureus* résistants à la Méricilline ou des bactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE).

Il faut également prendre en compte le caractère très souvent polymicrobien des infections du site opératoire. En effet d'après les résultats de la surveillance des ISO au sein des hôpitaux du NHS en Angleterre en 2012-2013, près de 40% des ISO survenant après une chirurgie gastro-intestinale était polymicrobienne, et jusqu'à 60% pour la chirurgie biliaire, et hépato-pancréatique. Une autre étude, plus récente cette fois, datant de 2017, s'est intéressée à la distribution des micro-organismes responsables d'ISO. Il s'agit d'un essai randomisé conduit au sein de la clinique chirurgicale de l'hôpital général d'Athènes en Grèce. Sur 715 patients suivis de 2009 à 2015, 31 se sont vus diagnostiqués une ISO. Au total 92 lignées de micro-organismes ont été identifiées parmi les prélèvements microbiologiques, et les auteurs rapportent que 100% des ISO confirmées étaient de nature polymicrobienne (24).

2.6 Moyens de prévention des ISO

Il existe de nombreuses recommandations scientifiques concernant la prévention des infections du site opératoire, dispensées par plusieurs organisations internationales. On peut citer l'Asian Pacific Society of Interventional Cardiology, le CDC ou encore l'American college of Surgeons.

En 2018, L'organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié une réédition de recommandations pour la prévention des ISO. Il s'agit d'une liste de 26 recommandations, présentée selon le temps opératoire auquel il intervient (25). En voici quelques-unes.

2.6.1 Mesures préopératoires

Un des premiers éléments de la prévention des ISO est la réalisation par le patient d'une douche au savon antimicrobien sur toute la surface corporelle. L'objectif est d'avoir une peau la plus saine possible, en diminuant la quantité bactérienne présente, en particulier au site de l'incision. Aucune recommandation n'est apportée concernant l'utilisation de la chlorexidine du fait d'une quantité d'arguments et d'un niveau de preuve faibles.

La décolonisation nasale à *Staphylococcus aureus* est également recommandée, chez les patients porteurs connus devant subir une chirurgie cardiaque ou orthopédique. Elle se fait au moyen d'une pommade à la mupirocine 2% en une application. Une remarque à ce sujet précise

que l'application de cette mesure pour les patients d'autres spécialités chirurgicales est envisagée, mais pas recommandée à ce jour.

Toujours pour des chirurgies particulières, il est recommandé l'utilisation d'une antibiothérapie orale combinée à une préparation intestinale mécanique lors d'une intervention touchant le côlon ou le rectum.

Une des passages porte sur la pilosité du patient au bloc opératoire. Il est renseigné que pour toute procédure chirurgicale, il n'est pas recommandé l'utilisation d'une quelconque méthode de dépilation, mais que si cela s'avérait nécessaire, la seule méthode à utiliser est la tondeuse électrique. De par sa nature traumatique pour la peau, l'utilisation d'un rasoir est à éviter formellement.

La préparation du site de l'incision doit être réalisée à l'aide d'une solution antiseptique à base d'alcool et de Chlorhexidine pour tout type de chirurgie, tandis que les professionnels de santé doivent réaliser un lavage des mains chirurgical en utilisant un savon antimicrobien.

2.6.2 Mesures pré et/ou peropératoires

Dans certaines situations, l'état nutritionnel du patient nécessite une prise en charge. C'est le cas des patients en sous-poids subissant des interventions chirurgicales majeures.

Quel que soit le statut diabétique du patient, il est recommandé un suivi rapproché de sa glycémie au moyen d'un protocole établi afin d'éviter tout écart, à la hausse ou à la baisse, de ce paramètre physiologique.

Bien que le port des gants par l'équipe chirurgicale ne fasse pas débat, il existe des interrogations quant à la nécessité de porter deux paires de gants, ou d'en changer régulièrement pendant l'opération.

Enfin, quel que soit le type de chirurgie, il est recommandé l'utilisation de fil de sutures imprégnés de triclosan, un biocide efficace.

2.6.3 Mesures postopératoires

Il est précisé que l'utilisation de pansements standards de la prise en charge d'une plaie opératoire fermée est suffisante dans la prévention de la survenue d'une infection. Il n'est pas

nécessaire de poursuivre une antibioprophylaxie de manière prolongée en présence d'un drain. Les auteurs précisent qu'il n'a été montré aucun bénéfice de cette méthode auparavant.

2.7 Méthodes de surveillance des ISO

2.7.1 Introduction à la surveillance épidémiologique : des balbutiements à une organisation complexe

On peut classiquement attribuer à Hippocrate (-460 à -377) la première pensée épidémiologique, probablement durant la seconde moitié du V^e siècle avant notre ère. En effet, dans son traité *Des airs, des eaux et des lieux*, outre la notion d'épidémie que le philosophe développe, il nous livre de véritables clés d'explication des maladies humaines à travers l'observation et la connaissance du milieu de vie des patients (26). En voici un court extrait très parlant.

« Celui qui veut s'appliquer convenablement à la médecine doit faire ce qui suit : considérer, premièrement, par rapport aux saisons de l'année les effets que chacune d'elles peut produire, car elles ne se ressemblent pas, mais elles diffèrent les unes des autres, et [chacune en particulier diffère beaucoup d'elle-même] dans ses vicissitudes ; en second lieu, les vents chauds et les vents froids, surtout ceux qui sont communs à tous les pays ; ensuite ceux qui sont propres à chaque contrée. Il doit également considérer les qualités des eaux, car, autant elles diffèrent par leur saveur et par leur poids, autant elles diffèrent par leurs propriétés. Ainsi, lorsqu'un médecin arrive dans une ville dont il n'a pas encore l'expérience, il doit examiner sa position et ses rapports avec les vents et avec le lever du soleil ; car celle qui est exposée au nord, celle qui l'est au midi, celle qui l'est au levant, celle qui l'est au couchant, n'exercent pas la même influence. Il considérera très bien toutes ces choses, s'enquerra de la nature des eaux, saura si celles dont on fait usage sont marécageuses et molles, ou dures et sortant de l'intérieur des terres et de rochers, ou si elles sont salines et réfractaires. Il

examinera si le sol est nu et sec, ou boisé et humide ; s'il est enfoncé et brûlé par des chaleurs étouffantes, ou s'il est élevé et froid. Enfin il connaîtra le genre de vie auquel les habitants se plaisent davantage, et saura s'ils sont amis du vin, grands mangeurs et paresseux, ou s'ils sont amis de la fatigue et des exercices gymnastiques, mangeant beaucoup et buvant peu.

C'est de semblables observations qu'il faut partir pour juger chaque chose. En effet, un médecin qui sera bien éclairé sur ces circonstances, et principalement celui qui le sera sur toutes, ou du moins sur la plupart, en arrivant dans une ville dont il n'a pas encore l'expérience, ne méconnaîtra ni les maladies particulières à la localité (maladies endémiques), ni la nature de celles qui sont communes à tous, ne sera point embarrassé dans leur traitement, et ne tombera point dans les fautes qu'on doit vraisemblablement commettre si l'on n'a pas d'avance approfondi tous ces points. »

Le père de la médecine nous fait dire qu'il est nécessaire d'étudier l'impact d'autant de facteurs que l'alimentation, l'accès à l'eau, le mode de vie et l'environnement sur la santé. De cette observation, il en retire des principes généraux, qui peuvent selon lui s'appliquer où qu'il soit, afin d'expliquer les pathologies humaines. On reconnaît déjà là une volonté contemporaine de protocoliser une situation médicale pour pouvoir y répondre de manière systématique, avec la même rigueur quel que soit le lieu, le patient ou la pathologie incriminée.

En dépit de ces idées novatrices, la médecine ne s'est pas grandement améliorée durant le millénaire suivant. Bien que l'on puisse trouver l'émergence d'autres concepts théoriques à appliquer à la discipline médicale, notamment la théorie des miasmes lors des grandes épidémies ravageuses de peste et de choléra au Moyen Âge, la pratique de la médecine reste purement empirique et centrée sur l'individu. Faute de recul, il n'est pas encore envisagée la compréhension de ces situations médicales comme phénomène de masse, intéressant une population toute entière et non pas seulement des individus séparés.

C'est à la Renaissance, véritable période d'éclaircissement des esprits, que Girolamo Fracastoro (1478 – 1553) va proposer en 1546 trois modes de contamination des maladies infectieuses : par contact direct, par voie associée à l'environnement et par prédisposition « humorale » (comprendre prédisposition familiale). Médecin, poète et humaniste véronais, Fracastoro incarne la figure du gentilhomme savant de cette période historique. Condisciple de

Copernic à l'université de Padoue, où il y enseignera plus tard la logique, médecin du concile de Trente nommé par Paul III, il consacra ses efforts à l'étude des sciences naturelles et mathématiques, à la poésie mais aussi au perfectionnement de ses connaissances médicales. Il va même allier ces deux derniers dans un célèbre poème sur la syphilis : *Syphilidis, sive morbi gallici*, rédigé en 1521, dans lequel il décrit la symptomatologie clinique de cette infection et pose les principes scientifiques de sa thèse sur la contagion. Ce traité, *De contagionibus et contagiosis morbis et eorum curatione*, peut être considéré comme le premier ouvrage entièrement consacré à l'épidémiologie, dans lequel il souligne pour la première fois le caractère contagieux des pathologies infectieuses mais qualifie également les agents pathogènes en cause dans ces maladies comme ayant la « faculté de se multiplier et de se propager » (27).

Un siècle et demi plus tard, c'est au tour de John Graunt (1620 – 1674), avec l'aide de son ami William Petty un démographe londonien, de proposer un recueil systématique et annuel du nombre de décès de la capitale, en y distinguant les décès attribuables à la peste. C'est en quelque sorte la première volonté concrète de surveillance épidémiologique d'une population à grande échelle, ce qui se rapprocherait aujourd'hui de notre veille sanitaire (28).

On peut difficilement faire l'impasse sur les travaux d'Ignace Semmelweis lorsque l'on parle d'infections associées aux soins. En effet en 1846, le docteur hongrois intègre l'équipe du service de gynécologie obstétricale de l'Hôpital général de Vienne en Autriche. Il est alors interpellé par une statistique étonnante : les taux de mortalité des parturientes ne sont pas répartis de la même manière selon l'unité dans laquelle l'accouchement a eu lieu. Celle qui reçoit en apprentissage les jeunes médecins affiche des taux bien supérieurs à celle concernée par les sages-femmes (jusqu'à 40% pour les médecins et environ 3% pour les sages-femmes), « *On meurt plus chez Klin que chez Bartch* » dira-t-il. Fort de cette observation, Semmelweis conclue qu'une cause extrinsèque aux patientes existe mais ne met pas tout de suite le doigt dessus. C'est lors du décès d'un ami proche, le docteur Jacob Kolletschka, d'une septicémie après s'être entaillé le doigt lors d'une autopsie, que le médecin hongrois fait le rapprochement : les découvertes cliniques à la lecture du rapport d'autopsie de son confrère décédé sont les mêmes que pour celles des jeunes femmes parturientes ayant succombé à leur accouchement, c'est donc que Kolletschka est mort du même mal que ces dernières. Très vite sa conclusion est la suivante : les jeunes apprentis médecins transfèrent sur leurs mains l'agent causal de la maladie des cadavres de dissection jusqu'aux parturientes. A cette époque, les bactéries ne sont pas

encore découvertes comme cause des infections, et Semmelweis nomme cet agent responsable de la mortalité sous le terme de « matière organique animale pourrissante » (29). Il préconise alors l'usage d'eau javellisée lors du lavage des mains, ce qui aura pour effet une diminution drastique du taux de mortalité chez les patientes accouchant.

En France, il faudra attendre le début du XVIII^e siècle pour que l'intérêt d'un travail de recherche en santé publique émerge réellement. Ainsi Pierre-Fidèle Bretonneau (1778 – 1862), élève de la toute première promotion de l'École de Santé de Paris créée en 1794 et professeur du célèbre Armand Trousseau, publie en 1826 son *Traité de la diphtérie*, huit ans après l'épidémie qui a fait rage dans sa ville d'exercice à l'époque, à Tours. Lors de cette période longue de trois ans, Bretonneau examinera méticuleusement les conséquences de cette infection sur le corps humain, à la fois de ses patients vivants mais également de ceux ayant succombé à cette angine maligne. En effet, en plus de notifier quotidiennement l'état de ses patients et leur évolution sur le plan clinique, il appliquera pour les victimes la méthode anatomo-clinique, fondée sur l'observation des faits d'une part et leur confrontation avec les lésions morbides découvertes lors de l'autopsie, qu'il pratiqua, dit-on, au nombre de soixante (30).

De son côté, Pierre-Charles-Alexandre Louis (1787 – 1872) publie en 1835 un ouvrage intitulé *Recherches sur les effets de la saignée dans quelques maladies inflammatoires, et sur l'action de l'émétique et des vésicatoires dans la pneumonie*, dans lequel il s'oppose à l'acceptation commune des bienfaits des saignées dans certaines pathologies comme la pleuropneumonie, l'érysipèle de la face ou encore dans l'angine gutturale. Au moyen d'une méthodologie de calcul claire, il estime une surmortalité liée à cette pratique au double de la mortalité normalement observée chez des patients ne subissant pas de saignée (31). Dans cette ouvrage précurseur, on reconnaîtra au-travers de sa méthodologie numérique une première approche de la médecine par les preuves, la fameuse *Evidence Based Medicine*, aujourd'hui pierre angulaire de notre recherche médicale moderne. Sa méthode fut d'ailleurs très peu acceptée par ses collègues contemporains, voire même fortement combattue, comme c'est le cas pour Claude Bernard qui ne voyait pas de bonne augure l'introduction des chiffres dans le raisonnement expérimental.

Mais malgré les chiffres parlants, il faudra attendre l'essor de la microbiologie, plusieurs décennies plus tard, pour valider les résultats de Semmelweis.

A partir du XIXe siècle et jusqu'à nos jours, la surveillance épidémiologique ne cessera de grandir, impulsée en premier lieu par la législation, faisant progressivement passer ce concept de garde hygiéniste à celui de sécurité sanitaire nationale. En France, dès le début du XIXe siècle plusieurs lois voient le jour officialisant l'obligation pour les communes d'avoir recours au service d'un médecin responsable de l'information d'une quelconque situation sanitaire anormale aux préfets.

En 1820, sous le règne de Louis XVIII, est créée l'Académie Royale de Médecine, une institution visant à l'élaboration des lois de police sanitaire, obligeant notamment les médecins à informer les autorités sur toute maladie considérée comme « pestilentielle ». L'ordonnance royale du 20 décembre 1820 définit ses missions ainsi : « *Cette Académie sera spécialement instituée pour répondre aux demandes du gouvernement sur tout ce qui intéresse la santé publique, et principalement sur les épidémies, les maladies, particulières à certains pays, les épizooties, les différents cas de médecine légale, la propagation de la vaccine, l'examen des remèdes nouveaux et des remèdes secrets, tant internes qu'externes, les eaux minérales naturelles ou factices. Elle s'occupera de tous les objets d'étude ou de recherche qui peuvent contribuer au progrès des différentes branches de l'art de guérir* ».

Le 29 janvier 1947 elle devient l'Académie Nationale de Médecine. Les membres titulaires de cette académie étaient répartis en différentes sections, selon leur domaine de compétences. A sa création et pendant ses 10 premières années d'existence on en compte trois : médecine, chirurgie et pharmacie. Dès 1829 cette classification s'élargit pour accueillir pas moins de onze sections différentes. Aujourd'hui, et ce depuis 2012, l'Académie est répartie en 4 divisions : Médecine et spécialités médicales, Chirurgie et spécialités chirurgicales, Sciences biologiques et pharmaceutiques et Médecine préventive et sociale, Sciences vétérinaires, membres libres et Santé publique.

Au début du XIXe siècle naissent un peu partout en France des Conseils d'Hygiène Publique et de Salubrité, dont le premier créé à Paris en 1802. Ces conseils ont pour objectif principal de proposer des mesures locales efficaces afin de lutter contre les pathologies contagieuses et leurs épidémies. C'est d'ailleurs sous l'impulsion de ces organismes que le 7 août 1822 le Comité Consultatif d'Hygiène Publique voit le jour, initialement sous la tutelle du ministère de l'Agriculture et du Commerce. Composé de plusieurs dizaines de membres et organisé autour de différentes thématiques de Santé Publique, ce comité rassemblait Doyens de

facultés, représentants de santé de l'Armée, des directeurs d'administration centrale mais également des praticiens à qui l'on proposait une participation temporaire aux débats.

Le 30 novembre 1892 est adoptée une loi relative à l'organisation de la médecine en France qui, entre autres, aura pour vocation de mieux encadrer les professions de santé dans leur exercice, d'une part avec l'obligation d'un double enregistrement des diplômes (à la fois au greffe et à la préfecture) et d'autre part avec l'instauration de la possibilité de poursuites judiciaires pour exercice illégal de la médecine, de la pharmacie, de l'art dentaire mais aussi des professions de sage-femme. Cette loi prévoit également l'obligation pour tout professionnel de santé de déclarer les maladies épidémiques listées par un décret du Ministère de l'Intérieur après avis de l'Académie de médecine et du Comité Consultatif d'Hygiène Publique de France.

Ce texte est suivi par la loi du 15 février 1902 relative à la Santé Publique, qui présente des mesures sanitaires générales, mais prévoit également d'encadrer l'habitat de la population avec plusieurs articles garantissant aux citoyens la salubrité de leur logement, et des recours en cas de manquement à ce principe. Enfin des considérations d'ordre administratif et pénal sont introduites. Je citerai de cette publication au Journal Officiel un seul article, et non des moindres, puisqu'il s'agit de l'article 6 faisant entrer en vigueur l'obligation de la vaccination antivariolique pour tout enfant durant sa première année, ainsi que son rappel de vaccination à onze et vingt et un ans, un acte majeur de Santé Publique en France comme dans le monde (32).

Cependant, malgré la création d'instances gouvernementales dédiées à la préservation de la santé de sa population et à la prévention des maladies transmissibles, l'hygiène en France est loin d'avoir acquis ses lettres de noblesse. Et ce même après la naissance du premier Ministère de l'Hygiène, de l'Assistance et de la Prévoyance Sociale en 1920, ministère déjà réclamé soixante ans auparavant par Emile Littré (1801 – 1881), philosophe, lexicographe, médecin et homme politique français du XIXe siècle. Même constat pour le médecin René Martial (1873 – 1955) qui déclarait alors : « tous les ministères font de l'hygiène et le ministère de l'hygiène fait le reste » dans sa charte française d'hygiène, publiée en 1925 (33). A cette époque, le ministère consacré à l'hygiène semble n'avoir qu'un périmètre d'actions très réduit en plus de pâtir d'une réputation peu élogieuse de la part de ses confrères gouvernementaux, et ce jusque dans la gestion financière même de l'institution, entièrement administrée par le ministère de l'Intérieur car reposant sur la taxe sur les cercles de jeu. Tristement déjà, Albert Calmette (1863 – 1933), célèbre bactériologiste français à qui l'on doit notamment la mise au point du vaccin contre le

BCG, fait le constat suivant : « le ministère de l'Hygiène ne peut rien parce qu'il n'a pas de crédits » (34).

Outre-Atlantique, Alexander Langmuir, épidémiologiste américain fondateur de l'*Epidemic Intelligence Service*, développe dans le courant des années 1960 une nouvelle méthode de surveillance, en définissant cette dernière dans une publication datant de 1963 dans le *New England Journal of Medicine* comme « l'observation continue de la distribution et des tendances de l'incidence des maladies grâce à la collecte, la validation et l'évaluation des statistiques de morbidité et mortalité » (35). On remarque la très forte incursion des mathématiques dans le concept de surveillance sanitaire, qui semble en devenir la clef de voûte selon Langmuir. Dès lors se développe en France comme ailleurs dans les pays les plus développés, les statistiques médicales et l'épidémiologie moderne, telle qu'on la connaît aujourd'hui. Plusieurs équipes de recherche vont alors participer à l'essor de nouvelles modalités d'observation de la santé des populations, sur la base de réseaux de professionnels, de registres de suivi de pathologies particulières ou encore sous la forme de médecins sentinelles.

A la fin du XXe siècle, on assiste à une modification du comportement de la population face à cette surveillance sanitaire, vue notamment comme une atteinte aux libertés individuelles. Même certains professionnels de santé remettent en question son utilité première. Les maladies infectieuses ne représentent plus dans l'esprit commun les fléaux qu'elles incarnaient quelques années auparavant, l'amélioration drastique des conditions de vie et l'accompagnement sanitaire de la population ont sans doute beaucoup joué dans cette transformation de la pensée du grand public.

Il faudra attendre plusieurs événements dramatiques pour faire émerger la réelle nécessité de mettre en place de véritables systèmes de surveillance. L'émergence du VIH dans les années 80, ou encore l'affaire du sang contaminé une dizaine d'années plus tard ont été un des leviers de la création du Réseau National de la santé publique en 1992, qui deviendra l'Institut de Veille Sanitaire.

Sur le plan international on doit évidemment citer l'Office International d'Hygiène Publique (OIHP) créée le 9 décembre 1907 à Paris, dans un effort de coopération interétatique dans la centralisation de tous les renseignements concernant les maladies épidémiques, initialement peste, choléra et fièvre jaune. Il n'est pas question ici d'émettre des recommandations internationales sur telle ou telle situation médicale, qui pourrait être vue comme une ingérence

de l'administration des Etats, mais seulement de recueillir et diffuser toute information jugée pertinente. Près de quarante ans plus tard, c'est l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) qui voit le jour, sous l'impulsion des mêmes créateurs de l'Organisation des Nations Unies (ONU) à la fin de la Seconde guerre mondiale. Son objectif est différent de ses consœurs institutionnelles : améliorer la santé de toute la population mondiale, et non pas uniquement celle des pays membres.

