



**HAL**  
open science

# Prise en charge médicochirurgicale des infections de site opératoire sur rachis thoracolombaire instrumenté : facteurs de risque de mauvaise évolution

Paul Frechon

## ► To cite this version:

Paul Frechon. Prise en charge médicochirurgicale des infections de site opératoire sur rachis thoracolombaire instrumenté : facteurs de risque de mauvaise évolution. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03330934

**HAL Id: dumas-03330934**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03330934>**

Submitted on 1 Sep 2021

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

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

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

-----  
UFR SANTÉ

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2020/2021

**THÈSE POUR L'OBTENTION**  
**DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le : 16 Avril 2021

par

Mr FRECHON Paul

Né (e) le 25/02/1992 à Évreux (Eure)

**TITRE DE LA THÈSE :**

**Prise en charge médicochirurgicale des infections de site opératoire sur rachis thoracolombaire instrumenté : facteurs de risque de mauvaise évolution**

**Président : Madame le Professeur EMERY Evelyne**

**Membres : Monsieur le Professeur VERDON Renaud**

**Monsieur le Docteur LUCAS François**

**Monsieur le Docteur MICHON Jocelyn**

**Directeur de thèse : Dr GABEREL Thomas**

**Année Universitaire 2020/2021****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

M.	AGOSTINI Denis	Biophysique et médecine nucléaire
M.	AIDE Nicolas	Biophysique et médecine nucléaire
M.	ALEXANDRE Joachim	Pharmacologie clinique
M.	ALLOUCHE Stéphane	Biochimie et biologie moléculaire
M.	ALVES Arnaud	Chirurgie digestive
M.	AOUBA Achille	Médecine interne
M.	BABIN Emmanuel	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	BÉNATEAU Hervé	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	BENOIST Guillaume	Gynécologie - Obstétrique
M.	BERGER Ludovic	Chirurgie vasculaire
M.	BERGOT Emmanuel	Pneumologie
M.	BIBEAU Frédéric	Anatomie et cytologie pathologique
Mme	BRAZO Perrine	Psychiatrie d'adultes
M.	BROUARD Jacques	Pédiatrie
M.	BUI Thanh-huy Eric	Psychiatrie d'adultes
M.	BUSTANY Pierre	Pharmacologie
Mme	CHAPON Françoise	Histologie, Embryologie
Mme	CLIN-GODARD Bénédicte	Médecine et santé au travail
M.	DAMAJ Ghandi Laurent	Hématologie
M.	DAO Manh Thôn	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	DAMAJ Ghandi Laurent	Hématologie
M.	DEFER Gilles	Neurologie
M.	DELAMILLIEURE Pascal	Psychiatrie d'adultes
M.	DENISE Pierre	Physiologie
Mme	DOLLFUS Sonia	Psychiatrie d'adultes

<b>Mme DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne</b>	Dermatologie
<b>M. DREYFUS Michel</b>	Gynécologie - Obstétrique
<b>M. DU CHEYRON Damien</b>	Réanimation médicale
<b>Mme ÉMERY Evelyne</b>	Neurochirurgie
<b>M. ESMAIL-BEYGUI Farzin</b>	Cardiologie
<b>Mme FAUVET Raffaèle</b>	Gynécologie – Obstétrique
<b>M. FISCHER Marc-Olivier</b>	Anesthésiologie et réanimation
<b>M. GÉRARD Jean-Louis</b>	Anesthésiologie et réanimation
<b>M. GUÉNOLÉ Fabian</b>	Pédopsychiatrie
<b>Mme GUITTET-BAUD Lydia</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M. HAMON Martial</b>	Cardiologie
<b>Mme HAMON Michèle</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>M. HANOUCZ Jean-Luc</b>	Anesthésie et réa. médecine péri-opératoire
<b>M. HITIER Martin</b>	Anatomie –ORL Chirurgie Cervico-faciale
<b>M. HULET Christophe</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>M. ICARD Philippe</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>M. JOIN-LAMBERT Olivier</b>	Bactériologie - Virologie
<b>Mme JOLY-LOBBEDEZ Florence</b>	Cancérologie
<b>M. JOUBERT Michael</b>	Endocrinologie
<b>M. LAUNOY Guy</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M. LE HELLO Simon</b>	Bactériologie-Virologie
<b>Mme LE MAUFF Brigitte</b>	Immunologie
<b>M. LOBBEDEZ Thierry</b>	Néphrologie
<b>M. LUBRANO Jean</b>	Chirurgie viscérale et digestive
<b>M. MAHE Marc-André</b>	Cancérologie
<b>M. MANRIQUE Alain</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>M. MARCÉLLI Christian</b>	Rhumatologie
<b>M. MARTINAUD Olivier</b>	Neurologie
<b>M. MAUREL Jean</b>	Chirurgie générale
<b>M. MILLIEZ Paul</b>	Cardiologie
<b>M. MOREAU Sylvain</b>	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
<b>M. MOUTEL Grégoire</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>M. NORMAND Hervé</b>	Physiologie
<b>M. PARIENTI Jean-Jacques</b>	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication

<b>M. PELAGE Jean-Pierre</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>Mme PIQUET Marie-Astrid</b>	Nutrition
<b>M. QUINTYN Jean-Claude</b>	Ophtalmologie
<b>Mme RAT Anne-Christine</b>	Rhumatologie
<b>M. REPESE Yohann</b>	Hématologie
<b>M. REZNIK Yves</b>	Endocrinologie
<b>M. ROD Julien</b>	Chirurgie infantile
<b>M. ROUPIE Eric</b>	Médecine d'urgence
<b>Mme THARIAT Juliette</b>	Radiothérapie
<b>M. TILLOU Xavier</b>	Urologie
<b>M. TOUZÉ Emmanuel</b>	Neurologie
<b>Mme VABRET Astrid</b>	Bactériologie - Virologie
<b>M. VERDON Renaud</b>	Maladies infectieuses
<b>Mme VERNEUIL Laurence</b>	Dermatologie
<b>M. VIVIEN Denis</b>	Biologie cellulaire