2.7.2 Surveillance des ISO : Réseau ISO-Raisin

A partir de 1999, la surveillance des ISO s'organise dans le cadre du Réseau national d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales, basé sur une organisation territoriale pyramidale (local → régional → national). Ce réseau permet une récolte nationale standardisée des infections du site opératoire, autorisant ainsi des comparaisons temporelles interservices au moyen de deux indicateurs. En premier lieu il s'agit du taux d'incidence des ISO pour 100 interventions, restreint aux patients les moins à risque (c'est-à-dire les patients pour lesquels le score NNIS évaluant le risque d'acquisition d'une infection est égal à 0). Il est calculé en divisant le nombre d'ISO par le nombre de patients participants. Le deuxième indicateur est le Ratio Standardisé d'Incidence (RSI), plus complexe, car il s'agit du rapport du nombre observé d'ISO sur le nombre attendu, calculé à l'aide d'un modèle de régression multiple.

En termes pratiques, le réseau ISO-RAISIN organise une surveillance globale, c'est-à-dire une surveillance intéressant toutes les interventions chirurgicales. Cependant, si un établissement souhaiterait se limiter à un nombre restreint de type d'interventions, le réseau propose une liste de chirurgie « prioritaires », dans laquelle l'établissement pourrait alors piocher pour organiser sa surveillance (tableau 10). La seule condition limitante est la suivante : il faudra inclure au minimum 100 procédures chirurgicales de la même spécialité.

Tableau 10 : Liste des spécialités chirurgicales prioritaires et des groupes d'intervention correspondants inclus dans la surveillance RAISIN

Spécialité chirurgicale	Groupe d'intervention
Chirurgie viscérale	Cholecystectomie
	Cure de hernie inguinale ou de la paroi antérieure de l'abdomen
	Chirurgie colorectale
	Appendicectomie
Orthopédie	Prothèse de hanche (totale ou non, et reprise)
	Prothèse de genou
Neurochirurgie	Hernie discale
	Laminectomie
Gynécologie	Césarienne
	Hystérectomie (voie abdominale ou vaginale)
	Interventions sur le sein
Urologie	Prostatectomie par voie haute
	Résection transurétérale de prostate
Chirurgie vasculaire	Chirurgie d'exérèse veineuse du membre inférieur

Plusieurs acteurs sont impliqués dans la réalisation de cette surveillance, en premier lieu le président de CLIN de chaque établissement participant, qui est responsable de sa mise en place dans les services et unités de chirurgie. C'est lui qui en informe la direction, convainc les chefs de service du bénéfice de la réalisation d'un tel projet de surveillance et nomme un référent ISO pour l'aider dans la coordination. Le référent ISO est quant à lui la clef de voûte de tout le processus ; c'est lui qui est chargé de choisir un référent médical dans chaque unité concernée par la surveillance, d'identifier un circuit particulier de recueil de l'information, d'assurer le suivi de l'enquête et l'implication de chaque acteur par la mise en place de réunions d'information et de suivi visant à expliquer puis rappeler les objectifs de la participation à cette surveillance. Il va également former les différents personnels impliqués, s'assurer de la bonne qualité des informations recueillies et valider les fiches avant saisie informatique. Le référent médical a pour mission la confirmation des infections pendant l'hospitalisation et lors de la consultation en fin de suivi. Enfin l'Equipe d'Hygiène Hospitalière apporte un soutien lors du choix de la méthodologie de recueil au sein des services et valide le recueil de données avec le référent ISO.

C'est donc un processus chronophage, impliquant de nombreux moyens humains et logistiques, demandant une forte implication constante de tous ses acteurs.

Les objectifs de ce réseau de surveillance sont multiples, avec des retombées attendues tant épidémiologiques, médicales que logistiques. Cela permet notamment un meilleur suivi de ces événements médicaux, avec un positionnement possible pour les services de chirurgies par rapport à un ensemble de services/unités et de patients comparables tout en faisant connaître aux chirurgiens le niveau de risque infectieux dans leur activité. Les données récoltées deviennent ainsi exploitables à des fins de construction et de validation à grande échelle d'indicateurs d'ISO mais aussi d'analyse des tendances évolutives sur l'ensemble des chirurgies et pour chacune d'entre elle. Enfin, il est attendu une amélioration de la qualité des soins prodigués en chirurgie en renforçant la surveillance locale des ISO.

En 2015, le lancement du Programme national d'actions de prévention des IAS (PROPIAS) a initié la restructuration du système national de surveillance des infections associées aux soins, signant la fin du réseau Raisin en 2018 et son remplacement par la mission SPICMI.

2.7.3 Mission Spicmi

La naissance de la mission Surveillance et Prévention du risque Infectieux en Chirurgie et Médecine Interventionnelle (SPICMI) vient d'une volonté de modernisation du programme national de surveillance des ISO, en passant d'une surveillance entièrement manuelle vers une méthodologie semi-automatisée. En effet, elle promeut l'utilisation directe des informations issues des systèmes d'informations hospitaliers pour la détection des ISO (36).

En pratique la méthode de détection des ISO se fait en 4 étapes (Figure 3). La première est de définir la population cible, en fonction du choix du type d'intervention de l'établissement de soins concerné, à partir du PMSI ou du logiciel de bloc, basé sur le code acte CCAM correspondant. La deuxième étape consiste à extraire les données du séjour à partir de différents logiciels contenant des informations sur les variables à recueillir (PMSI, microbiologie ou prescription médicamenteuse). Lors de la troisième étape, la recherche de critères de suspicion d'ISO sont recherchés, afin de définir l'action à réaliser en quatrième étape.

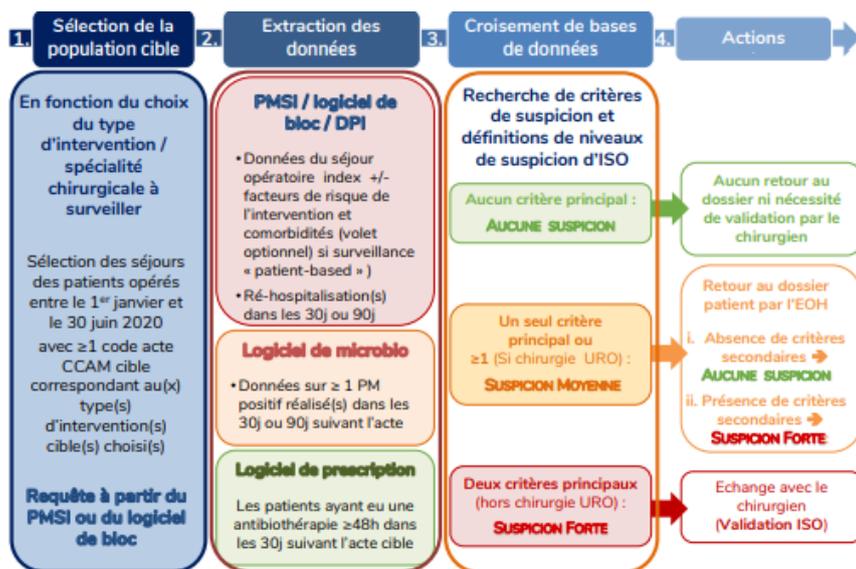


Figure 3 : Méthodologie de détection des ISO – Mission SPICMI (Programme de surveillance des ISO 2020 – REPIAS) (36)

Afin de réaliser l'étape 3, des critères de suspicion d'ISO principaux et secondaires sont définis et recherchés, extraits puis confrontés si besoin à l'expertise de l'EOH ou du chirurgien lui-même (Tableau 11). Si pour le séjour concerné aucun critère principal de suspicion n'est retrouvé aucun retour au dossier ni confirmation par le chirurgien n'est nécessaire ; il n'existe pas d'ISO. Si un seul critère principal de suspicion est retrouvé, l'EOH procède à un retour au dossier et la présence de critères secondaires sont recherchés : s'il n'en existe pas la suspicion d'ISO n'est pas confirmée, en revanche s'il en existe une forte suspicion d'ISO est établie et une validation par le chirurgien ou le médecin en charge du patient est nécessaire. Enfin si deux critères principaux sont retrouvés, il s'agit là aussi d'une forte suspicion d'ISO pour laquelle aucun retour au dossier n'est nécessaire avant la validation par le chirurgien.

Tableau 11 : Liste des critères de suspicion pris en compte pour la détection d'ISO (Programme de surveillance des ISO 2020 – REPIAS) (36)

Critères de suspicion d'ISO	
Principaux	Reprise chirurgicale non programmée (ou en urgence)
	Prélèvement microbiologique positif (PM superficiel ou profond au niveau du site opératoire et effectué à visée diagnostique)
Secondaires	Signes cliniques d'infection --> Signes cliniques généraux (fièvre $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$), ET/OU --> Signes locaux d'infection (écoulement purulent, douleurs, rougeurs, ou sensibilité localisée au niveau de la plaie chirurgicale, etc), ET/OU --> Signes radiologiques (évidence d'un abcès en cavité abdominale)
	Prescription d'antibiotiques de plus de 48h (hors antibioprophylaxie)

L'ensemble des résultats des établissements sont ensuite importés sur la plateforme SPICMI prévue à cet effet pour la génération de rapports annuels.

2.8 Le système d'information hospitalier

2.8.1 Définition

La Haute Autorité de Santé définit le Système d'Information Hospitalier comme « l'ensemble des informations, de leurs règles de circulation et de leur traitement, nécessaires à son fonctionnement quotidien, à ses modes de gestion et d'évaluation ainsi qu'à son processus de décision stratégique » (37).

Le Dossier Patient Informatisé est le lieu de recueil et de conservation des informations administratives, médicales et paramédicales, formalisées et actualisées, enregistrées pour tout patient accueilli, à quelque titre que ce soit.

En France, C'est le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) qui en tient le rôle, et ce depuis la Loi N°91-748 du 31 juillet 1991 portant sur la réforme hospitalière (cf annexe 2). En effet, cette loi prévoit l'obligation pour chaque établissement de santé de réaliser l'analyse de leur activité médicale et transmettre aux services de l'Etat et à l'Assurance Maladie « les informations relatives à leurs moyens de fonctionnement et à leur activité » [articles L. 6113-7 et L. 6113-8 du Code de la Santé Publique].

2.8.2 Création et objectifs du PMSI

C'est en 1982 que commence l'histoire de ce vaste programme, via l'initiation du projet de médicalisation des systèmes d'information et sous l'impulsion de Jean de Kervasdoué, alors responsable de la Direction des Hôpitaux. Economiste français, auteur de l'ouvrage *La Crise des professions de santé*, membre du comité de parrainage de l'Association française pour l'information scientifique mais également titulaire de la chaire d'économie et de gestion des services de santé du Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM), Jean de Kervasdoué est particulièrement critique à l'égard du système de santé français. Pour lui « l'hôpital souffre, c'est

indéniable » dira-t-il à un journaliste de l'express en 2003. Pour lui, une des nombreuses raisons de sa souffrance réside notamment dans la trop grande emprise de l'Etat sur son fonctionnement interne ; « Le problème est que l'Etat est entré dans la boîte noire [...] essayant à chaque minute de préciser le comportement de chacun. Il semble vouloir dicter la conduite de tous, alors qu'on connaît encore mal le prix et peu la qualité du service rendu par chaque établissement à chaque patient ». On reconnaît par ses propos une volonté d'harmoniser l'articulation des différents acteurs de santé à l'hôpital, tout en leur laissant la place de construire cette organisation, de manière presque empirique. Ainsi pour De Kervasdoué, « l'Etat doit assurer simplement que les grandes missions de service public sont bien remplies, et contrôler seulement prix et qualité » (38). Mais selon lui l'évaluation d'une telle vision générale à appliquer à l'ensemble des établissements publics de santé nécessite des connaissances fines quant à leur activité, leurs recettes, leurs ressources et leurs besoins. Il portera donc le projet de la création du PMSI, pourvoyeur d'une mesure médicalisée de la production hospitalière sur le territoire français, permettant alors une allocation budgétaire adaptée à chaque établissement de santé.

L'ambition de l'économiste de la santé français d'un tel projet d'informatisation de la donnée médicale répond donc à deux grands objectifs : améliorer la qualité des soins tout en maîtrisant leurs coûts ; l'enjeu est de connaître pour mieux gérer et pour mieux soigner.

Pour ce faire, Jean de Kervasdoué s'est inspiré du système américain des *Diagnosis Related Groups* (DRG) ou Groupes apparentés par diagnostic, travail initié par Robert Fetter, une méthode de classification des séjours hospitaliers élaborée dans les années 1970, et mis en place dans les années 1980. La volonté était ici de regrouper les séjours hospitaliers en un nombre limité de catégories, caractérisées par une homogénéité à la fois médicale et économique (39). A l'origine, ce système répondait à une problématique de gestion et régulation économique des hôpitaux par la mesure de leurs activités et de leurs résultats. En effet il peut être bien délicat de mesurer la productivité et l'efficacité d'un établissement de santé en lui appliquant une analyse de type industrielle, où l'on met traditionnellement en rapport des facteurs de production et des produits. La méthode jusqu'alors appliquée consistait à mesurer de manière indirecte l'efficacité d'une structure de soins par l'analyse du taux d'utilisation des ressources, sans pouvoir présager de la justesse d'utilisation de ces dernières. Ainsi des indicateurs grossiers pouvaient être utilisés comme le nombre d'admissions, d'actes médicaux réalisés, ou encore le taux d'occupations des lits (40). L'idée de créer des groupes de séjours semblables, afin de permettre une analyse

« stratifiée » sur ces groupes et ainsi évaluer l'allocation des ressources en fonction de caractéristiques communes fut une des réponses apportées par la méthode des DRG. C'est d'ailleurs cette méthode qui sera utilisée à partir du 1^{er} octobre 1983 comme base de paiement des hôpitaux américains pour les séjours concernant les patients rattachés au fond d'assurance maladie Medicare.

Cette méthode d'évaluation de l'économie hospitalière est elle-même inspirée de l'hypothèse testée par Martin Feldstein (1939 – 2019), professeur d'économie à l'université d'Harvard, selon laquelle « les coûts [sont] fonctions du type de cas traité » (40), le fameux *case-mix* en anglais. Dans son premier modèle, Feldstein discriminait uniquement les séjours en fonction de leur recours ou non à la chirurgie. C'est à partir de 1973 que la *Commission on Professional and Hospital Activity* (CPHA), une organisation à but non lucratif chargée d'évaluer la qualité des soins à l'hôpital, va reprendre le travail initié par l'économiste américain et créer des groupes de diagnostics, eux-mêmes subdivisés en fonction de certains critères démographiques et médicaux (âge, comorbidités, intervention chirurgicale). Cette classification comptait 7 960 groupes. La commission publiait alors régulièrement des rapports d'activité permettant une première comparaison inter-établissements. Le recours ultérieur aux DRG vient d'une volonté de simplifier les résultats des analyses effectuées sur les groupes, à l'époque très nombreux, en diminuant leur effectif, facilitant et harmonisant ainsi les interprétations.

On peut noter que dès les prémices de son élaboration un peu avant les années 1970 puis lors de son utilisation à partir de 1983, le système de classification en groupe diagnostic DRG a une vocation économique et financière, en plus de son utilité statistique et épidémiologique. C'est un aspect qui diffère avec la création et l'utilisation du PMSI en France, d'abord d'usage purement épidémiologique, avant de devenir un générateur de données facturantes avec l'instauration de la tarification à l'activité à partir de 2004.

2.8.3 Fonctionnement du PMSI

Le principe du PMSI est simple : pour chaque patient ayant séjourné dans un établissement de santé donné, il sera faite une description synthétique et standardisée de son séjour, regroupant ainsi ses données administratives, démographiques, les diagnostics posés, les actes médicaux effectués et/ou les traitements administrés à ce patient. Pour des raisons de simplicité, il ne sera abordé dans ce travail que le recueil d'information attribuable au volet Médecine-Chirurgie-obstétrique (MCO) du PMSI.

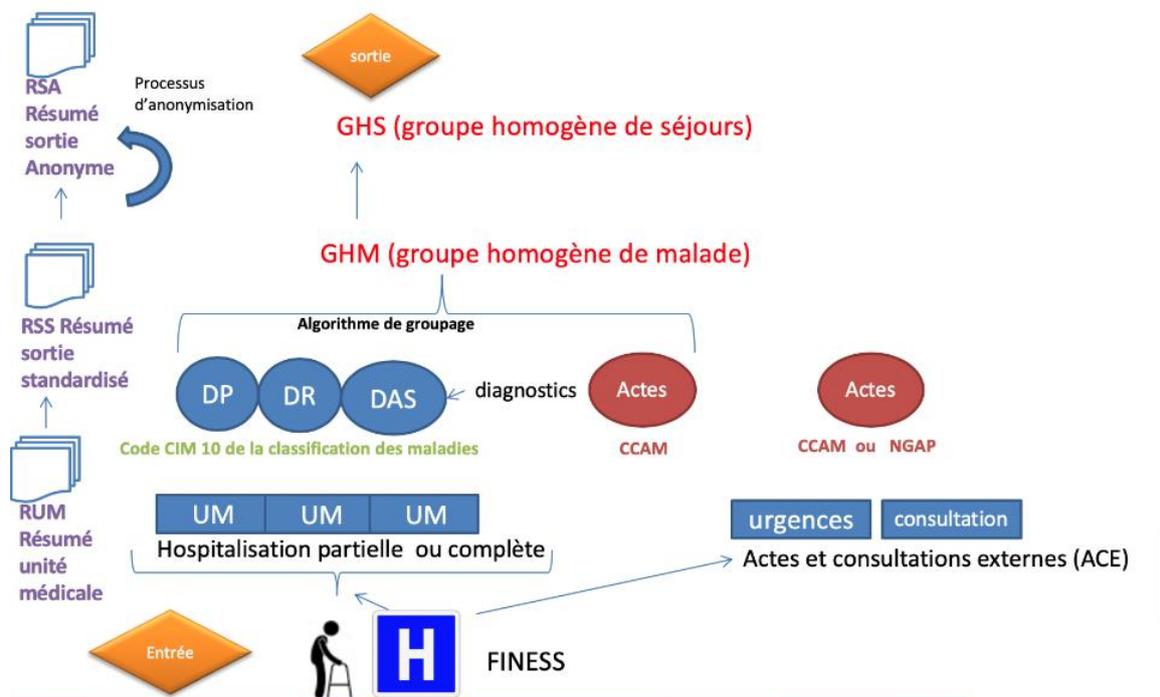


Figure 4 : Schéma de la production de l'information médicale d'un patient pour un séjour (Source : Documentation SNDS) (41)

Schématiquement, lorsqu'un patient est admis dans un service de soins, une Unité Médicale (UM), toutes ses informations d'ordre administratif et médical sont recueillies au sein d'un Résumé d'Unité Médicale (RUM) (Figure 4). Chaque passage dans une UM distincte lors d'un même séjour va entraîner la création d'un RUM, dans lequel on retrouve la date de naissance du patient, son sexe, son code postal, la date d'entrée dans l'unité médicale et la date de sortie mais également les données médicales telles que le score IGS2, les différents diagnostics posés lors de son passage dans cette unité, les éventuels antécédents médicaux à prendre en compte, ou encore les actes médicaux réalisés (41).

Les données médicales sont renseignées selon une hiérarchie précise afin de respecter au mieux le parcours réel du patient dans l'établissement de santé et s'approcher le plus possible du recours au soin dont il a bénéficié. Ainsi chaque RUM contient un Diagnostic Principal (DP) (42), défini comme « le motif principal des soins qui justifie l'hospitalisation ; il commande l'orientation dans une catégorie majeure de diagnostic (CMD) (annexe 3) au moment du groupage, et peut influencer le classement dans un Groupe Homogène de Malades (GHM) » (cf infra) (43). Un ou plusieurs Diagnostics Associés (DAS) peuvent se joindre au DP afin de préciser l'état clinique du patient, qu'il s'agisse de comorbidités ou antécédents du patient ou bien de diagnostics d'affections secondaires dont a souffert le patient pendant son séjour. Ces DAS sont divisés en deux groupes : « Significatifs » s'ils entrent dans la prise en charge du patient et ont consommé des ressources, « Documentaires » dans le cas contraire. Enfin il peut être nécessaire de renseigner un Diagnostic Relié (DR) en association avec le DP afin de rendre compte de la prise en charge du patient lorsque ce dernier n'est pas suffisant en termes médico-économiques. Ainsi à chaque situation clinique va correspondre une association de codes diagnostic décrivant du mieux possible l'état clinique du patient ainsi que son parcours de soins. Tous ces codes sont regroupés au sein de la Classification Internationale des Maladies, dont la version actuelle correspond à sa 11^e révision entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2022. Elle contient la liste des codes de maladies, signes et symptômes, circonstances sociales et causes externes de maladie ou blessures, classées par grand groupe nosologique ou Catégorie Majeure de Diagnostic (Tableau 12).

Tableau 12: Liste des différents chapitres de la Classification Internationale des Maladies

Chapitre	Codes	Titre
I	A00-B99	Certaines maladies infectieuses et parasitaires
II	C00-D48	Tumeurs
III	D50-D89	Maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire
IV	E00-E90	Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques
V	F00-F99	Troubles mentaux et du comportement
VI	G00-G99	Maladies du système nerveux
VII	H00-H59	Maladies de l'œil et de ses annexes
VIII	H60-H95	Maladies de l'oreille et de l'apophyse mastoïde
IX	I00-I99	Maladies de l'appareil circulatoire
X	J00-J99	Maladies de l'appareil respiratoire
XI	K00-K93	Maladies de l'appareil digestif
XII	L00-L99	Maladies de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané
XIII	M00-M99	Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif
XIV	N00-N99	Maladies de l'appareil génito-urinaire
XV	O00-O99	Grossesse, accouchement et puerpéralité
XVI	P00-P96	Certaines affections dont l'origine se situe dans la période périnatale
XVII	Q00-Q99	Malformations congénitales et anomalies chromosomiques
XVIII	R00-R99	Symptômes, signes et résultats anormaux d'examens cliniques et de laboratoire, non classés ailleurs
XIX	S00-T98	Lésions traumatiques, empoisonnements et certaines autres conséquences de causes externes
XX	V01-Y98	Causes externes de morbidité et de mortalité
XXI	Z00-Z99	Facteurs influant sur l'état de santé et motifs de recours aux services de santé
XXII	U00-U99	Codes d'utilisation particulière

Une partie de ces informations recueillies concerne également les éventuels actes médicaux réalisés au cours du séjour. Ces actes médicaux sont eux aussi classés selon une nomenclature bien spécifique, définie par la Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM) éditée par la Sécurité Sociale.

Ainsi, après avoir renseignée toutes les informations indispensables à la constitution du RUM du patient, il est créé un Résumé Standardisé de Sortie (RSS), qui n'est autre que la synthèse des différents RUM successifs compilés selon un algorithme particulier. Cependant il

peut arriver qu'un patient ne soit pris en charge que dans une seule unité ; son séjour engendrera alors un seul RUM, et, par définition, un RSS « mono-RUM ».

A titre d'exemple, prenons le cas typique d'un patient homme de plus de 50 ans, présentant comme comorbidités principales une hypertension artérielle traitée par antihypertenseurs ainsi qu'un diabète de type 2 contrôlé non insulino-requérant sans complications apparentes. Imaginons ce patient fictif consulter le service des urgences dans le cadre d'une suspicion d'infarctus du myocarde datant de moins de 24h. Il sera pris en charge initialement aux urgences, où il recevra les premiers soins nécessaires à l'équilibration de son état de santé, ainsi que les premiers examens à visée diagnostique. A la suite d'une confirmation du diagnostic d'infarctus du myocarde par électrocardiogramme, il sera alors décidé de réaliser une coronarographie thérapeutique, avec pose de stents actifs devant la découverte d'une occlusion considérable de l'artère coronaire interventriculaire antérieure (IVA). Le patient se verra ensuite admis en Unité de Soins Intensifs de Cardiologie (USIC) pour la surveillance des paramètres vitaux, avant d'être transféré dans le service de Cardiologie Médicale. Il sortira de ce service quelques jours plus tard en direction de son domicile.

Dans cet exemple, notre patient fictif a visité 3 UM différentes : les Urgences, l'USIC et enfin la médecine cardiologique. Nous aurons donc, d'après nos définitions vues plus haut, un RSS final composé de trois RUM, chacun comportant des informations à la fois partagées (les comorbidités actives du patient) et exclusives (les actes réalisés dans l'UM) à chacun des RUM (Tableau 13). On pourrait ainsi coder le dossier médical de la manière suivante :

Tableau 13 : Exemple de codage PMSI d'un dossier médical

UM	URGENCES	USIC	CARDIOLOGIE
DP	I21000 : Infarctus transmural aigu du myocarde, de la paroi antérieure, prise en charge initiale, infarctus de 24 heures ou moins	I21000 : Infarctus transmural aigu du myocarde, de la paroi antérieure, prise en charge initiale, infarctus de 24 heures ou moins	I21000 : Infarctus transmural aigu du myocarde, de la paroi antérieure, prise en charge initiale, infarctus de 24 heures ou moins
DAS	I10 : Hypertension essentielle [HTA] E1198 : Diabète sucré de type 2 non insulino-traité ou sans précision, sans complication [Diabète type 2 non-insulino-traité non-complicqué]	I10 : Hypertension essentielle [HTA] E1198 : Diabète sucré de type 2 non insulino-traité ou sans précision, sans complication [Diabète type 2 non-insulino-traité non-complicqué]	I10 : Hypertension essentielle [HTA] E1198 : Diabète sucré de type 2 non insulino-traité ou sans précision, sans complication [Diabète type 2 non-insulino-traité non-complicqué]

ACTES	DEQP003 : Électrocardiographie sur au moins 12 dérivation	DDAF008 : Dilatation intraluminale d'un vaisseau coronaire avec artériographie coronaire, avec pose d'endoprothèse, par voie artérielle transcutanée DEQP007 : Surveillance continue de l'électrocardiogramme par oscilloscopie et/ou télésurveillance, avec surveillance continue de la pression intraartérielle et/ou de la saturation artérielle en oxygène par méthodes non effractives, par 24 heures YYYY002 : Forfait de cardiologie niveau 2	DEQP004 : Surveillance continue de l'électrocardiogramme par oscilloscopie et/ou télésurveillance, par 24 heures
-------	--	---	---

La création du RSS va permettre de classer le séjour du malade au sein d'un Groupe Homogène de Malade (GHM). Il s'agit ici de « regrouper les prises en charge de même nature médicale et économique » (43) au moyen d'un module logiciel nommé *fonction groupage*.

Le déroulé de l'algorithme est le suivant :

- 1) Le RSS est d'abord classé dans une CMD, en général selon le DP du séjour hospitalier : s'il s'agit d'un RSS mono-RUM, c'est le DP du RUM qui est retenu, en revanche s'il existe plusieurs RUM, c'est la fonction groupage qui retiendra un des DP parmi ceux sélectionnés pour chaque RUM
- 2) La présence ou non d'un acte classant, c'est-à-dire un acte susceptible de modifier le groupage de GHM, est recherchée
- 3) Le classement en GHM est réalisé, en fonction de plusieurs variables supplémentaires, comme l'âge, les diagnostics associés, ou encore le mode de sortie. C'est pendant cette étape que sera déterminé le niveau de Complication ou Morbidité Associé (CMA), qui permet sur une échelle de 1 (minimum) à 4 (maximum) de classer le niveau de sévérité associé au séjour du patient. C'est un élément important du RSS car il influence largement le niveau de remboursement du séjour par les tutelles.

Le Groupe Homogène de Séjour (GHS) correspond quant à lui au tarif du GHM. Ainsi la plupart des GHM n'ont qu'un seul GHS correspondant, cependant il peut arriver pour quelques GHM d'avoir plusieurs tarifs différents, notamment en fonction du niveau d'équipement compris dans la prise en charge.

La dernière étape consiste à rendre anonyme le RSS, pour donner lieu à la création d'un Résumé de Sortie Anonyme (RSA). Il s'agit ici de retirer du RSS les informations directement identifiantes au moyen du logiciel *Genrsa*, pour « générateur de RSA » (44). Nuançons cependant

ce processus en parlant plutôt de « pseudonymisation », car en effet, il est possible de réattribuer les identifiants à des personnes physiques, bien qu'il s'agisse d'une action répréhensible par la loi, et lourdement sanctionnée.

Il ne reste plus qu'à transmettre les RSA à l'Agence Régionale de Santé (ARS) de la circonscription de l'établissement de santé, ainsi qu'à l'Agence Technique de l'Information Hospitalière afin de constituer la base nationale PMSI anonymisée.

Il est important de garder en tête que la seule considération économique de l'utilisation du PMSI serait bien dommageable, car des objectifs médicaux sont également visés. La mise en place d'un tel système d'information pour les données médicales permettent à terme une optimisation de la gestion du dossier médical du patient mais aussi des stratégies de diagnostics et de soins, une évaluation de la qualité des soins, ou encore une aide à la recherche clinique et épidémiologique. Ainsi, le PMSI ne peut se voir que comme un outil médico-économique, pour lequel les objectifs médicaux et économiques seraient interdépendants.

2.8.4 Utilisation de bases médico administratives dans la surveillance à grande échelle : deux exemples en vigueur

La surveillance des événements médicaux est une étape indispensable à une quelconque stratégie de réduction desdits événements et de leurs conséquences. Aujourd'hui, le développement croissant des systèmes de surveillance et leur automatisation encouragent la valorisation de toutes ces données générées.

En effet, l'automatisation du recueil d'informations médicales représente une avancée dans plusieurs domaines. Elle favorise la « standardisation et l'interopérabilité des données », ce qui facilite la création de projets locaux et nationaux de surveillance étendue et améliore « la fiabilité des indicateurs de surveillance ainsi générés » (45).

La standardisation des données va permettre leur comparabilité, qui pourront alors être centralisées dans des entrepôts de données, et ainsi contribuer à la recherche clinique et épidémiologique de manière centralisée. Ces données comparables peuvent également constituer une source de retour d'information efficace aux différents professionnels de santé impliqués dans la prise en charge du patient. Ainsi « la surveillance devient à la fois une source

d'information fiable, un élément de sensibilisation et un levier de motivation auprès des équipes de soins, ainsi qu'un support décisionnel pour orienter la mise en place de stratégies de maîtrise du risque infectieux » (45). Une étude réalisée au Centre Hospitalo-Universitaire de Limoges en 2021 appui tout à fait ce point de vue. Il s'agissait dans ce projet de décrire l'évolution de l'incidence des infections du site opératoire sur une période de 14 ans de surveillance prospective des ISO accompagnée de l'implémentation de mesures préventives des ISO. Cette étude met en évidence une diminution du taux d'ISO de 1.9% de 2003 à 2016, passant de 3% à 1.1% ($p < 0.0001$) (46) montrant l'intérêt d'une surveillance semi-automatisée dans la réduction des ISO, soulignant au passage l'importance de la collaboration entre les chirurgiens et les Equipes Opérationnelles d'Hygiène.

Un autre projet, plus ancien cette fois, porte également l'idée d'une diminution de l'incidence d'infections associées aux soins par l'utilisation d'une surveillance automatisée, dans ce cas appliquée aux infections bactérienne sur cathéter veineux central. Il s'agit d'une étude américaine publiée dans la revue *Emerging Infectious Diseases* en 2004 ayant pour but de comparer les résultats de deux types de surveillance : une surveillance manuelle et une surveillance assistée par ordinateur. Les auteurs concluent d'après leurs observations que la surveillance par l'outil informatique d'infection associée à un cathéter veineux central s'avérait plus performante que leur gold standard, à savoir la détection par des professionnels de santé dédiés au contrôle du risque infectieux. Ils ont ensuite combiné les deux méthodes, et concluent en une nette amélioration de la performance de l'outil de détection par rapport au gold standard (47).

Lorsque la comparaison concerne les variations mensuelles, les auteurs montrent que les résultats de la comparaison des deux méthodes renvoient des coefficients de corrélations différents, soient 0.71 pour le gold standard et 0.89 pour la méthode informatisée (Figure 5). Les auteurs précisent également que la combinaison des deux stratégies n'engendre qu'une variation minimale des coefficients de corrélation.

Sur le terrain, cela peut également améliorer certains processus comme le *contact tracing* grâce au repérage automatisé de certains pathogènes d'intérêt de par leur nature (SARS-Cov-2, Grippe A) ou leur profil de résistance (Bactéries multi ou hautement résistantes).

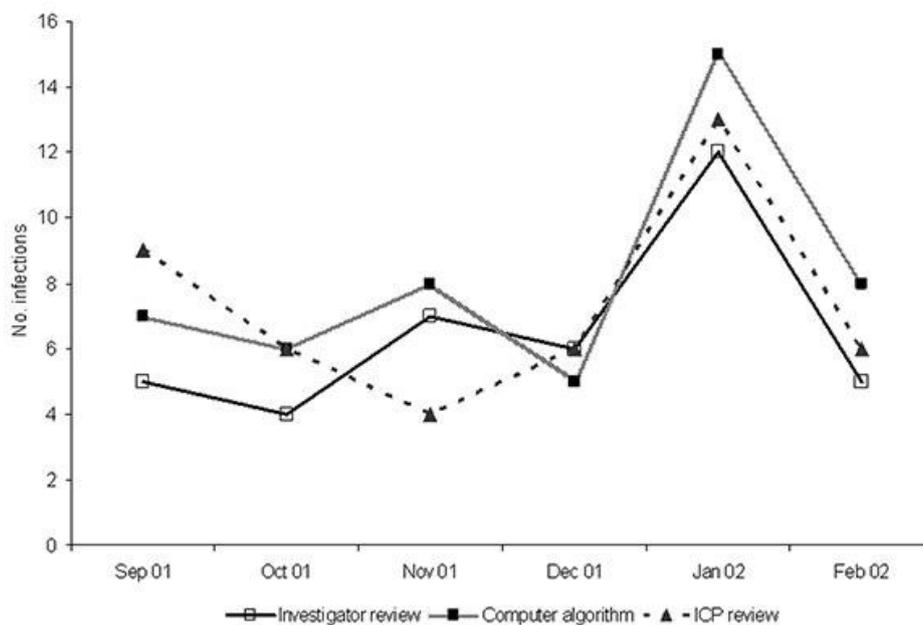


Figure 5: Représentation graphique des infections sur cathéter veineux central acquises en établissement de santé (47)

L'identification du cas index et de ses contacts se voient alors simplifiés et optimisés, car un paramétrage spécifique à chaque type de surveillance peut être réalisé (en fonction de la définition du cas contact ou du suivi de la courbe épidémique) ce qui aboutit à un gain de temps considérables, notamment pour les EOH.

La lutte contre l'antibiorésistance se prête également parfaitement à une méthode de surveillance automatisée. En effet, il existe une large hétérogénéité de récolte d'informations concernant l'antibiorésistance en général, et peu de systèmes particuliers de surveillance de cette problématique. En Europe c'est l'European Center for Disease Prevention and Control qui en porte le fardeau en association avec l'European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Mais la constante croissance du phénomène, en particulier dans le cas d'infections associées aux soins, mérite un pilotage plus fin et fiable de son évolution, sur le plan local, régional et national afin de permettre des actions plus rapides et efficaces. Une surveillance via les données générées par le PMSI, avec la détection automatique de codes spécifiques de résistances (codes U82 à U85 de la CIM11, en annexe 4) peut alors être envisagée, facilitant l'identification des patients porteurs et/ou infectés, leur suivi et l'évaluation des actions menées.

La mise en place de systèmes de surveillance automatisés ne cesse de croître, et avec elle l'efficacité sur le plan local à informer et aider à la prise de décision, mais aussi à un niveau plus large, national voire international, dans l'établissement d'une épidémiologie plus fine, avec la création d'indicateurs automatisés ou la meilleure détection de tendance épidémiques.

Depuis 2015 la Haute Autorité de Santé développe des indicateurs de qualité et de sécurité des soins de type résultats à partir de base médico-administratives, en réponse à une forte demande des établissements de santé, des professionnels, des tutelles et des usagers. En l'absence de registre nationaux, la création de tels indicateurs à partir de BMA représente une alternative quasi-exclusive.

C'est le cas pour les deux exemples : il s'agit des indicateurs ETE-ORTHO et ISO-ORTHO.

2.8.4.1 Indicateur mesurant les événements thrombo-emboliques après prothèse totale de hanche ou de genou : ETE-ORHTO

Il s'agit du premier indicateur issu de l'exploitation du PMSI en France, et a pour but de mesurer les thromboses veineuses profondes et/ou embolies pulmonaires au cours des séjours avec pose de prothèse totale de hanche (hors fracture) ou du genou. Il a pour objectif de « réduire le taux d'événements thrombo-emboliques symptomatiques sous thromboprophylaxie recommandée, par son utilisation intégrée dans une démarche qualité – gestion des risques au sein des établissements de santé concernés » (48). Ce faisant, il est espéré que son utilisation permette de faciliter l'implémentation des pratiques intra-hospitalières de prévention et de gestion du risque thrombo-embolique après PTH ou PTG, de réduire le recours à l'écho-Doppler dans cette situation clinique (qui a fait l'objet d'une fiche « à ne pas faire » (AAOS 2013; ACO 2018)), ainsi que de renforcer la qualité du codage de ces situations cliniques dans le PMSI.

En pratique il s'agit d'un ratio standardisé du nombre observé sur attendu d'événements thrombo-emboliques dans la population des séjours cibles, exprimé de la manière suivante :

$$\text{Ratio standardisé} = \frac{\text{Nbre observé d'événements thromboemboliques}}{\text{Nbre attendu d'événements thromboemboliques}}$$

Pour chaque établissement, le nombre de cas attendus est obtenu aux moyens d'un modèle de régression logistique sur l'ensemble de la population de référence (en l'occurrence ici sur les séjours de la France entière), introduisant des variables pour lesquels il existe une association avec un sur-risque thromboembolique (âge, sexe, localisation de la prothèse, comorbidités variées telles un cancer, une insuffisance cardiaque, une obésité, ainsi que la durée médiane d'observation après l'intervention chirurgicale).

Cet indicateur a été validé en 2015 par la HAS, sur la base des données PMSI chaînées de 2013 et 2014, et donne depuis des restitutions annuelles des résultats à tous les participants. En 2018, après 3 ans d'ancienneté, plusieurs paramètres de cet indicateur ont été évalués, notamment sa Valeur Prédicative Positive que l'on retrouve égale à 93.5%, validant ainsi sa qualité interne et permettant son utilisation externe.

Les résultats annuels de cet indicateur sont rendus sous la forme d'un funnel plot et restitués au niveau du numéro FINESS géographique, permettant ainsi une comparaison de chaque établissement à la valeur de référence égale à 1 (Figure 6). L'objectif pour chaque participant est de rester dans un intervalle précis, c'est-à-dire entre plus ou moins 3 dérivations standard (+/- 3 DS).

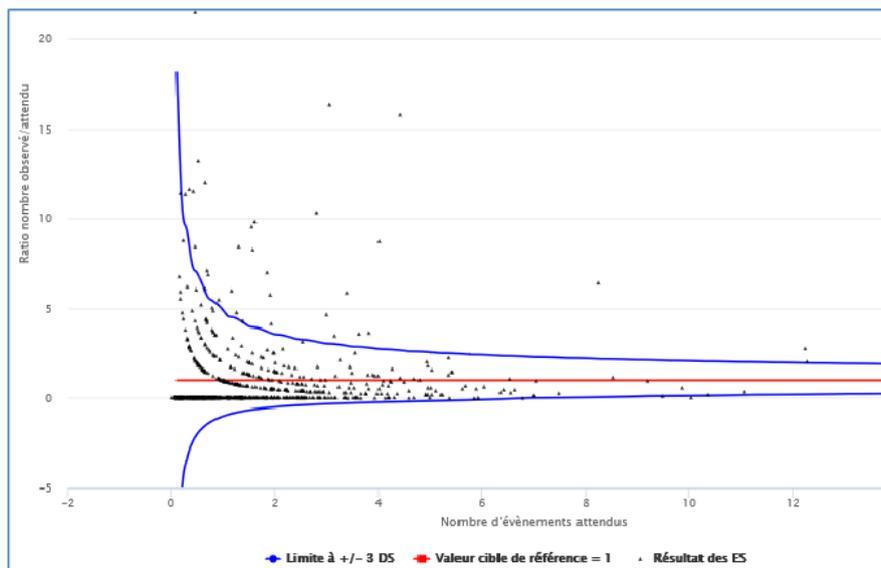


Figure 6 : Ratio standardisé du nombre observé sur attendu d'événements thromboemboliques après PTH (hors fracture) ou PTG cibles. Diagramme en entonnoir (funnel plot) – Restitution 2020 – Données 2019 (49)

Les résultats de la restitution de 2019 montrent que sur les 728 établissements participants, 690 se situaient dans la norme entre – 3DS et +3DS soit 94.8% des établissements, contre 695 (92.8%) sur les 749 des données de 2018.

2.8.4.2 Indicateur mesurant les infections du site opératoire 3 mois après prothèse de hanche ou de genou : ISO-ORHTO

De la même manière que pour les événements thromboemboliques en chirurgie prothétique, l'indicateur ISO-ORTHO est un ratio standardisé du nombre observés sur attendus d'infections du site opératoire après pose de prothèse totale de hanche (hors fractures) et de genou. Ce ratio est défini par la formule suivante :

$$\text{Ratio standardisé} = \frac{\text{Nbre observé d'ISO}}{\text{Nbre attendu d'ISO}}$$

Sa première restitution nationale date de 2018, avec une VPP calculée à 91% pour cette année-là. La détection des ISO repose sur l'utilisation de « combinaisons de codes diagnostics d'infections ostéo-articulaires, de codes T de complications et/ou de codes CCAM d'actes thérapeutiques d'ISO ou d'actes diagnostics d'ISO ou d'actes de reprise de prothèse totale de hanche ou de genou » (50).

Là aussi, le nombre attendu d'ISO est calculé grâce à un modèle de régression logistique prenant en compte des variables associées à un sur-risque de développer une infection du site opératoire pour ces interventions chirurgicales (âge, sexe, obésité, malnutrition, etc).

En ce qui concerne les résultats, le rapport regroupant les résultats nationaux de l'indicateur pour l'année 2019 fait part de 712 établissements dans la limite des 3DS pour un total de 726 soit 98.1%, contre 97.4% sur les données 2018 (Figure 7).

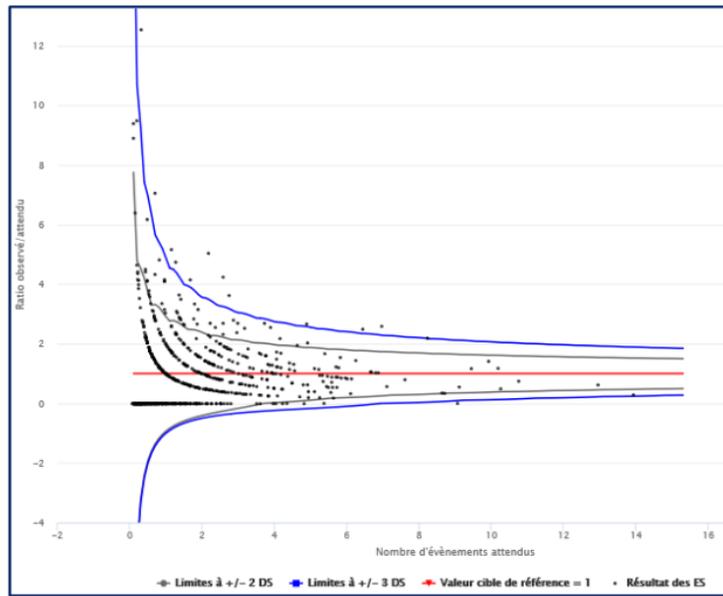


Figure 7 : Ratio standardisé du nombre observé sur attendu d'infections du site opératoire après PTH (50)

3 Justification et objectif de l'étude

La surveillance épidémiologique est un processus indispensable dans l'identification et la maîtrise des risques médicaux. Cependant elle peut s'avérer très requérante en termes de ressources humaines et logistiques. La possibilité de réaliser ce type de surveillance de manière automatisée et standardisée pourrait permettre de diminuer la charge de travail qui incombe aux professionnels chargés de cette surveillance, faciliter le retour d'information au personnel concerné et organiser une meilleure évaluation des pratiques chirurgicales. On peut également citer des conséquences indirectes de l'implémentation d'un tel type de surveillance, comme la sensibilisation au fonctionnement des systèmes d'informations hospitaliers, une amélioration de la qualité du codage des séjours hospitaliers pouvant entraîner une meilleure évaluation économique des séjours, tout en favorisant l'exhaustivité du codage, renforçant ainsi la fiabilité des données médicales générées.

Mon objectif à travers de ce travail est de promouvoir l'utilisation des programmes de génération des données médicales à des fins de surveillance épidémiologique, à plusieurs niveaux, local, national et international. En effet, il existe de nombreux bénéfices à utiliser ces ressources, tant financiers que médicaux, épidémiologiques mais également scientifiques.

A travers un processus de sélection et d'analyse entièrement automatisable, je m'efforce dans cette étude d'établir un état des lieux de la qualité et de l'exhaustivité des données concernant les infections du site opératoire en milieu hospitalier à partir des données du PMSI national en faisant d'abord la description de ces données pour chaque type d'intervention chirurgicale sélectionnée, puis en comparant ces données avec celles issues du réseau national de surveillance ISO-Raisin. L'objectif ici n'est pas d'effectuer une comparaison seule des taux d'incidence des infections du site opératoire, mais plutôt d'explorer les potentielles différences que l'on pourra trouver entre ces deux sources de données, et questionner leurs origines. Nous essaierons de comprendre ces éventuelles différences et appréhender la possibilité de l'utilisation du PMSI national dans ce type de surveillance, ainsi que les potentiels obstacles à cette utilisation.

4 Matériels et Méthodes

4.1 Sélections des interventions chirurgicales d'intérêt

Pour sélectionner les interventions chirurgicales concernées par mon étude, j'ai fait le choix de me baser sur la sélectionner précédemment effectuée par le projet de recherche surveillance européen HELICS (51). Il s'agit d'un projet de construction d'un « réseau de réseaux » basé sur la coordination des informations de chaque programme national de surveillance des infections associées aux soins dans les établissements de santé au sein de plusieurs pays européens. Parmi ces infections, celles concernant le site opératoire en chirurgie sont le sujet d'une attention particulière. Comme nous l'avons vu le risque de développer une ISO dépend d'un certain nombre de facteurs, liés à la fois au patient et à la chirurgie en elle-même. Bien qu'il ne soit pas possible de prévenir chacune des ISO, plusieurs études ont prouvé l'efficacité de leur surveillance et du retour d'informations aux professionnels de santé sur la réduction de leur occurrence (52). L'objectif du réseau HELICS est de faciliter la mise en place d'une surveillance standardisée des IAS et d'encourager le développement de nouveaux types de systèmes de surveillance. Ainsi, à travers une description épidémiologique européenne des ISO les instigateurs de ce programme espèrent améliorer la compréhension des variations des taux d'ISO entre les différents pays participants et accélérer l'amélioration de la qualité des soins.

Cette surveillance s'axe autour de 6 interventions chirurgicales précises : césarienne, cholécystectomie, chirurgie du côlon, prothèse totale de hanche, laminectomie et pontage coronarien ; j'en ai donc fait ma sélection pour ce travail.

4.2 Définition de la période d'étude

Pour mon étude j'ai voulu prendre en compte une période de surveillance suffisamment grande pour pouvoir appréhender les variations des taux d'ISO au cours du temps. J'ai d'abord pensé à sélectionner les 10 dernières années de surveillance, soit de 2011 à 2021 inclus. Cependant l'émergence du SARS-Cov-2 en décembre 2019, puis la pandémie mondiale qu'il a provoquée a largement troublé tous les services de soins, et en particulier les services de chirurgie. J'ai donc décidé d'établir ma date de fin de suivi à la fin de l'année 2019. En récoltant les données de surveillance issues du réseau ISO-Raisin, j'ai pu constater que la dernière

publication disponible de Santé Publique France datant de 2020 portait sur les données de l'année 2018. Ainsi, j'ai défini ma période de surveillance comme allant de 2011 à 2018.

4.3 Sélections des données issues du réseau ISO-Raisin

Chaque année Santé Publique France, en association avec le REPIAS, publie les résultats de leur enquête sur la surveillance des ISO dans les établissements de santé français. Ce rapport présente une synthèse générale des résultats pour toutes les interventions surveillées (cf annexe 5) ainsi qu'un tableau de bord des résultats pour chaque groupe d'intervention prioritaire. Un groupe d'intervention prioritaire est défini par un ensemble de chirurgies appartenant à la même catégorie médicale. Ainsi on retrouvera, pour l'année 2018, 11 groupes d'interventions prioritaires regroupant 30 interventions chirurgicales différentes (cf annexe 6).

De ces rapports, j'y ai extrait le nombre d'interventions, le nombre d'ISO rapportées et le taux brut d'ISO pour chaque chirurgie d'intérêt.

4.4 Sélection des données issues du PMSI

Le processus de sélection des données issues du PMSI s'est fait en plusieurs étapes. Premièrement, sélectionner les séjours de patients ayant subi une des 6 interventions chirurgicales d'intérêt. Ensuite, soustraire de ces séjours ceux pour lesquels on retrouvait un ou plusieurs critères d'exclusion. Enfin, identifier les séjours pour lesquels une ISO a été retrouvée.

Tout ce processus s'effectue directement par requête via la plateforme de consultation de la base nationale PMSI. Par soucis de compréhension, je détaille les différentes étapes de ce processus dans les prochains paragraphes.

4.4.1 Sélections des séjours et patients concernés par les chirurgies d'intérêt

Il s'agit de la première étape du processus de sélection de nos données. Afin d'identifier au sein de la base nationale PMSI les séjours pour lesquels une des 6 chirurgies a été réalisée, je

me suis servi de la liste des codes actes CCAM concernés par la dernière mission SPICMI, et disponible sous format Excel sur le site du réseau CPIAS Île-de-France. La recherche consistait à cibler tous les séjours pour lesquels au moins un des codes CCAM correspondant apparaissait, et ce depuis le 1^{er} janvier 2011. Ci-dessous se trouve le tableau 14 récapitulatif des tous les codes CCAM utilisés pour effectuer ce ciblage des séjours.

Tableau 14 : Codes CCAM des chirurgies sélectionnées

Chirurgie	Codes CCAM
Césarienne	JQGA002 à 005
Cholécystectomie	HMFA001 à 008 HMFC001 à 05
Chirurgie du côlon	HGCA005 - HGCC015 - HHAA002 - HHCA001 -2-3 HHCC001-7-11 HHFA002-3-4-5-6-8-9-10-14-17-18-21-22-23-24-26-27-28- 29-30-31 HHMA002-3 HHMC001-5 HHPA001 HHPA002 HHSA001 HJBA001 HJCA001 HJCC001 HJCD001 -2 HJDA001 HJDC001 HJEA001 -2-3-4 HJFA001-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19- 20 HJFC001-2-3-23-31 HJFD001 -2-3-4-5 HJMA001-2 HJND001 HJPA001 HJSA001
Prothèse totale de hanche primitive	NEKA010 à 012, 014, 016 à 018, 020 et 021 NEMA018
Laminectomie	LDFA003 à 5 LFFA001, 5 et 6 LHFA016, 019 et 024
Pontage coronarien	DDMA003 à 009 DDMA011 à 013 DDMA015 à 038

Nous sélectionnons ensuite tous les patients correspondant à ces séjours de chirurgie.

4.4.2 Reconstruction de la séquence temporelle du patient

Il s'agit ici, à partir des patients identifiés à l'étape précédente, de reconstruire leur séquence temporelle de séjours hospitaliers. Nous identifions tous les séjours consécutifs au séjour index (séjour identifié via un code de chirurgie) pour chaque patient sélectionné. La dernière étape consistera à identifier un code d'infection en lien avec la chirurgie index parmi les séjours ayant lieu durant les 30 jours (ou 90 jours selon les cas) suivants cette chirurgie index.

4.4.3 Recherche des critères d'exclusion

Pour le choix de mes critères d'exclusion, j'ai repris certains des critères énoncés dans le protocole du programme de surveillance ISO-ORTHO. Les séjours jusqu'alors sélectionnés sont exclus s'ils rencontrent un ou plusieurs des critères d'exclusion suivants :

- Séjours de patients d'un âge inférieur à 18 ans
- Séjours de patients initialement admis via les services d'urgences : il s'agit ici de repérer le codage du mode d'entrée du patient dans le RSA c'est-à-dire égal à 8 = Domicile
- Séjours de patients provenant d'un autre établissement par transfert, mutation ou Prestation Inter-Etablissement (PIE)
- Séjours de patients sortis contre avis médical
- Séjours de moins de 48h

En ce qui concerne les patients admis dans l'établissement de santé via les services d'urgences, il faut cibler la combinaison de codes de mode d'entrée = « 8 Domicile » et de provenance = « 5 en cas d'entrée à partir du domicile, avec passage dans la structure d'accueil des urgences de l'établissement ».

En ce qui concerne les mutations, transferts ou PIE, il faut cibler respectivement les modes d'entrée codés « 6 Mutation », « 7 Transfert normal » et « 0 Transfert provisoire pour ou après réalisation d'un acte ».

Enfin concernant la sortie contre avis il faut repérer la présence d'un DP ou DAS « Z53.2 Acte non effectué par décision du sujet pour des raisons autres et non précisées ».

4.4.4 Identification des ISO

La dernière étape réside dans l'identification parmi tous les séjours déjà sélectionné de ceux pour lesquels le patient a été pris en charge pour une ISO. D'après les données présentes dans le RSA, il est possible de le faire en ciblant des codes diagnostics spécifiques de ces infections mentionnés dans le guide méthodologique de production des informations relatives à l'activité médicale des établissements de santé.

Dans les règles de codage du PMSI, une complication d'un acte diagnostique ou thérapeutique doit être codée de la façon la plus précise possible au regard de l'information. Dans note cas, il faut rechercher la combinaison de plusieurs codes diagnostics associés à la nature de l'infection d'une part, et à l'acte chirurgical d'autre part. Ainsi on peut coder la nature de l'infection en tant que Diagnostic Principal (DP), associé à des codes de la catégorie « *T80-T88 : complications de soins chirurgicaux et médicaux, non classés ailleurs* », au besoin complété par un code germe *B95-B98*.

De ce fait l'identification des complications infectieuses des suites d'une opération chirurgicale se fait grâce à l'emploi de codes en *T80-T88* associé à un code précisant la nature de l'infection, ou un code d'une catégorie « *Atteintes [troubles] [affections] de l'appareil [...] après un acte à visée [...]* ».

Pour illustrer ces propos voici un exemple de combinaison de codes à cibler :



Dans le tableau 15 ci-dessous je présente la liste des codes ou associations de codes de complications infectieuses après un acte chirurgical qui seront à rechercher en Diagnostic Associé (DAS), éventuellement en DP :

Tableau 15 11: Codes CIM d'infection du site opératoire utilisés dans pour la sélection des séjours

Code CIM	Définition
T81.4	Infection après un acte a visée diagnostic ou thérapeutique, non classé ailleurs
T82.7	Infections et réaction inflammatoires dues à d'autres prothèses, implants et greffes cardiaques et vasculaires
T84.5	Infection et réaction inflammatoire dues à une prothèse à une prothèse articulaire interne
T84.6	Infection et réaction inflammatoire dues à un appareil de fixation interne [toute localisation]
T84.7	Infection et réaction inflammatoire dues à d'autres prothèses, implants et greffes orthopédiques internes
T85.7	Infection et réaction inflammatoire dues à d'autres prothèses, implants et greffes internes
T88.9 si associé à un code germe A00-B99	Complication de soins chirurgicaux et médicaux, sans précision
O85	Sepsis puerpéral, associé à un code de césarienne
O860	Infection d'une plaie d'origine obstétricale chirurgicale

4.5 Analyses statistiques

4.5.1 Critères de jugement principal

Le critère de jugement principal est la survenue d'une infection du site opératoire après chirurgie dans les 30 ou 90 jours selon l'intervention.

4.5.1.1 Critères de jugement secondaires

Une comparaison de la valorisation financière des séjours sera également réalisée, en fonction de la présence ou non d'ISO lors du séjour, à partir des données issues du PMSI.

Pour ce faire nous divisons en deux groupes distincts tous les séjours sélectionnés : ceux pour lesquels la prise en charge d'une ISO est mentionnée via un code diagnostic et ceux pour lesquels aucune ISO n'est détectée. Pour chacun des groupes et pour chaque type de chirurgie, la valorisation financière moyenne des séjours sera calculée et nous présenterons la différence de cette valorisation.

4.5.2 Estimation de l'incidence des infections du site opératoire

Concernant les données issues des rapports de surveillance ISO-Raisin, toutes les informations du nombre d'interventions, nombre d'ISO détectées et du taux d'incidence d'ISO avec son intervalle de confiance à 95% étaient directement disponibles.

Pour les données issues du PMSI national, j'ai extrait par année de suivi le nombre total de séjour concernés par la chirurgie d'intérêt, ainsi que le nombre de séjours pour lesquels il était détecté la prise en charge d'une ISO suivant la chirurgie d'intérêt. A partir de ces deux données, j'ai calculé le taux d'incidence d'ISO pour chaque chirurgie et par année de suivi comme suit :

Le taux d'incidence : rapport du nombre de patients opérés pour lesquels une ISO a été diagnostiquée sur le nombre total d'interventions sur la période surveillée.

L'intervalle de confiance du taux d'ISO pour les données PMSI a été calculé via le logiciel Rstudio version 3.6.1, par la méthode binomiale exacte au moyen de la fonction *prop.test()*.

4.5.3 Comparaison aux données du réseau ISO-Raisin

Je compare ensuite les résultats des deux jeux de données, de deux manières différentes : une comparaison graphique, et une comparaison statistique sous forme de tableau.

4.5.3.1 Comparaison graphique

Il s'agit de représenter sur un même graphique les courbes du taux d'incidence d'ISO en fonction de temps, retrouvées à la fois lors de la surveillance du réseau ISO-Raisin et de l'extraction de données issues du PMSI national.

Pour chaque chirurgie concernée, nous aurons donc un graphique superposant deux courbes issues de deux sources de données différentes, nous donnant le taux d'incidence d'ISO par année, accompagné de son intervalle de confiance à 95%.

4.5.3.2 Comparaison statistique

Nous représentons sous forme de tableaux le nombre d'interventions/séjours total pour chaque chirurgie, le nombre d'ISO détectées, le taux d'ISO (rapporté ou calculé). Une dernière colonne est consacrée à la comparaison statistique des deux taux d'ISO. Cette comparaison est effectuée grâce à un test statistique de comparaison de proportions : le test du χ^2 de Pearson. Tous les calculs sont réalisés au moyen du logiciel R version 3.6.1 avec la fonction *chisq.test()*.

5 Résultats

Comme nous allons le voir, les résultats obtenus diffèrent grandement d'une intervention à l'autre. Nous nous efforcerons ici de présenter ces résultats, et discuter, chirurgie par chirurgie, les potentielles sources de différences entre nos deux sources de données, mais aussi des différences entre les interventions chirurgicales elles-mêmes.

5.1 Résultats généraux

5.1.1 Statut des établissements de santé participants

Le Tableau 16 présente la distribution des établissements de santé inclus dans cette étude en fonction de leur statut. Ainsi on distingue les établissements publics des établissements privés à but lucratif. Les établissements privés d'intérêt collectifs n'ont pas été décrits.

Tableau 16 : Répartition des établissements en fonction de la source de données

Source	Année	Nombre d'établissement publics	Nombre d'établissements privés	Ratio public/privé
ISO-Raisin	2011	310	385	0,81
	2012	178	189	0,94
	2013	176	170	1,04
	2014	180	159	1,13
	2015	175	161	1,09
	2016	176	151	1,17
	2017	159	173	0,92
	2018	183	141	1,30
	PMSI	2011	289	299
2012		253	282	0,90
2013		291	263	1,11
2014		284	251	1,13
2015		272	256	1,06
2016		256	238	1,08
2017		262	220	1,19
2018		215	213	1,01

La Figure 8 reprend les résultats du ratio public/privé des établissements participants à cette étude, en fonction de la nature des sources utilisées. Un ratio supérieur à 1 indique un plus grand nombre d'établissements à statut public.

On remarque que quelle que soit la source de données, le ratio Public/Privé reste très similaire tout au long de la période de surveillance. On notera cependant qu'en fin de période de surveillance, c'est-à-dire à partir de l'année 2017, ces ratios semblent sensiblement différents.

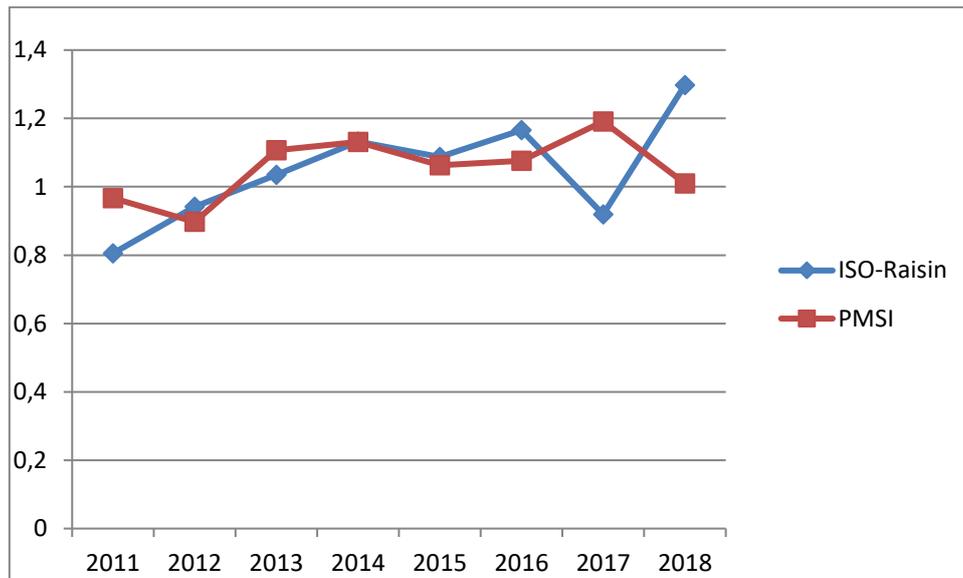


Figure 8 : Représentation graphique du ratio Public/Privé au cours du temps en fonction du type de source

5.1.2 Résultats par source de données

Les tableaux suivants présentent les résultats de la surveillance épidémiologique des ISO pour les deux jeux de données concernés par notre étude : Les données issues du réseau ISO-Raisin et celles issues du PMSI (Tableaux 17 et 18). Ces résultats sont regroupés en types de chirurgie, et renseignent pour chaque année de surveillance le nombre d'intervention, le nombre d'infections du site opératoire identifiées, leur taux d'incidence accompagnés de leur intervalle de confiance à 95%. Le tableau issu des données PMSI présente deux variables supplémentaires : le délai moyen de survenue de l'infection en jours, avec son écart-type.

Tableau 17 : Tableau descriptif des interventions et ISO, par type de chirurgie – données ISO-Raisin

Type de chirurgie	Année	Nombre d'interventions	Nombre d'ISO	Taux d'incidence (%)	IC 95%
Césarienne	2011	19122	231	1,21	1,06 - 1,37
	2012	13811	215	1,56	1,35 - 1,76
	2013	14135	210	1,49	1,28 - 1,69
	2014	14801	216	1,46	1,26 - 1,65
	2015	13627	193	1,42	1,22 - 1,62
	2016	12926	204	1,58	1,36 - 1,79
	2017	13140	207	1,58	1,36 - 1,79
	2018	12624	211	1,67	1,45 - 1,9
Chirurgie colo-rectale	2011	6857	499	7,28	6,67 - 7,92
	2012	3820	325	8,51	7,58 - 9,43
	2013	3595	278	7,73	6,82 - 8,64
	2014	4054	279	6,88	6,07 - 7,69
	2015	3594	245	6,82	5,96 - 7,67
	2016	3821	229	5,99	5,22 - 6,77
	2017	3625	275	7,59	6,69 - 8,48
	2018	3025	212	7,01	6,06 - 7,95
Pontage coronarien	2011	1272	34	2,7	1,89 - 3,76
	2012	-	-	-	-
	2013	-	-	-	-
	2014	1134	32	2,82	1,84 - 3,8
	2015	1149	48	4,18	3 - 5,36
	2016	1182	45	3,92	2,77 - 5,07
	2017	1365	47	3,44	2,46 - 4,43
	2018	1055	46	4,36	3,1 - 5,62
Laminectomie	2011	1869	31	1,66	1,15 - 2,38
	2012	1265	7	0,55	0,14 - 0,96
	2013	1419	18	1,27	0,68 - 1,85
	2014	998	11	1,1	0,45 - 1,75
	2015	1318	23	1,75	1,03 - 2,46
	2016	1269	13	1,02	0,47 - 1,58
	2017	1433	13	0,91	0,41 - 1,4
	2018	1227	23	1,87	1,11 - 2,64
Prothèse totale de hanche	2011	20050	126	0,63	0,52 - 0,75
	2012	13569	94	0,69	0,55 - 0,83
	2013	12201	88	0,72	0,57 - 0,87
	2014	14162	150	1,06	0,89 - 1,23
	2015	15884	192	1,21	1,04 - 1,38
	2016	15851	207	1,31	1,13 - 1,48
	2017	16122	244	1,51	1,32 - 1,7
	2018	14236	192	1,35	1,16 - 1,54

Cholécystectomie	2011	14577	103	0,71	0,58 - 0,86
	2012	8984	73	0,81	0,63 - 1
	2013	9081	80	0,88	0,69 - 1,07
	2014	8929	78	0,87	0,68 - 1,07
	2015	8031	74	0,92	0,71 - 1,13
	2016	8554	65	0,76	0,58 - 0,94
	2017	8521	94	1,1	0,88 - 1,33
	2018	7712	75	0,97	0,75 - 1,19

Tableau 18 : Tableau descriptif des interventions et ISO, par type de chirurgie – données PMSI

Type de chirurgie	Année	Nombre d'interventions	Nombre d'ISO	Taux d'incidence (%)	IC 95%	Délai moyen (j)	Ecart-type (j)
Césarienne	2011	132775	2673	2,01	1,9 - 2,1	2,4	5,8
	2012	127634	2534	1,99	1,91 - 2,06	2,4	5,9
	2013	121953	2358	1,93	1,86 - 2,01	2,4	5,8
	2014	121103	2159	1,78	1,71 - 1,86	3,0	6,2
	2015	116534	1975	1,69	1,62 - 1,77	3,2	6,3
	2016	112799	1902	1,69	1,61 - 1,76	3,2	6,4
	2017	108356	1860	1,72	1,64 - 1,8	3,2	6,2
	2018	104229	1736	1,67	1,59 - 1,75	3,8	6,8
	Chirurgie colo-rectale	2011	66398	4560	6,87	6,67 - 7,06	2,7
2012		66102	4673	7,07	6,88 - 7,27	2,9	7,0
2013		64758	4932	7,62	7,41 - 7,82	2,8	6,8
2014		64710	5153	7,96	7,76 - 8,18	2,9	6,9
2015		63062	4983	7,90	7,69 - 8,12	3,2	7,2
2016		68497	5453	7,96	7,76 - 8,17	3,3	7,2
2017		64629	5234	8,10	7,89 - 8,31	3,5	7,5
2018		60653	5161	8,51	8,29 - 8,76	3,5	7,4
Pontage coronarien		2011	14217	473	3,33	3,04 - 3,64	8,1
	2012	14894	580	3,89	3,59 - 4,22	9,8	9,7
	2013	15016	605	4,03	3,72 - 4,36	10,2	9,9
	2014	15048	725	4,82	4,49 - 5,18	10,1	10,2
	2015	14769	764	5,17	4,82 - 5,55	10,7	10,1
	2016	14728	718	4,88	4,54 - 5,24	11,6	9,9
	2017	14846	694	4,67	4,34 - 5,02	11,3	10,0
	2018	14765	796	5,39	5,04 - 5,77	10,9	9,8

Laminectomie	2011	19161	167	0,87	0,75 - 1,02	6,1	9,6
	2012	21186	170	0,80	0,67 - 0,93	5,3	9,0
	2013	22346	172	0,77	0,66 - 0,89	5,6	9,0
	2014	23201	203	0,87	0,76 - 1	5,1	8,8
	2015	23701	187	0,79	0,68 - 0,91	5,2	9,1
	2016	23630	171	0,72	0,62 - 0,84	5,4	9,3
	2017	24487	201	0,82	0,71 - 0,94	5,6	9,2
	2018	25398	231	0,91	0,8 - 1,04	5,5	9,3
	Prothèse totale de hanche	2011	101484	528	0,52	0,48 - 0,87	21,7
2012		102314	652	0,64	0,59 - 0,69	23,3	23,3
2013		103494	521	0,50	0,46 - 0,55	24,9	22,0
2014		106538	530	0,50	0,46 - 0,54	25,0	22,2
2015		105426	575	0,55	0,5 - 0,59	24,9	22,0
2016		103170	528	0,51	0,47 - 0,56	26,8	22,0
2017		102068	447	0,44	0,4 - 0,48	27,9	22,0
2018		97849	453	0,46	0,42 - 0,5	28,7	21,9
Chlécystectomie		2011	63168	782	1,24	1,15 - 1,33	4,5
	2012	57669	853	1,48	1,38 - 1,58	4,7	7,9
	2013	48577	873	1,80	1,68 - 1,92	4,9	8,3
	2014	40911	922	2,25	2,11 - 2,4	4,8	8,0
	2015	35482	959	2,70	2,54 - 2,88	4,4	7,7
	2016	29447	923	3,13	2,94 - 3,34	4,8	8,0
	2017	25310	959	3,79	3,56 - 4,03	5,0	8,3
	2018	22739	972	4,27	4,02 - 4,55	4,6	8,1

5.2 Résultats par type de chirurgie

Comme nous allons le voir, les résultats de cette étude varient grandement en fonction du type de chirurgie concernée. Pour la suite nous allons diviser en deux groupes les interventions chirurgicales surveillées : d'abord celles pour lesquelles l'estimation de l'incidence d'ISO via le PMSI est supérieure à celle donnée par le réseau ISO-Raisin ; il s'agit de la césarienne, la chirurgie colorectale, la chirurgie de pontage coronarien et la chlécystectomie. Dans un deuxième groupe nous isolons les interventions pour lesquelles les données du PMSI surestiment l'incidence d'ISO par rapport aux résultats du réseau ISO-Raisin ; il s'agit de la pose de prothèse totale de hanche et la laminectomie.

5.2.1 Césarienne

D'après Tableau 19, en ce qui concerne les données issues du réseau national de surveillance ISO-Raisin, sur la période surveillée allant de 2011 à 2018, on observe en moyenne 14 273 interventions de césarienne par an (écart-type = 2 079). Notons que le nombre d'interventions pour ce motif chirurgical est en constante diminution d'après cette source, passant de 19 122 césariennes en 2011 à 12624 en 2018, soit une diminution de 33%. Pour les données du PMSI, on constate en moyenne 118 172 césariennes par an (écart-type = 9 621). On remarque là aussi la diminution des séjours pour lesquels il est identifié un acte de césarienne, avec 132 775 gestes comptabilisés en 2011 contre 104 229 en 2018, soit une diminution de 22%.

Le nombre d'ISO rapporté par le réseau ISO-Raisin est assez stable, mais du fait de la diminution du nombre d'interventions, son taux d'incidence est en augmentation (1.21% en 2011 contre 1.67% en 2018). Côté PMSI, le nombre d'ISO retrouvé ne fait que diminuer, tout comme son taux d'incidence (2.14% en 2011 contre 1.80% en 2018).

Malgré ces différences apparentes, si l'on se penche sur le résultat de la comparaison statistique des deux sources de données, on constate une augmentation régulière du résultat de la p-value, avec une différence du taux d'incidence non significative en 2018.

Ainsi, les estimations de l'incidence des ISO par les deux méthodes tendent à devenir similaires.

Tableau 19 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Chirurgie de césarienne

Année	ISO-Raisin			PMSI			P-value	Delta d'incidence (%)
	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)		
2011	19122	231	1,21	132775	2673	2,01	3,64E-14	0,80
2012	13811	215	1,56	127634	2534	1,99	5,95E-04	0,43
2013	14135	210	1,49	121953	2358	1,93	2,40E-04	0,44
2014	14801	216	1,46	121103	2159	1,78	5,09E-03	0,32
2015	13627	193	1,42	116534	1975	1,69	0,0179	0,27
2016	12926	204	1,58	112799	1902	1,69	0,384	0,11
2017	13140	207	1,58	108356	1860	1,72	0,252	0,14
2018	12624	211	1,67	104229	1736	1,67	0,991	0,00

Une représentation graphique des taux d'incidence en fonction du temps peut nous donner cette même impression (Figure 9). Sur les données issues du réseau ISO-Raisin, on observe une tendance générale croissante du taux d'incidence, tandis que les données du PMSI montrent une nette tendance à la diminution au cours du temps. Malgré des différences évidentes dans l'estimation des taux d'ISO entre nos deux sources de données on note que les deux courbes se rejoignent en 2018 autour d'une valeur quasi identique, et présente depuis 2016 des intervalles de confiance se chevauchant.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette divergence de résultats retrouvée entre 2011 et 2016. Une amélioration constante de la qualité de codage, par une meilleure appropriation des différents codes diagnostics d'infection peut en être la cause. Ainsi la surestimation initiale des ISO par le PMSI se réduirait petit à petit jusqu'à atteindre une valeur proche de l'estimation donnée par le réseau de surveillance national dédié. Une modification de la définition des interventions surveillées, ou encore de l'identification de l'ISO au cours des années pourrait également apporter un élément de réponse, bien que ces potentiels changements n'apparaissent pas dans la référence méthodologique du réseau ISO-Raisin à destination des professionnels réalisant cette surveillance.

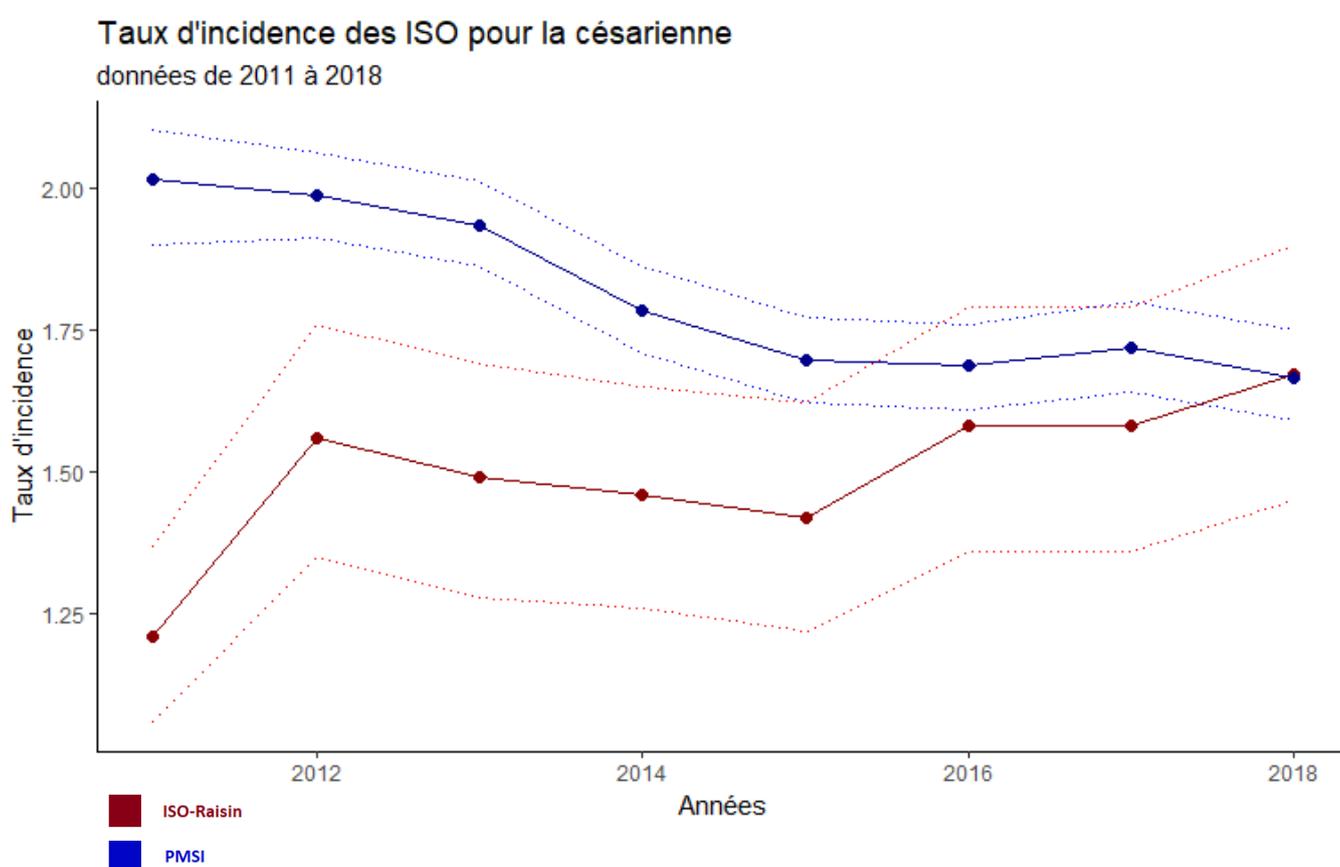


Figure 9 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la césarienne selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)

C'est un résultat encourageant, qui peut laisser supposer qu'une surveillance nationale des ISO pour la chirurgie de césarienne peut être envisageable sur la base des données PMSI avec des critères de sélection des séjours simples. Bien sûr, c'est un résultat qui reste à confronter avec les futures données de la mission SPICMI.

5.2.2 Chirurgie colorectale

La surveillance ISO-Raisin rapporte une moyenne de 4 049 interventions de chirurgie colorectale par an (écart-type = 1 173) sur toute la période de surveillance (Tableau 20). On remarque une nette diminution du nombre de chirurgies colorectales rapportées entre 2011 et 2012, passant de 6 857 à 3 820 interventions par an respectivement. Par la suite, ce nombre a tendance à se stabiliser aux alentours des 3 700 chirurgies colorectales par an. Côté PMSI, on retrouve un nombre d'interventions à peu près constant tout au long de la surveillance, avec un maximum en 2016 avec 68 497 chirurgies et un nadir à 60 653 chirurgies pour l'année 2018.

Concernant le compte du nombre d'ISO, il est en quasi constante diminution pour les données ISO-Raisin, tandis qu'il augmente de 2011 à 2016, pour légèrement diminuer jusqu'à la fin de la période de surveillance pour les données issues du PMSI.

D'après les données ISO-Raisin, le taux d'incidence des ISO en chirurgie colorectale fluctue grandement d'une année sur l'autre, passant de 5.99% en 2016 - son minimum – à 7.59% en 2017, soit une augmentation de 1.6 points de pourcentage en un an. Ces fluctuations sont également visibles sur les données issues du PMSI, mais de manière moins contrastée. Si l'on compare ces taux d'incidence, on ne retrouve qu'à deux reprises une différence non significative avec une p-value supérieur à 5%, en 2013 (p-value = 0.822) et en 2017 (p-value = 0.285).

Tableau 20 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Chirurgie colorectale

Année	ISO-Raisin			PMSI			P-value	Delta d'incidence (%)
	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)		
2011	6857	499	7,28	66398	4560	6,87	0,212	-0,41
2012	3820	325	8,51	66102	4673	7,07	8,90E-04	-1,44
2013	3595	278	7,73	64758	4932	7,62	0,822	-0,11
2014	4054	279	6,88	64710	5153	7,96	0,014	1,08
2015	3594	245	6,82	63062	4983	7,90	0,0202	1,08
2016	3821	229	5,99	68497	5453	7,96	1,25E-05	1,97
2017	3625	275	7,59	64629	5234	8,10	0,285	0,51
2018	3025	212	7,01	60653	5161	8,51	4,00E-03	1,50

Lors de la comparaison graphique (Figure 10), on remarque en effet une grande fluctuation de l'estimation du taux d'incidence par le réseau ISO-Raisin, et une stabilité plus marquée pour les données du PMSI. Malgré des intervalles de confiance se chevauchant régulièrement, on ne peut dire qu'il existe une réelle corrélation entre les deux sources de données.

Les fluctuations importantes observée avec les données ISO-Raisin pourraient s'expliquer par une différence de recrutement des établissements participants d'une année sur l'autre, faisant varier le recrutement des patients eux-mêmes, les pratiques chirurgicales, la prise en charge pré et post opératoire. La présence d'interventions sur le côlon non retranscrites par les codes actes CCAM sélectionnés pour l'extraction des données PMSI pourrait également engendrer des différences du taux d'incidence d'ISO d'une année sur l'autre, différences qu'on ne retrouverait à fortiori pas dans les données PMSI.

Taux d'incidence des ISO pour la chirurgie colo-rectale

données de 2011 à 2018

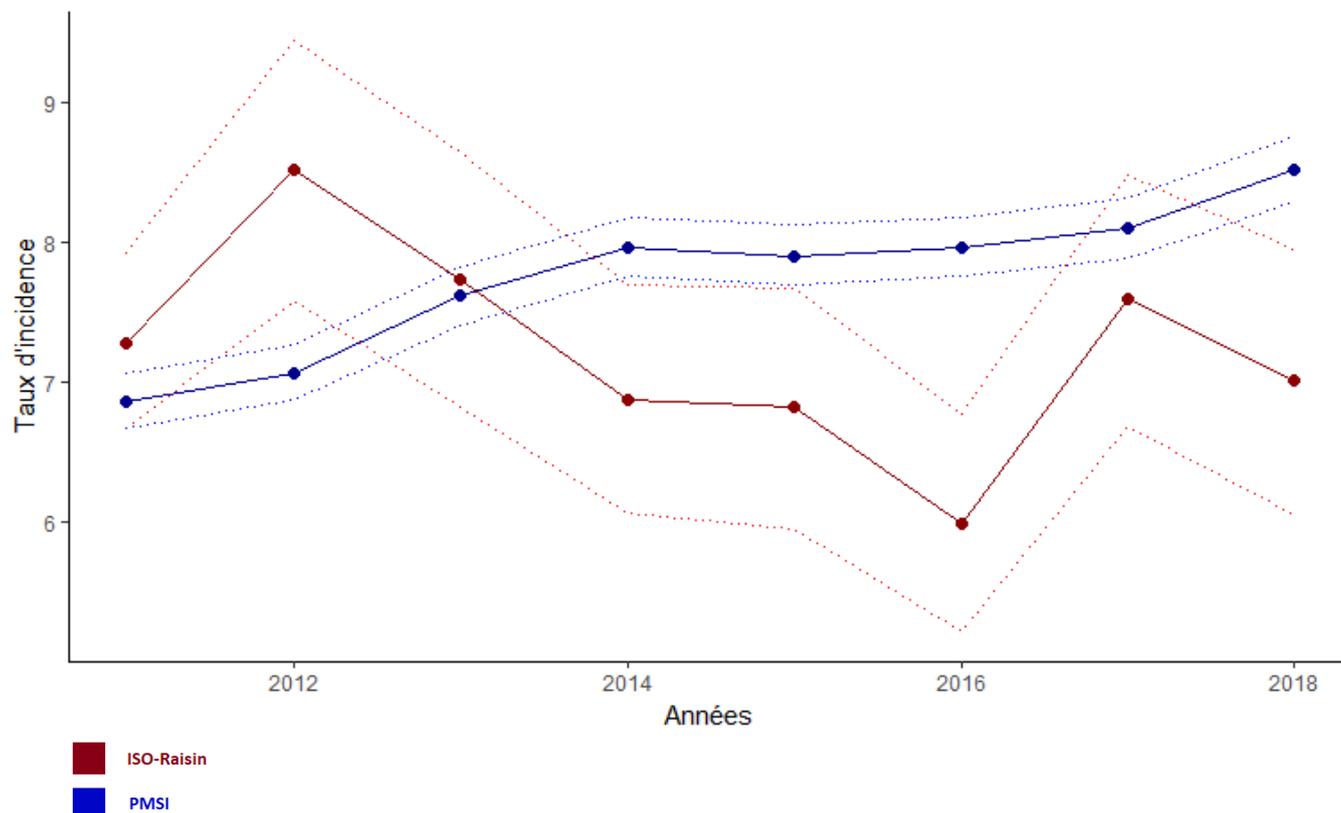


Figure 10 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la chirurgie colorectale selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)

Dans le cas des chirurgies colorectales, il serait plus adéquat d'affiner les critères de sélection de nos séjours, en modifiant s'il y a lieu le recrutement des interventions et la définition apposée à l'infection du site opératoire pour ce groupe de chirurgies.

5.2.3 Pontage coronarien

Une première remarque sur ces résultats concerne les données issues du réseau ISO-Raisin. Bien que commencée en 2011, la surveillance épidémiologique des interventions de pontage coronarien ne s'est pas poursuivie en 2021 et 2013. En effet la seule chirurgie vasculaire concernée durant ces deux années est l'exérèse veineuse du membre inférieur. Elle reprend à partir de 2014.

Durant toute la période d'étude, la surveillance via le réseau ISO-Raisin rapporte en moyenne 1 193 interventions pour pontage coronarien par an (écart-type = 109) (Tableau 21). On note une diminution constante de ce chiffre au cours des années, avec une exception pour l'année 2013 pour laquelle il a été observé le plus grand nombre d'interventions (n = 1365). D'un point de vue ISO, on remarque une augmentation constante du nombre d'infection, passant de 34 en 2011 à 46 en 2018. Concernant le taux d'incidence mesuré on observe trois tendances distinctes : une première période, entâchée d'un manque de données et que nous ferons débiter en 2014, qui marque une augmentation significative du taux d'ISO jusqu'en 2015. On observe ensuite une décroissance de l'incidence jusqu'en 2017, passant de 4.18% à 3.44%, pour enfin remonter en 2018 à 4.36%.

En ce qui concerne les données du PMSI, on observe un nombre quasi constant d'interventions, avec une moyenne de 14 785 chirurgies de pontage coronarien par an (écart-type = 257). Le nombre d'ISO quant à lui ne fait presque qu'augmenter, passant de 473 en 2011 à presque 800 en 2018. Le taux d'incidence présente aussi une tendance générale croissante sur toute la durée de l'étude, avec cependant deux années pour lesquelles il est retrouvé en diminution, en 2016 et 2017. On peut observer une augmentation de plus de 2 points de pourcentage entre le début et la fin de la période de surveillance, passant de 3.33% en 2011 à 5.39% en 2018. Cette augmentation significative du taux d'incidence d'ISO entre le début et la fin de notre période d'étude est également observable sur les données du réseau ISO-Raisin, avec 2.7% en 2011 contre 4.36% en 2018.

Tableau 21 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Chirurgie de pontage coronarien

Année	ISO-Raisin			PMSI			P-value	Delta d'incidence (%)
	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)		
2011	1272	34	2,7	14217	473	3,33	0,241	0,63
2012	-	-	-	14894	580	3,89	-	-
2013	-	-	-	15016	605	4,03	-	-
2014	1134	32	2,82	15048	725	4,82	2,70E-03	2,00
2015	1149	48	4,18	14769	764	5,17	0,159	0,99
2016	1182	45	3,92	14728	718	4,88	0,114	0,96
2017	1365	47	3,44	14846	694	4,67	0,0437	1,23
2018	1055	46	4,36	14765	796	5,39	0,171	1,03

Enfin on note que parmi les six points de comparaison du taux d'incidence d'ISO, 4 résultats présentant une p-value > 0.05, avec des intervalles de confiance de l'estimation du taux d'incidence qui se chevauchent.

Taux d'incidence des ISO pour la chirurgie de pontage coronarien

données de 2011 à 2018

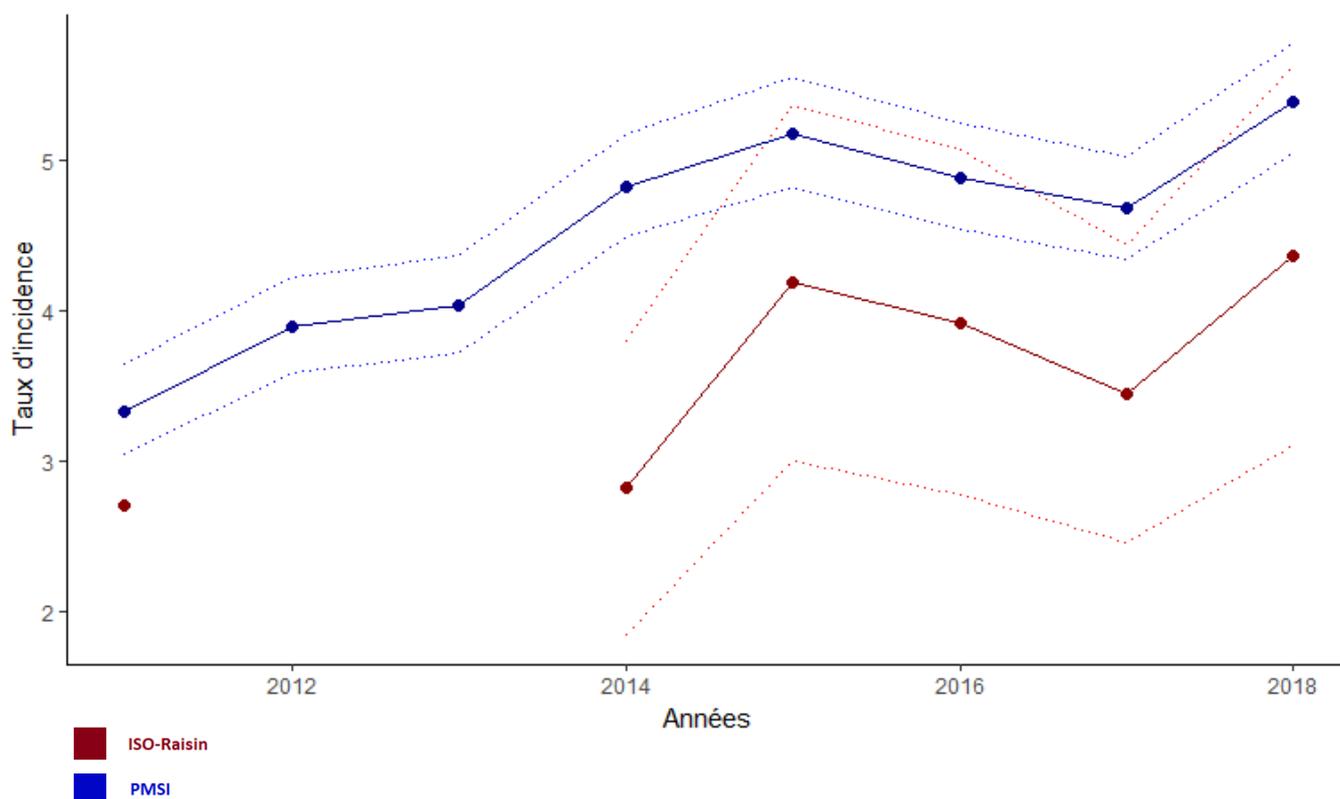


Figure 11 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour le pontage coronarien selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)

Côté comparaison graphique (Figure 11), on remarque que les deux courbes se suivent quasi parfaitement, empruntant les mêmes tendances à l'augmentation entre 2011 et 2015, pour diminuer de 2015 à 2017, avant de reprendre une croissance marquée lors de la dernière année. Malgré les différences d'estimation du taux d'incidence d'ISO entre les deux jeux de données, ces résultats laissent à penser que l'utilisation du PMSI pourrait, en l'état, être utile pour suivre la tendance des infections du site opératoire en chirurgie de pontage coronarien.

5.2.4 Cholécystectomie

D'après le réseau ISO-Raisin, on observe en moyenne 9898 interventions de cholécystectomie par an sur la période d'intérêt (Tableau 22). On note cependant une large diminution de ces interventions entre 2011 et 2012, près de 40% de moins. Le nombre d'ISO varie autour d'une moyenne de 77 par an. Côté PMSI la diminution du nombre d'interventions est beaucoup plus marquée, passant de 63 168 en 2011 à 22 739, soit une diminution de 65% en 8 ans. Cependant on peut remarquer que le nombre d'infections ne varie que très légèrement et se situe régulièrement autour des 900 ISO, avec tout de même une tendance croissante. C'est donc logique que l'on voit son taux d'incidence augmenter de manière significative tout au long de l'étude, de 1.24% en 2011 à 4.27% en 2018.

Toutes les comparaisons statistiques montrent une différence significative entre les taux d'incidence d'ISO estimé par les deux sources de données, avec des p-values allant jusqu'à 8.1×10^{-43} . A première vue, les données issues du PMSI surestiment largement la survenue d'une ISO lors d'une cholécystectomie.

Tableau 22 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Cholécystectomie

Année	ISO-Raisin			PMSI			P-value	Delta d'incidence (%)
	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)		
2011	14577	103	0,71	63168	782	1,24	1,20E-03	0,53
2012	8984	73	0,81	57669	853	1,48	0,418	0,67
2013	9081	80	0,88	48577	873	1,80	0,058	0,92
2014	8929	78	0,87	40911	922	2,25	0,563	1,38
2015	8031	74	0,92	35482	959	2,70	3,89E-04	1,78
2016	8554	65	0,76	29447	923	3,13	0,293	2,37
2017	8521	94	1,1	25310	959	3,79	0,841	2,69
2018	7712	75	0,97	22739	972	4,27	1,20E-03	3,30

La comparaison graphique (Figure 12) renforce amplement cette impression. Les deux courbes ne se croisent jamais, et les intervalles de confiance des estimations ne se chevauchent eux-mêmes plus.

Une hypothèse pouvant en partie expliquer ces différences frappantes réside dans le recrutement des patients. Dans l'étape de sélection de nos séjours et patients sur la base PMSI, nous avons précisé que nous ne tiendrons pas compte des séjours de plus de 48h. Or, de plus en plus d'interventions pour cholécystectomie se réalisent en ambulatoire, sans dépasser les 48h d'hospitalisation. Ceci pourrait expliquer la diminution constante du nombre d'interventions. Ainsi seuls les patients hospitalisés apparaîtraient dans nos résultats, patients plus fragiles et qui présenteraient plus de facteurs de risque d'infection, d'où un nombre d'ISO qui ne suivrait pas cette tendance à la baisse.

Taux d'incidence des ISO pour la cholécystectomie

données de 2011 à 2018

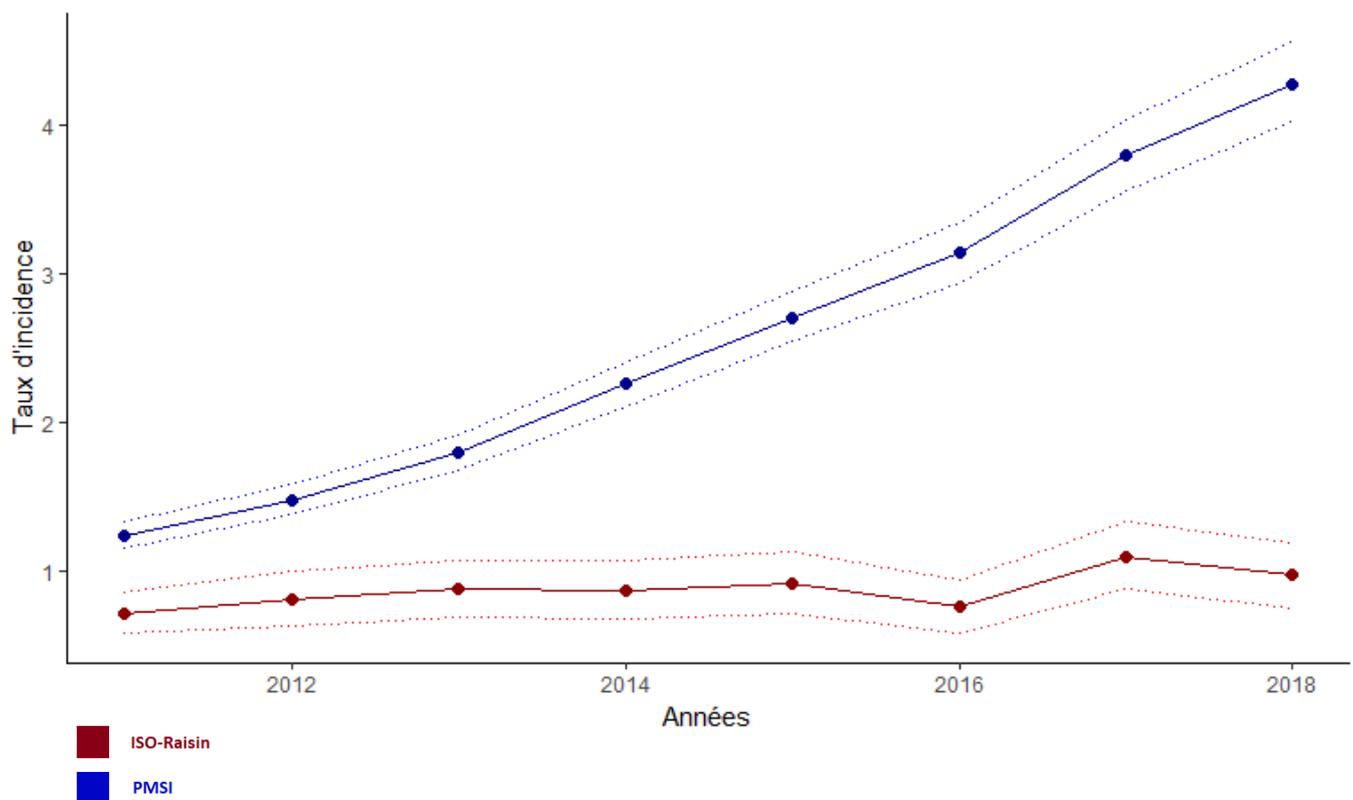


Figure 12 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la cholécystectomie selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)

Il y existe donc un problème dans la sélection des séjours et patients pour les interventions de cholécystectomie. Elle peut résider dans la sélection des interventions en elle-même, ou intéresser l'identification de l'infection du site opératoire via le PMSI.

En l'état et sans correction dans le processus de sélection pour la chirurgie de cholécystectomie, il paraît impossible de se fier à une estimation de l'incidence des ISO via les données issues du PMSI.

5.2.5 Prothèse totale de hanche

Les résultats de la surveillance ISO-Raisin rapporte une moyenne de 15 260 (écart-type = 2 357) interventions chirurgicales par an, avec une diminution constante du nombre de chirurgie passant de 20 050 en 2011 à 14 236 en 2018, soit une réduction d'environ 30% (Tableau 23). Concernant le nombre d'ISO, il apparaît très fluctuant en fonction des années avec un minima à 88 pour l'année 2012 et un maximum de 244 infections en 2017. Le taux d'incidence quant à lui est en croissance régulière, atteignant son maximum en 2017 avec un taux d'incidence de 1.51% des interventions chirurgicales.

Les données issues du PMSI font part d'un nombre d'interventions plus stable, aux alentours des 100 000 par an, avec une moyenne de 102 792 (écart-type = 2 632) par an. Le nombre d'ISO fluctue lui aussi de manière assez significative, bien qu'on puisse déceler une tendance décroissante sur les 4 dernières années de la surveillance. Le taux d'incidence d'ISO est quant à lui plutôt stable, ne variant que très peu, se situant autour des 0.5% des patients.

Ainsi on ne décèle pas de différence significative entre les deux estimations de l'incidence d'ISO en 2011 et 2012. Passé cette date, la différence devient significative et ne fait que se renforcer au cours du temps.

Tableau 23 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI – Pose de prothèse de hanche primitive

Année	ISO-Raisin			PMSI			P-value	Delta d'incidence (%)
	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)		
2011	20050	126	0,63	101484	528	0,52	0,063	-0,11
2012	13569	94	0,69	102314	652	0,64	0,482	-0,05
2013	12201	88	0,72	103494	521	0,50	2,00E-03	-0,22
2014	14162	150	1,06	106538	530	0,50	8,03E-17	-0,56
2015	15884	192	1,21	105426	575	0,55	1,38E-22	-0,66
2016	15851	207	1,31	103170	528	0,51	2,80E-32	-0,80
2017	16122	244	1,51	102068	447	0,44	8,19E-62	-1,07
2018	14236	192	1,35	97849	453	0,46	1,30E-38	-0,89

Graphiquement (Figure 13), cette différence au cours du temps ne se fait que trop bien sentir. On observe initialement une progression très similaire du taux d'incidence entre les deux courbes, mais à partir de 2013, elles divergent. Les codes d'actes CCAM utilisés pour cibler les poses de prothèses totales de hanche primitive au sein des deux jeux de données sont les mêmes ; cette forte divergence laisse à penser que le problème est plutôt du côté de l'identification de l'infection au sein du PMSI.

Taux d'incidence des ISO pour la pose de prothèse de hanche primaire

données de 2011 à 2018

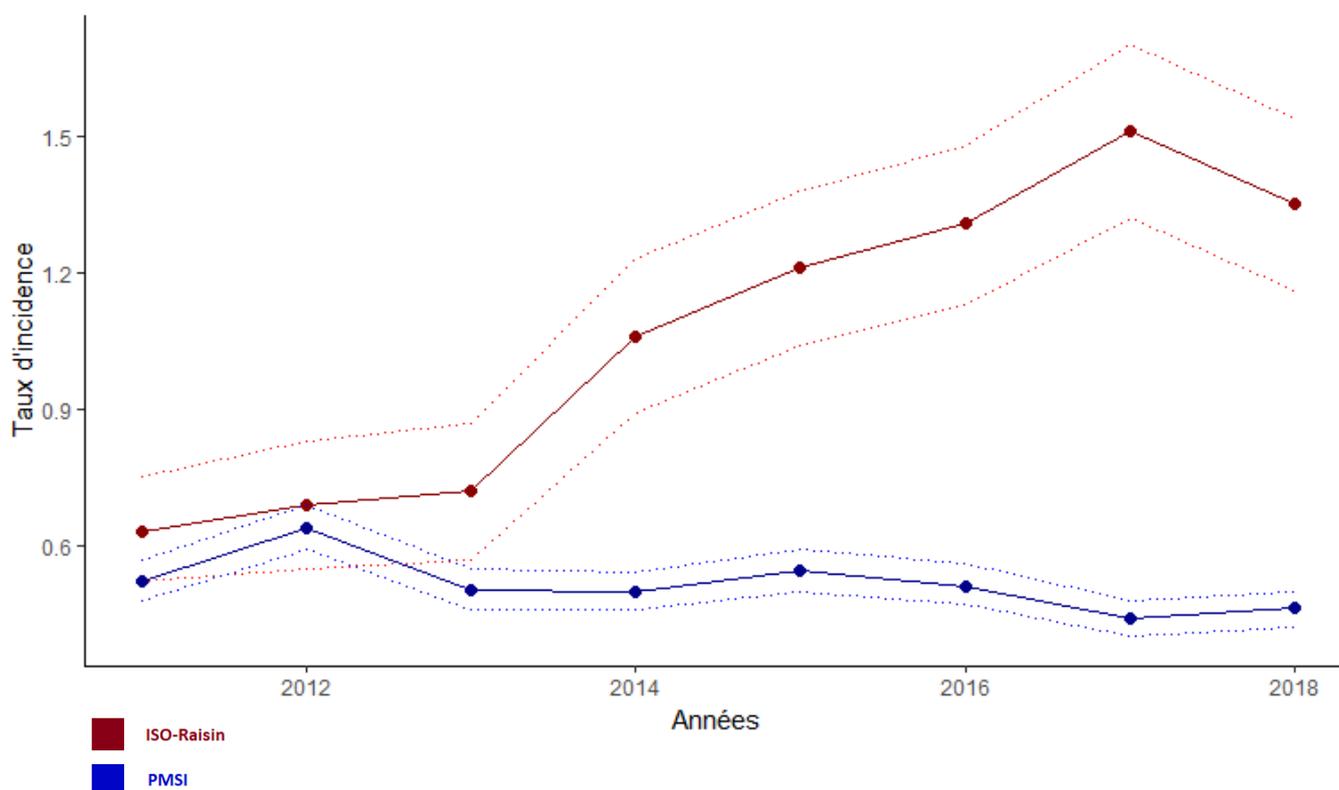


Figure 13 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la pose de prothèse totale de hanche selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)

On observe a priori une sous déclaration des infections suite à une PTH sur les données PMSI. Ceci peut être dû à la manière dont on peut coder ce type de dossier. En effet le code diagnostic majoritairement utilisé dans l'identification d'une complication infectieuse suite à une pose de prothèse est le T845 : *Infection et réaction inflammatoire dues à une prothèse articulaire interne*. Or ce code est exclu lorsqu'un code diagnostic d'arthrite (M0XX à M03X) est déjà présent dans le dossier. Sa présence au sein du dossier de séjour n'apportera donc aucune valorisation financière. Pour la personne en charge du codage, ajouter un T845 sur un dossier l'excluant peut être vu comme une perte de temps, dans l'objectif d'un codage « efficace » des dossiers. Ainsi il peut y avoir une perte d'informations, ne permettant plus de lier une infection articulaire à une intervention chirurgicale pour pose de prothèse.

Mais l'anomalie de codage, ou son défaut d'exhaustivité ne saurait être la seule explication aux différences observées. Un processus différent d'identification d'une ISO lors du codage de patients et qui n'aurait pas été pris en compte dans nos critères de sélection des ISO pourrait également en être une cause.

Dans tous les cas, notre processus d'identification des ISO au sein du PMSI pour la pose de PTH nécessite d'être revu et affiné, afin de pouvoir rendre compte de manière plus fidèle de leur évolution.

5.2.6 Laminectomie

Concernant la chirurgie de laminectomie, le réseau ISO-Raisin a observé un nombre moyen d'interventions de 1 350 (écart-type = 249) par an, avec une évolution très fluctuante, sans tendance claire sur toute la période de surveillance (Tableau 24). Le nombre d'événements très faible, entre 7 et 31 infection identifiées respectivement en 2012 et 2011, rend difficile une estimation précise du taux d'incidence d'ISO. On remarque en effet que ce taux varie beaucoup durant les 8 années de surveillance, entre 0.55% en 2012 contre 1.84% en 2018.

Les résultats du PMSI donnent une moyenne de 22 888 interventions par an (écart-type = 1973), chiffre en constante augmentation avec 19 161 chirurgies en 2011 contre 25 398 en 2018, soit une augmentation de 25% sur toute la période de surveillance. Le nombre d'infections identifiées augmente également. En terme d'incidence, on observe une évolution du taux beaucoup plus stable que celle du réseau ISO-Raisin, avec très peu de variations ; 0.72% des interventions en 2016 pour le minimum et 0.91% pour le maximum en 2018.

En terme de comparaison, on ne retrouve pas de différence significative du taux d'incidence de 2012 à 2014, puis de nouveau en 2016 et 2017. Néanmoins, du fait du très large intervalle de confiance des estimations données par le réseau ISO-Raisin, ces comparaisons sont à interpréter avec prudence.

Tableau 2412 : Résultats de la surveillance épidémiologique des données ISO-Raisin et PMSI –Laminectomie

Année	ISO-Raisin			PMSI			P-value	Delta d'incidence (%)
	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)	Nombre d'interventions (n)	Nombre d'ISO (n)	Taux d'incidence (%)		
2011	1869	31	1,66	19161	167	0,87	6,37E-08	-0,79
2012	1265	7	0,55	21186	170	0,80	6,60E-07	0,25
2013	1419	18	1,27	22346	172	0,77	4,30E-10	-0,50
2014	998	11	1,1	23201	203	0,87	5,08E-17	-0,23
2015	1318	23	1,75	23701	187	0,79	4,16E-21	-0,96
2016	1269	13	1,02	23630	171	0,72	9,32E-34	-0,30
2017	1433	13	0,91	24487	201	0,82	7,73E-35	-0,09
2018	1227	23	1,87	25398	231	0,91	8,10E-43	-0,96

La visualisation graphique de ces résultats confirme l'évolution erratique de l'estimation du taux d'incidence d'après ISO-Raisin (Figure 14). On ne remarque aucune tendance stable tout au long de la période de surveillance, contrairement aux données issues du PMSI.

Taux d'incidence des ISO pour la laminectomie

données de 2011 à 2018

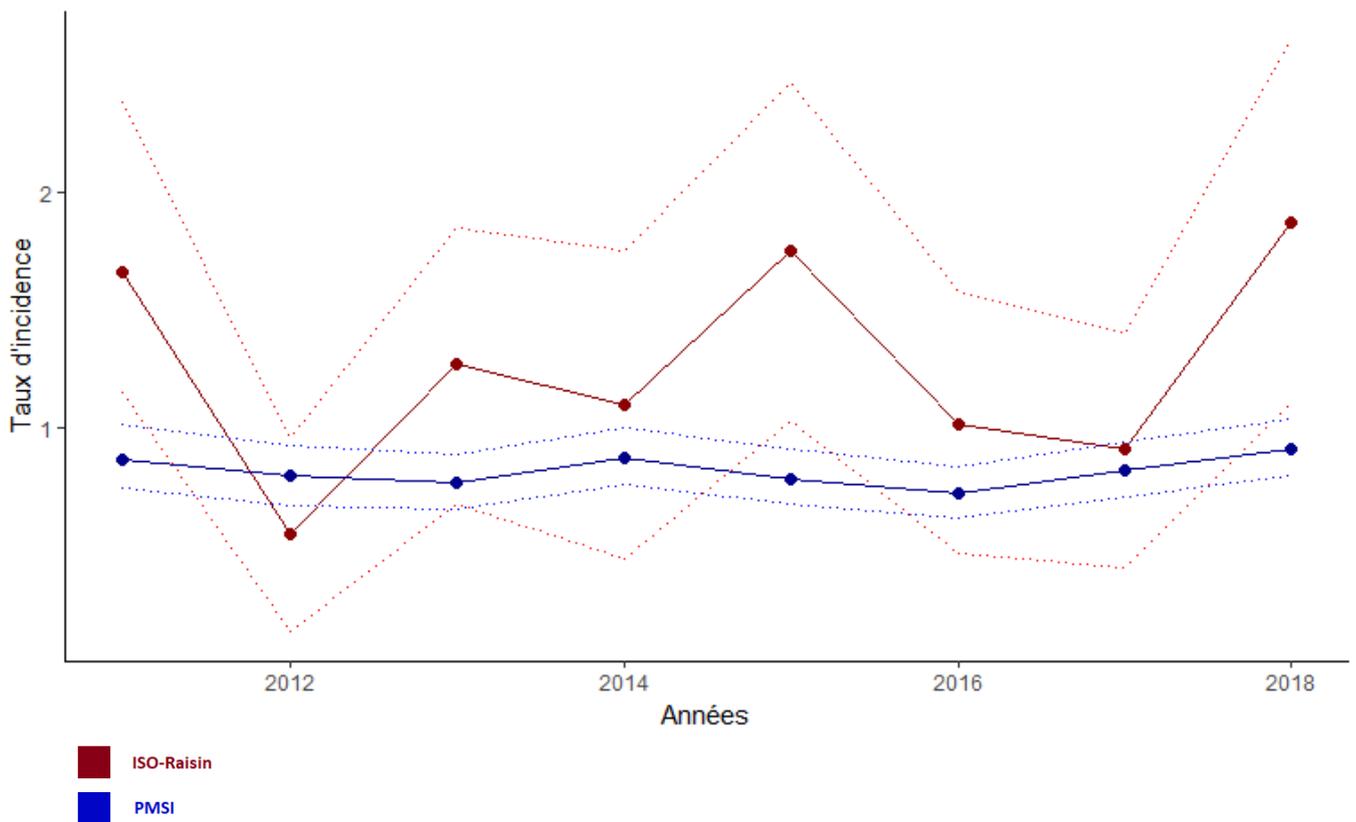


Figure 14 : Représentation graphique des taux d'incidence d'ISO pour la chirurgie colorectale selon les deux sources de données. (Les lignes en pointillés représentent les bornes de l'intervalle de confiance à 95% de ce taux)

De même que pour les interventions pour pose de PTH primitive, les écarts significatifs entre les deux estimations des taux d'incidence d'ISO lors de laminectomies peuvent s'expliquer en partie par une mauvaise traduction de l'infection au sein du PMSI, ou encore le résultat d'un codage « efficace » de ce type de dossiers, le code diagnostique T845 étant également exclu lors de la présence d'un grand nombre de diagnostique de spondylopathies.

Tout comme pour le type de chirurgie précédente, la surveillance via les données PMSI des ISO après une intervention de laminectomie nécessite une modification de l'identification de cette infection afin d'améliorer les résultats de l'estimation de son taux d'incidence.

5.3 Valorisations financières des séjours

Dans cette partie nous nous intéressons à la valorisation financière des séjours en fonction de la présence ou non d'une ISO. Nous disposons, par type de chirurgie, du nombre de séjours pour lesquels une prise en charge d'ISO a été détectée dans le PMSI, ainsi que du nombre de séjours sans prise en charge d'ISO. Pour chaque type de chirurgie il a été extrait la valorisation moyenne des séjours par année de surveillance.

Nous présentons ces résultats dans le tableau 25.

Tableau 25 : Comparaison de la valorisation financière de séjours sans et avec ISO - Données PMSI

Type de chirurgie	Année	Valorisation moyenne Séjours non ISO(€)	Ecart-type (€)	Valorisation moyenne séjours ISO(€)	Ecart-type (€)2	Différence
Césarienne	2011	10,47	959,89	255,87	3369,41	245,40
	2012	2339,79	1301,48	2559,14	1930,43	219,35
	2013	2784,99	895,99	3063,52	1947,77	278,52
	2014	2797,01	952,94	3256,45	4443,20	459,44
	2015	2803,81	930,44	3177,23	2494,79	373,42
	2016	2798,85	825,16	3319,07	2552,66	520,22
	2017	2798,85	803,89	3201,31	2528,92	402,46
	2018	2813,58	910,83	3420,48	10290,65	606,90
	Mediane (€)	-	-	-	-	-
Chirurgie colo-rectale	2011	6920,59	6104,21	11662,49	10855,60	4741,90
	2012	6921,05	6180,24	12260,76	13057,97	5339,71
	2013	6938,93	6361,93	12377,57	11694,78	5438,64
	2014	7003,16	6205,38	12564,70	12576,04	5561,54
	2015	7097,94	6188,08	12836,36	13459,68	5738,42
	2016	7031,86	5264,02	12446,38	12487,42	5414,51
	2017	7281,04	5586,02	12833,17	11309,53	5552,13
	2018	7420,44	6373,62	12789,44	10799,42	5369,00
	Mediane (€)	-	-	-	-	-
Pontage coronarien	2011	15653,16	7657,07	20468,95	18494,09	4815,78
	2012	15700,13	7632,29	22199,55	19483,23	6499,42
	2013	15724,43	7972,85	21014,04	17631,77	5289,62
	2014	15797,83	7873,37	21279,74	17465,93	5481,91
	2015	15876,00	7272,14	21500,44	18522,50	5624,44
	2016	15528,94	6343,48	23366,11	21788,66	7837,18
	2017	15658,92	6758,03	22682,61	17546,86	7023,69
	2018	15592,13	6623,64	22452,48	18676,31	6860,35
	Mediane (€)	-	-	-	-	-

Laminectomie	2011	3557,09	3561,73	7623,38	7954,27	4066,29
	2012	3498,48	2451,96	7273,42	9566,24	3774,93
	2013	3524,53	2432,28	7140,80	11737,83	3616,27
	2014	3609,79	2642,26	7198,22	10110,49	3588,43
	2015	3687,19	2831,86	8377,82	11700,64	4690,63
	2016	3672,08	2701,42	7321,18	6589,59	3649,10
	2017	3728,58	3100,09	8082,17	7660,64	4353,60
	2018	3731,71	3736,24	8200,04	8689,77	4468,33
	Mediane (€)	-	-	-	-	-
Prothèse totale de hanche	2011					
		3838,12	1675,99	4730,58	5537,53	892,46
	2012	3830,45	1500,56	4814,22	5853,88	983,77
	2013	3866,42	1517,98	4998,38	7579,95	1131,96
	2014	3864,60	1447,75	5244,72	7885,94	1380,13
	2015	3870,20	1523,95	7154,98	7274,69	3284,78
	2016	3864,65	1536,11	7666,33	7837,38	3801,68
	2017	3883,33	1463,97	7786,55	6560,23	3903,22
	2018	3893,35	1439,75	7778,15	6261,08	3884,79
Mediane (€)	-	-	-	-	-	2332,45
Cholécystectomie	2011					
		3385,95	5271,88	13140,61	17343,73	9754,66
	2012	3524,39	5441,23	13566,04	17540,64	10041,65
	2013	3746,87	5860,80	13884,89	17796,42	10138,02
	2014	4066,23	6376,39	14493,92	15995,01	10427,69
	2015	4381,95	6253,24	14101,37	16592,66	9719,42
	2016	4654,55	6793,22	13489,91	15492,69	8835,36
	2017	5156,29	6958,75	14825,97	17619,33	9669,68
	2018	5369,81	7179,97	15073,76	15069,46	9703,94
Mediane (€)	-	-	-	-	-	9737,04

D'après ces résultats, et sans grande surprise, on observe une différence de valorisation traduisant un coût supplémentaire des séjours lors d'une prise en charge d'une ISO, et ce quelque que soit le type de chirurgie incriminé. Pour certaines chirurgies cette sur-valorisation engendrée reste presque anecdotique, notamment pour la césarienne avec un surcoût médian de 387.94€ par séjour, mais pour d'autres elle devient beaucoup plus importante avec presque 10 000€ de valorisation supplémentaire par dossier lors de la survenue d'une ISO en chirurgie de cholécystectomie, ou encore 6 061.93€ lors d'un pontage coronarien.

Bien que l'on ne puisse pas interpréter ces résultats comme estimant le réel surcoût de la prise en charge d'une infection du site opératoire - il ne s'agit ici que de valorisation financière via le PMSI - on note bien l'impact économique de ces événements indésirables de chirurgie.

6 Discussion et perspectives

Une des premières nuances à apporter à ces résultats réside dans la nature même de la comparaison effectuée. Bien que les deux jeux de données utilisées proviennent d'une source nationale, il existe une grande différence dans leur exhaustivité.

En effet, comme nous l'avons souligné pour la surveillance épidémiologique effectuée par le réseau ISO-Raisin, toutes les données proviennent des seuls établissements de soins volontaires à cette participation. Il existe donc un biais de sélection de par nature. Sur les près de 3000 établissements de soins recensés en France par la Direction de la Recherche, des Etudes, et de l'Evaluation et des Statistiques (DREES) en 2018, 350 tout au plus y participent. On ne peut alors aucunement préjuger de la représentativité nationale des résultats issus de cette surveillance. On peut cependant faire l'hypothèse que parmi tous les établissements de santé éligibles à la participation au réseau ISO-Raisin, seuls ceux présentant les équipes les plus motivées, avec un fort objectif d'amélioration constante de la qualité de prise en charge des patients chirurgicaux sont représentés, sous-estimant ainsi les taux d'ISO nationaux. Malgré tout, ce sont bien ces résultats qui nous servent de référence lors de la comparaison de notre critère de jugement principal.

Un biais de sélection peut également être retrouvée aux sein des données issues du PSMI. Des révisions régulières des référentiels de codage ont été réalisées durant notre période de suivi, faisant disparaître certains codes ou en créant d'autres. Notre sélection se basant sur les dernières recommandations de codage, il n'est pas exclu qu'un ou plusieurs codes d'actes CCAM d'intervention chirurgicale n'aient pas été ciblés, ce qui aurait pour conséquence un biais dans l'estimation des taux d'infection. Il en est de même pour les codes CIM10 définissant les infections du site opératoire.

La transcription du parcours de soins d'un patient dans le PSMI dépend essentiellement de la qualité et de l'exhaustivité du codage de ce-dit parcours. Elle est donc entièrement dépendante de la compétence des personnels en charge de retranscrire de la manière la plus fidèle possible ce parcours patient. Malgré l'existence de recommandations nationales de codage de ces informations médicales, on ne peut exclure quelques différences dans l'utilisation de codes diagnostics et d'actes entre établissements de santé.

Il pourrait ainsi être pertinent, dans l'objectif d'être au plus proche de la réalité des soins, de procéder à une sélection des séjours sur la base de critères propres à chaque chirurgie surveillée lors de l'extraction des données PSMI.

De plus, le processus d'identification des infections n'inclue pas de retour aux dossiers pour les données du PMSI, une erreur de codage de l'infection la faisant apparaître à tort ne pourra pas être détectée lors de notre sélection.

Il existe des points forts à la réalisation d'une surveillance épidémiologique via les données du PMSI national. En effet, grâce aux caractères exhaustifs et standardisés du recueil de l'information, il est possible de décliner cette surveillance tant sur le plan national, que régionale ou locale. Cela permettrait l'utilisation de ces informations à des fins différentes, que ce soit pour une meilleure sensibilisation des professionnels à un niveau local, une priorisation plus précise des actions de prévention d'un point de vue régional ou encore la définition de grands axes de travail d'un point de vue national.

Cependant, si l'on devait se baser uniquement sur une surveillance issue de bases médico-administratives, le sens de circulation de l'information se verrait possiblement inversé. Ce ne serait plus les professionnels eux-mêmes qui détiendraient des informations d'intérêt et qui les mettraient en commun pour une surveillance à plus grande échelle, mais des résultats d'une surveillance globale qui leur seraient communiqués. Il se pourrait que cette inversion de circulation de l'information soit vue comme un contrôle de la qualité et de la gestion des soins prodigués, contrôle pouvant aboutir à une quelconque forme de stigmatisation des régions, établissements de santé ou encore des équipes médicales elles-mêmes. Ainsi ce type de source de données ne saurait intégralement remplacer les nombreux réseaux de surveillances entre professionnels de santé répartis sur le territoire. Mais leur articulation synergique pourrait permettre de faciliter certains processus de recueil et d'analyses de données et fournir des données générées sur un plus grand nombre de patients.

Pour aller plus loin dans ce travail, réaliser une modélisation des tendances temporelles de l'évolution des taux d'incidence d'ISO pourrait apporter des éléments supplémentaires à la description des ISO, et envisager également des analyses prédictives sur leur évolution.

L'intégration de scores de risques, comme le NNIS, dans l'analyse des taux d'incidence d'ISO permettrait également une interprétation plus fine de ses variations et un ciblage plus précis des populations à risque.

7 Conclusion

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

Ces dernières décennies, les données informatisées de santé se voient de plus en plus sollicitées. De nombreuses utilités leur sont attribuées, que ce soit à des fins de recherche, clinique ou fondamentale, de facturation, de prévention, ou encore de surveillance épidémiologique. Les systèmes informatiques hospitaliers regroupent en effet un nombre très large d'informations médicales, constituant potentiellement une base de données propice à la surveillance épidémiologique des phénomènes de santé.

Le PMSI, depuis l'introduction de la tarification à l'activité, a pris une place prépondérante dans les questions d'informatisation des données aux seins des établissements de santé en France. Bien que facturantes, il faut garder en mémoire que la production et la gestion de ces données ont eu pour but premier de servir l'Epidémiologie médicale. Il peut donc paraître logique de les utiliser au sein de programmes de surveillance épidémiologique dédiés à certaines situations médicales particulières. Et il en est pour les infections du site opératoire, effets indésirables d'une procédure chirurgicale revêtant à la fois un caractère évitable, et potentiellement lourd de conséquences, pour le patient mais aussi pour le système de soins.

Tout au long de cette étude, nous avons voulu tester la possibilité de l'utilisation de bases médico-administratives dans la surveillance des ISO, à travers l'exemple de la surveillance de 6 interventions chirurgicales.

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

Aux vues des résultats présentés, il apparaît comme nécessaire de ne pas conclure de manière dichotomique à l'utilité de ces données en surveillance. Il est important de garder en mémoire que chaque chirurgie étudiée présente à la fois des caractéristiques communes mais aussi propres à sa spécialité et à son codage PMSI, et qu'il est ainsi indispensable de faire entrer ces différences dans la balance lorsqu'il s'agit de les surveiller. Ainsi on pourrait presque se satisfaire des résultats issus des données du PMSI dans la surveillance nationale des ISO après un pontage coronarien ou une césarienne, alors qu'il n'en est rien des ISO après pose de prothèse totale de hanche en l'état. Selon nos critères de sélection, certaines interventions chirurgicales se prêteraient mieux que d'autres à l'épreuve de l'automatisation de la surveillance, et on ne saurait regrouper ce processus sous un seul code informatique, ou un seul algorithme.

Les différences de codages entre services, et entre professionnels eux-mêmes influencent grandement la qualité et l'exhaustivité des séjours hospitaliers. Malgré les biais que l'on peut retrouver en travaillant sur des données issues du PMSI, la création d'outils de surveillance se basant sur ce type de données pourrait participer à l'entretien d'un cercle vertueux qui, en améliorant la qualité du codage de séjours, améliorera la qualité de l'outil épidémiologique, ce qui aura notamment pour conséquences d'améliorer la qualité de prise en charge des patients à travers une meilleure surveillance et prévention de certaines situations médicales particulières.

De plus, un des avantages de cette méthode de surveillance réside dans sa reproductibilité à de multiples échelles. Une simple sélection du périmètre de surveillance pourra facilement produire des résultats à l'échelle locale, d'un service ou établissement, régionale, d'un GHT ou de toute une région, mais aussi à l'échelle nationale. La possibilité de comparaison rapide inter-établissements permettrait ainsi de confronter les pratiques cliniques dans l'objectif d'une amélioration du service rendu au patient.

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

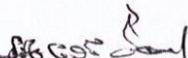
Il conviendrait par la suite de préciser, au cas par cas, les critères de sélection des interventions surveillées, ainsi que les éléments nécessaires à l'identification d'une infection du site opératoire via le PMSI afin d'améliorer la précision de l'estimation de leur taux d'incidence.

Mais au-delà des ISO, toute situation médicale dont le parcours de soin est facilement repérable dans le PMSI est susceptible d'être l'objet d'une surveillance efficace. C'est le cas du Réseau Périnatal de Bourgogne, présidé par le Pr SAGOT, qui depuis 1996 réalise une surveillance régionale des accouchements, en recueillant près de 76 indicateurs issus du PMSI ou PMSI « élargi », complété par le Registre des Naissances. Pour l'année 2020, cela concernait plus de 14 000 accouchements dans 12 maternités de la région.

En conclusion, bien qu'utile dans certaines situations comme nous avons pu le voir, il n'apparaît pas raisonnable de pouvoir penser surveiller les infections du site opératoire au moyen d'un processus de sélection et d'analyse unique, sans prendre en compte les particularités de chaque type d'intervention chirurgicale. De par sa nature standardisée et facilement accessible, le recueil d'informations qu'est le PMSI reste cependant un très bon candidat à la réalisation d'une surveillance épidémiologique automatisable.

Le Président du jury,



Pr. 

Vu et permis d'imprimer
Dijon, le 22 SEPTEMBRE 2022
Le Doyen



Pr. M. MAYNADIÉ

8 Bibliographie

1. ELLENBERG Eytan, « L'infection nosocomiale : relire l'histoire et penser au présent. Nosocomial infections: revisiting history to think about the present », Santé Publique, 2005/3 (Vol. 17), p. 471-474. DOI : 10.3917/spub.053.0471.
2. [Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques](#) - Rapport activité et capacités 2019
3. Michel P. Rapport d'activité DREES [en ligne]. Paris : DREES ; 2011 [consulté le 15 mars 2022]. Disponible : https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-12/esp2011_D3_enquetes_ENEIS.pdf
4. Surveillance des infections du site opératoire dans les établissements de santé français. Mission Spicmi, septembre 2020, données 2018 du réseau ISO Raisin. Saint-Maurice : Santé publique France, 2020. 104 p.
5. Petrosyan, Yelena MD, MPH, PhD. Long-term Health Outcomes and Health System Costs Associated With Surgical Site Infections, *Annals of Surgery*: May 2021 - Volume 273 - Issue 5 - p 917-923 doi: 10.1097/SLA.0000000000003285
6. Coello R, Charlett A, Wilson J, Ward V, Pearson A, Borriello P. Adverse impact of surgical site infections in English hospitals. *J Hosp Infect*. 2005 Jun;60(2):93-103. doi: 10.1016/j.jhin.2004.10.019. PMID: 15866006.
7. Stewart S, Robertson C, Pan J, Kennedy S, Haahr L, Manoukian S, Mason H, Kavanagh K, Graves N, Dancer SJ, Cook B, Reilly J. Impact of healthcare-associated infection on length of stay. *J Hosp Infect*. 2021 Aug;114:23-31. doi: 10.1016/j.jhin.2021.02.026. PMID: 34301393
8. Cheadle WG. Risk factors for surgical site infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2006;7 Suppl 1:S7-11. doi: 10.1089/sur.2006.7.s1-7. PMID: 16834549.
9. G. Nuemi, K. Astruc, S. Aho, C. Quantin. Comparing results of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) surveillance using the French DRG-based information system (PMSI). *Rev Epidemiol Sante Publique*, 61 (5) (2013), pp. 455-461
10. Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins (CTINILS). Actualisation de la définition des infections nosocomiales. Paris : CTINILS ; 2007.
11. Desenclos JC; RAISIN Working Group. RAISIN - a national programme for early warning, investigation and surveillance of healthcare-associated infection in France. *Euro Surveill*. 2009 Nov 19;14(46):19408. PMID: 19941798.
12. Santé Publique France. Surveillance des infections du site opératoire dans les établissements de santé français - Données 2018 du réseau ISO Raisin. Paris : SPF ; 2017
13. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1992 Oct;13(10):606-8. PMID: 1334988.

14. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Procedure-associated Module : Surgical Site Infection (SSI) Event. In : National Healthcare Safety Network (NHSN)/Patient Safety Component Manual, 2019. pp. 17-1 : 9-34.
15. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. J Hosp Infect. 2008 Nov;70 Suppl 2:3-10. doi: 10.1016/S0195-6701(08)60017-1. PMID: 19022115.
16. Devenish EA, Miles AA. Control of *Staphylococcus aureus* in an operative theatre. Lancet 1939 ; 1 :1088-1094.
17. Mastro TD, Farley TA, Elliott JA, et al. An outbreak of surgical-wound infection due to Group A Streptococcus carried on the scalp. N Eng J med 1990 ; 323 :968-972.
18. Korol E, Johnston K, Waser N, Sifakis F, Jafri HS, Lo M, et al. A systematic review of risk factors associated with surgical site infections among surgical patients. PloS One. 2013;8(12):e83743.
19. Santé Publique France. Surveillance des infections du site opératoire dans les établissements de santé français - Mission Spicmi. Données 2018 du réseau ISO Raisin. Paris : SPF ; 2020
20. ECDC. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2016-2017. 2013.
21. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. J Hosp Infect. 2008 Nov;70 Suppl 2:3-10. doi: 10.1016/S0195-6701(08)60017-1. PMID: 19022115.
22. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Am J Infect Control. 1999 Apr;27(2):97-132; quiz 133-4; discussion 96. PMID: 10196487.
23. Alverdy JC, Hyman N, Gilbert J. Re-examining causes of surgical site infections following elective surgery in the era of asepsis. Lancet Infect Dis. 2020 Mar;20(3):e38-e43. doi: 10.1016/S1473-3099(19)30756-X. Epub 2020 Jan 29. PMID: 32006469; PMCID: PMC8019154.
24. Alexiou K, Drikos I, Terzopoulou M, Sikalias N, Ioannidis A, Economou N. A prospective randomised trial of isolated pathogens of surgical site infections (SSI). Ann Med Surg (Lond). 2017 Jul 19;21:25-29. doi: 10.1016/j.amsu.2017.07.045. PMID: 28761643; PMCID: PMC5524225.
25. WHO. Global guidelines for the prevention of surgical site infection, second edition. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
26. Hippocrate de Cos. Traité des airs, des eaux et des lieux. In : E Littré. Œuvres complètes d'Hippocrate, vol. 2. Paris, J.B Baillière, 1840 : 1-93.
27. FRACASTORII H. De contagione et contagiosis morbis et eorum curatione. New York, G.P. Putnam's Sons, 1930. LIVRE 3.

28. GRAUNT J. Natural and political observations made upon the bills od mortality. London, Roycroft and Dicas, 1652.
29. Kadar N. Rediscovering Ignaz Philipp Semmelweis (1818-1865). *Am J Obstet Gynecol*. 2019 Jan;220(1):26-39. doi: 10.1016/j.ajog.2018.11.1084. Epub 2018 Nov 13. PMID: 30444981.
30. BRETONNEAU P.F. Des inflammations spéciales du tissu muqueux et en particulier de la Diphtérie ou inflammation pelliculaire connue sous le nom de croup, d'angine maligne, d'angine gangréneuse, etc. Paris, Crevot Ed., 1826.
31. Louis P.C.A. Recherches sur les effets de la saignée dans quelques maladies inflammatoires et sur l'action de l'émétique et des vésicatoires dans la pneumonie. 1835.
32. France. Article 6 de la loi du 15 février 1902 relative à la Santé Publique. JORF N° 0049 du 19/02/1902. p. 1.
33. Martial R., *La charte française d'hygiène, Documents pour servir à son histoire et à son achèvement*, Maloine, 1925, p. 19.
34. A. Calmette. « Prenons garde aux économies malfaisantes ! Le budget de l'hygiène est menacé ». *Le Matin*, 5 août 1920, *l'Écho de Paris* du 15 décembre 1920.
35. LANGMUIR AD. The surveillance of communicable diseases of national importance. *N Engl J Med*. 1963 Jan 24;268:182-92. doi: 10.1056/NEJM196301242680405. PMID: 13928666.
36. REPIAS. Surveillance et prévention du risque infectieux en chirurgie et médecine interventionnelle Programme de Surveillance des ISO 2020. Paris : REPIAS ; 2020.
37. Haute Autorité de santé. Évaluation du système d'information hospitalier (SIH) et du dossier patient selon le référentiel de certification. Paris : HAS ; 2020.
38. Verdier A. Entretien avec Jean de Kervasdoué [en ligne]. Société Civile, no 41, [ifrap](http://www.ifrap.org), 2004.
Disponible :
<https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=http%3A%2F%2Fwww.ifrap.org%2FSante%2FEntretien-Kervasdoue.htm#federation=archive.wikiwix.com&tab=url>
39. France. Définitions des Diagnosis Related Groups [en ligne]. Disponible : <https://solidarites-sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/financement/financement-des-etablissements-de-sante-10795/financement-des-etablissements-de-sante-glossaire/article/diagnosis-related-groups-drqs>
40. De Pourvoirville Gérard. La régulation financière de l'hôpital par les DRG : enjeux, principes, faisabilité. In: *Sciences sociales et santé*. Volume 8, n°2, 1990. Gérer l'hôpital : outils et modes d'emploi, sous la direction de Gérard de Pourvoirville. pp. 33-65. DOI : <https://doi.org/10.3406/sosan.1990.1160>
41. Stranadica E. Concepts et fonctionnement du PMSI [en ligne]. Paris : CNAM ; 2021. Disponible : https://documentation-snds.health-data-hub.fr/fiches/concepts_pmsi.html#pmsi-mco

42. France. Définition du Diagnostic Principal [en ligne]. Documentation officielle du SNDS. Disponible : <https://documentation-snds.health-data-hub.fr/glossaire/dp.html>
43. France. Définition du Groupe Homogène de Malades [en ligne]. Documentation officielle du SNDS. Disponible : <https://documentation-snds.health-data-hub.fr/glossaire/ghm.html>
44. Définition du Résumé de Sortie Anonyme [en ligne]. Documentation officielle du SNDS. Disponible : <https://documentation-snds.health-data-hub.fr/glossaire/rsa.html>
45. Daudé A. Automatisation de la surveillance des infections associées aux soins : valorisation des données. Hygiènes. 2022. Volume XXX – N°2.
46. Bataille C, Venier AG, Caire F, Salle H, Le Guyader A, Pesteil F, Chauvet R, Marcheix PS, Valleix D, Fourcade L, Aubry K, Brie J, Robert PY, Pefau M, Ploy MC, D'Hollander-Pestourie N, Couve-Deacon E. Benefits of a 14-year surgical site infections active surveillance programme in a French teaching hospital. *J Hosp Infect.* 2021 Nov;117:65-73. doi: 10.1016/j.jhin.2021.08.001. Epub 2021 Aug 10. PMID: 34384860.
47. Tacconelli E, Sifakis F, Harbarth S, Schrijver R, van Mourik M, Voss A, Sharland M, Rajendran NB, Rodríguez-Baño J; EPI-Net COMBACTE-MAGNET Group. Surveillance for control of antimicrobial resistance. *Lancet Infect Dis.* 2018 Mar;18(3):e99-e106. doi: 10.1016/S1473-3099(17)30485-1. Epub 2017 Nov 5. PMID: 29102325.
48. HAS. Indicateur de sécurité du patient en chirurgie orthopédique. « Événements thromboemboliques après pose de prothèse totale de hanche (hors fracture) ou de genou ». Paris : HAS ; 2020.
49. HAS. Rapport : Complications thrombo-emboliques sur prothèse en chirurgie orthopédiques. Résultats nationaux de l'indicateur « Événements thromboemboliques après pose de prothèse totale de hanche ou de genou ». Données 2018-2019. Paris : HAS ; 2021.
50. HAS/DAQSS/EVOQSS. Fiche descriptive. ISO-ORTHO : Infections du site opératoire 3 mois après pose de PTH (hors fracture) ou PTG. Paris : HAS ; 2020
51. Wilson J, Ramboer I, Suetens C; HELICS-SSI working group. Inter-country comparison of rates of surgical site infection--opportunities and limitations. *J Hosp Infect.* 2007 Jun;65 Suppl 2:165-70. doi: 10.1016/S0195-6701(07)60037-1. PMID: 17540264.
52. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.

9 Annexes

ANNEXE 1 : Période de surveillance des ISO profondes ou d'organes/espaces recommandées dans le NHSN du CDC (révision de 2019):

Surveillance à 30 jours	Surveillance à 90 jours
Réparation d'anévrisme de l'aorte abdominale	Chirurgie mammaire
Amputation d'un membre	Chirurgie cardiaque
Appendicectomie	Pontage aortocoronarien avec incisions à la
Shunt pour dialyse	poitrine et au site du donneur
Chirurgie des canaux biliaires, du foie ou du	Pontage aortocoronarien avec incision thoracique
pancréas	uniquement
Endartériectomie carotidienne	Craniotomie
Cholécystectomie	Fusion vertébrale
Chirurgie du côlon	Réduction ouverte de fracture
Césarienne	Herniorraphie
Chirurgie plastique	Prothèse de hanche
Transplantation cardiaque	Prothèse de genou
Hystérectomie abdominale	Opération de pacemaker
Grefte du rein	Pontage vasculaire périphérique
Chirurgie du cou	Shunt ventriculaire
Chirurgie rénale	
Chirurgie ovarienne	
Chirurgie de la prostate	
Chirurgie rectale	
Chirurgie de l'intestin grêle	
Chirurgie de la rate	
Chirurgie thoracique	
Chirurgie thyroïdienne et/ou parathyroïdienne	
Hystérectomie vaginale	
Laparotomie exploratoire	

Annexe 2 : Article de loi régissant le PMSI

Article L6113-7

[Modifié par LOI n°2018-493 du 20 juin 2018 - art. 16](#)

Les établissements de santé, publics ou privés, procèdent à l'analyse de leur activité.

Dans le respect du secret médical et des droits des malades, ils mettent en oeuvre des systèmes d'information qui tiennent compte notamment des pathologies et des modes de prise en charge en vue d'améliorer la connaissance et l'évaluation de l'activité et des coûts et de favoriser l'optimisation de l'offre de soins.

Les praticiens exerçant dans les établissements de santé publics et privés transmettent les données médicales nominatives nécessaires à l'analyse de l'activité et à la facturation de celle-ci au médecin responsable de l'information médicale pour l'établissement dans des conditions déterminées par voie réglementaire après consultation du Conseil national de l'ordre des médecins.

Les praticiens transmettent les données mentionnées au troisième alinéa dans un délai compatible avec celui imposé à l'établissement.

Sous l'autorité des chefs de pôle, les praticiens sont tenus, dans le cadre de l'organisation de l'établissement, de transmettre toutes données concernant la disponibilité effective des capacités d'accueil et notamment des lits. A la demande du directeur, ce signalement peut se faire en temps réel.

Le praticien responsable de l'information médicale est un médecin désigné par le directeur d'un établissement public de santé ou l'organe délibérant d'un établissement de santé privé s'il existe, après avis de la commission médicale ou de la conférence médicale. Les conditions de cette désignation et les modes d'organisation de la fonction d'information médicale, en particulier les conditions dans lesquelles des personnels placés sous l'autorité du praticien responsable ou des commissaires aux comptes intervenant au titre de la mission légale de certification des comptes mentionnée à l'article L. 6145-16 peuvent contribuer au traitement de données, sont fixés par décret.

Lorsque les praticiens appartenant au personnel des établissements publics de santé ne satisfont pas aux obligations qui leur incombent en vertu des troisième et quatrième alinéas, leur rémunération fait l'objet de la retenue prévue à l'article 4 de la loi de finances rectificative pour 1961 (n° 61-825 du 29 juillet 1961).

Les modalités selon lesquelles les dispositions de cet article sont applicables aux hôpitaux des armées sont fixées par décret en Conseil d'Etat.

ANNEXE 3 : Tableau présentant les différentes Catégories Majeures de Diagnostic (CMD)

CMD	Libellé
1	Affections du système nerveux
2	Affections de l'œil
3	Affections des oreilles, du nez, de la gorge, de la bouche et des dents
4	Affections de l'appareil respiratoire
5	Affections de l'appareil circulatoire
6	Affections du tube digestif
7	Affections du système hépatobiliaire et du pancréas
8	Affections et traumatismes de l'appareil musculosquelettique et du tissu conjonctif
9	Affections de la peau, des tissus sous-cutanés et des seins
10	Affections endocriniennes, métaboliques et nutritionnelles
11	Affections du rein et des voies urinaires
12	Affections de l'appareil génital masculin
13	Affections de l'appareil génital féminin
14	Grossesses pathologiques, accouchements et affections du post-partum
15	Nouveau-nés, prématurés et affections de la période périnatale
16	Affections du sang et des organes hématopoïétiques
17	Affections myéloprolifératives et tumeurs de siège imprécis ou diffus et/ou CMA
18	Maladies infectieuses et parasitaires
19	Maladies et troubles mentaux
20	Troubles mentaux organiques liés à l'absorption de drogues ou induits par celles-ci
21	Traumatismes, allergies et empoisonnements
22	Brûlures
23	Facteurs influant sur l'état de santé et autres motifs de recours aux services de santé
24	Séjours de moins de 2 jours
25	Maladies dues à une infection par le VIH
26	Traumatismes multiples graves
27	Transplantations d'organes
28	Séances
90	Erreurs et autres séjours inclassables

Annexe 4 : Codes de résistances aux antimicrobiens selon la CIM11

U82 Résistance aux antibiotiques bêtalactamines [bêtalactames]

U82.0 Résistance à la pénicilline

U82.1 Résistance à la méthicilline

U82.2 Résistance par bêta-lactamases à spectre étendu [BLSE]

U82.8 Résistance à d'autres antibiotiques bêta-lactamines

U82.9 Résistance aux antibiotiques bêta-lactamines, non précisée

U83 Résistance aux autres antibiotiques

U83.0 Résistance à la vancomycine

U83.1 Résistance à d'autres antibiotiques apparentés à la vancomycine

U83.2 Résistance aux quinolones

U83.7 Résistance à de multiples antibiotiques

U83.8 Résistance à un seul autre antibiotique précisé

U83.9 Résistance à un antibiotique non précisé

U84 Résistance aux autres antimicrobiens

U84.0 Résistance aux médicaments antiparasitaires

Résistance à la quinine et à ses composés

U84.1 Résistance aux médicaments antifongiques

U84.2 Résistance aux médicaments antiviraux

U84.3 Résistance aux médicaments antituberculeux

U84.7 Résistance à de multiples médicaments antimicrobiens

U84.8 Résistance à un autre antimicrobien précisé

U84.9 Résistance à un antimicrobien non précisé

U85 Résistance aux médicaments antinéoplasiques

ANNEXE 5 : Tableau de synthèse des résultats du rapport ISO-Raisin pour l'année 2018

I TABLEAU 4 I

Nombre d'interventions par spécialité prioritaire - ISO Raisin 2018

Spécialité/ Intervention	Effectif	Pourcentage
Chirurgie orthopédique	27 091	28,3
Prothèse totale de hanche (primaire ou de première intention)	14 236	14,9
Prothèse totale de genou (primaire ou de première intention)	10 975	11,5
Reprise de prothèse de hanche	1 369	1,4
Reprise de prothèse de genou	511	0,5
Chirurgie digestive	26 069	27,4
Cure de hernie inguinale ou crurale, uni ou bilatérale ou de la paroi antérieure avec ou sans prothèse	12 178	12,8
Cholécystectomie avec ou sans geste sur la voie biliaire principale	7 712	8,1
Chirurgie colorectale	3 025	3,2
Appendicectomie	3 154	3,3
Chirurgie gynécologique	21 062	22,1
Césarienne	12 624	13,2
Chirurgie mammaire	5 869	6,2
Hystérectomie par voie abdominale	1 461	1,5
Hystérectomie par voie vaginale	1 108	1,2
Chirurgie traumatologique	7 932	8,3
Ostéosynthèse de l'extrémité supérieure du fémur	1 991	2,1
Autres ostéosyntheses	5 941	6,2
Chirurgie urologique	5 433	5,7
Résection transurétrale de prostate	4 288	4,5
Vésiculo-prostatectomie	1 145	1,2
Chirurgie bariatrique	2 833	3,0
Sleeve gastrectomie	1 972	2,1
By-pass et court-circuit bilio-pancréatique	741	0,8
Anneaux gastriques	120	0,1
Neurochirurgie	2 710	2,9
Chirurgie de hernie discale à l'étage lombaire	1 483	1,6
Laminectomie	1 227	1,3
Chirurgie coronaire	1 055	1,1
Pontage aorto-coronarien avec greffon local	1 031	1,1
Pontage aorto-coronarien avec greffon sur un autre site	24	0,0
Chirurgie réparatrice et reconstructive	493	0,5
Dermolipectomie	493	0,5
Chirurgie thoracique	470	0,5
Lobectomie pulmonaire	262	0,3
Exérèse partielle non anatomique du poumon	189	0,2
Pneumonectomie	14	0,0
Bilobectomie pulmonaire	5	0,0
Chirurgie vasculaire	240	0,2
Chirurgie de l'aorte pour ACO (artériopathies chroniques occlusives)	236	0,2
Autre chirurgie de l'aorte	4	0,0
Total	95 388	100

ANNEXE 6 : Tableau des groupes d'interventions prioritaires et des chirurgies correspondantes du réseau ISO-Raisin 2018

Groupe d'intervention prioritaire	Chirurgie
Chirurgie orthopédique	Prothèse totale de hanche (primaire ou de première intention)
	Prothèse totale de genou (primaire ou de première intention)
	Reprise de prothèse de hanche
	Reprise de prothèse de genou
Chirurgie digestive	Cure de hernie inguinale ou crurale, uni ou bilatérale ou de la paroi antérieure avec ou sans prothèse
	Cholécystectomie avec ou sans geste sur la voie biliaire principale
	Chirurgie colorectale
	Appendicectomie
Chirurgie gynécologique	Césarienne
	Chirurgie mammaire
	Hystérectomie par voie abdominale
	Hystérectomie par voie vaginale
Chirurgie traumatologique	Ostéosynthèse de l'extrémité supérieure du fémur
	Autres ostéosyntheses
Chirurgie urologique	Résection transurétrale de prostate
	Vésiculo-prostatectomie
Chirurgie bariatrique	Sleeve gastrectomie
	By-pass et court-circuit bilio-pancréatique
	Anneaux gastriques
Neurochirurgie	Chirurgie de hernie discale à l'étage lombaire
	Laminectomie
Chirurgie coronaire	Pontage aorto-coronarien avec greffon local
	Pontage aorto-coronarien avec greffon sur un autre site
Chirurgie réparatrice et reconstructive	Dermolipectomie
Chirurgie thoracique	Lobectomie pulmonaire
	Exérèse partielle non anatomique du poumon
	Pneumonectomie
	Bilobectomie pulmonaire
Chirurgie vasculaire	Chirurgie de l'aorte pour ACO (artériopathies chroniques occlusives)
	Autre chirurgie de l'aorte

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

TITRE DE LA THESE : Possibilités de surveillance épidémiologique automatisée sur base médico-administrative : estimation de l'incidence des Infection du Site opératoire (ISO) via les données nationales PMSI

AUTEUR : THEO TRIOUX

RESUME : En France, la chirurgie occupe une place importante de l'offre de soins au sein des établissements de santé, concernant environ 2.6 millions de séjours en hospitalisation complète (de plus d'une nuitée) en 2019. Mais l'intervention chirurgicale est un geste inexorablement invasif, qui n'est pas dénué de risques qui augmentent la morbi-mortalité post-opératoire, parmi lesquels la complication infectieuse est largement représentée.

La nécessité d'une surveillance épidémiologique des infections du site opératoire n'est pas sujette à débat. Elle est réalisée depuis 1999 par le réseau ISO-Raisin, puis à partir de 2018 par la mission SPICMI.

A ce jour l'ensemble des établissements de courts séjours en médecine, chirurgie ou d'obstétrique dispose du Programme de Médicalisation du Système d'Information (PMSI). Ce système permet un recueil standardisé des informations médico-administratives sur les séjours hospitaliers des patients directement sur site. Ces informations sont sauvegardées dans une base de données nationale.

L'objectif de mon travail est de discuter dans quelle mesure ce recueil d'informations standardisées peut être utilisé et articulé avec les outils de surveillance et de prévention des infections du site opératoire déjà disponibles. Il s'agit de proposer une méthode permettant la description de leur taux d'incidence au niveau national et les comparer avec les résultats du Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales. Nous avons réalisé cette analyse sur 6 chirurgies différentes : la césarienne, la chirurgie colorectale, le pontage coronarien, la cholécystectomie, la pose de prothèse totale de hanche et la laminectomie.

MOTS-CLES : SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE, INCIDENCE, INFECTION DU SITE OPERATOIRE, PMSI, ISO-RAISIN