#### **PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

<b>Mme BELLOT Anne</b>	Pédiatrie
<b>M. DE LA SAYETTE Vincent</b>	Neurologie
<b>M. GUILLAUME Cyril</b>	Médecine palliative
<b>M. LE BAS François</b>	Médecine Générale
<b>M. SABATIER Rémi</b>	Cardiologie

#### **PRCE**

<b>Mme LELEU Solveig</b>	Anglais
--------------------------	---------

#### **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

<b>M. DERLON Jean-Michel</b>	Neurochirurgie
<b>M. GUILLOIS Bernard</b>	Pédiatrie
<b>M. HABRAND Jean-Louis</b>	Cancérologie option Radiothérapie
<b>M. HURAUULT de LIGNY Bruno</b>	Néphrologie
<b>Mme KOTTLER Marie-Laure</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>M. LE COUTOUR Xavier</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M. LEPORRIER Michel</b>	Hématologie
<b>M. RAVASSE Philippe</b>	Chirurgie infantile

**M. TROUSSARD Xavier**

Hématologie

**M. VIADER Fausto**

Neurologie

**Année Universitaire 2020/2021****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme BENHAÏM Annie	Biologie cellulaire
M. BESNARD Stéphane	Physiologie
Mme BONHOMME Julie	Parasitologie et mycologie
M. BOUVIER Nicolas	Néphrologie
M. BROSSIER David	Pédiatrie
M. COULBAULT Laurent	Biochimie et Biologie moléculaire
M. CREVEUIL Christian	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M. DE BOYSSON Hubert	Médecine interne
Mme DINA Julia	Bactériologie - Virologie
Mme DUPONT Claire	Pédiatrie
M. ÉTARD Olivier	Physiologie
M. GABEREL Thomas	Neurochirurgie
M. GRUCHY Nicolas	Génétique
M. ISNARD Christophe	Bactériologie Virologie
M. JUSTET Aurélien	Pneumologie
Mme KRIEGER Sophie	Pharmacie
M. LEGALLOIS Damien	Cardiologie
Mme LELONG-BOULOUARD Véronique	Pharmacologie fondamentale
Mme LEVALLET Guénaëlle	Cytologie et Histologie
M. MACREZ Richard	Médecine d'urgence
M. MITTRE Hervé	Biologie cellulaire
M. MOLIN Arnaud	Génétique
M. SAINT-LORANT Guillaume	Pharmacie

<b>M. SESBOÛÉ Bruno</b>	Physiologie
<b>M. TOUTIRAIS Olivier</b>	Immunologie
<b>M. VEYSSIERE Alexis</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

**MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

**M. HUMBERT Xavier**

**MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

<b>Mme ABBATE-LERAY Pascale</b>	<b>Médecine générale</b>
<b>M. BANSARD Mathieu</b>	<b>Médecine générale</b>
<b>M. COUETTE Pierre-André</b>	<b>Médecine générale</b>
<b>Mme NOEL DE JAEGHER Sophie</b>	<b>Médecine générale</b>
<b>M. PITHON Anni</b>	<b>Médecine générale</b>
<b>M. SAINMONT Nicolas</b>	<b>Médecine générale</b>
<b>Mme SCHONBRODT Laure</b>	<b>Médecine générale</b>

**MAITRES DE CONFERENCES ÉMÉRITES**

<b>Mme DEBRUYNE Danièle</b>	Pharmacologie fondamentale
<b>Mme DERLON-BOREL Annie</b>	Hématologie
<b>Mme LEPORRIER Nathalie</b>	Génétique



À Madame le Professeur Evelyne EMERY,

À Monsieur le Professeur Renaud VERDON,

À Monsieur le Docteur François LUCAS,

À Monsieur le Docteur Jocelyn MICHON,

À Monsieur le Docteur Thomas GABEREL,

C'est un honneur de vous avoir en tant que membres de mon jury de thèse.

## Remerciements

Pr Emery, merci de m'avoir accueilli dans votre service. Vous m'avez transmis votre passion pour ce métier. Au cours de ces années d'internat vous m'avez enseigné la chirurgie mais surtout les valeurs de sérieux et de rigueur qui y sont liées. J'ai un profond respect et une grande admiration pour votre carrière.

Pr Verdon, merci pour votre disponibilité et l'intérêt suscité concernant ma thèse. Merci de m'avoir fait l'honneur de participer à ce travail qui est le fruit d'une collaboration avec plusieurs praticiens de votre service. J'espère pouvoir poursuivre mes recherches sur cette thématique avec le service d'infectiologie.

Dr Gaberel, merci de m'avoir encadré sur ce travail et tous les autres. Au-delà de ta carrière de chirurgien-chercheur déjà impressionnante, tu es pour moi un exemple de simplicité et de gentillesse. Merci de m'avoir fait confiance au bloc opératoire, j'ai appris à tes côtés que chaque geste doit être anticipé et justifié de façon rationnel.

Dr Baldolli, Dr Michon merci de m'avoir encadré pour ce travail, ce fut un réel plaisir de travailler avec vous. Merci pour votre disponibilité et vos explications. J'espère poursuivre mes recherches sur cette thématique avec vous.

Dr Lucas, un grand merci pour ton aide. Ton expérience dans le domaine de la chirurgie du rachis m'a grandement éclairé pour cette étude. Merci pour ta disponibilité et toutes les réponses apportées à mes nombreuses interrogations.

Dr Fournier, merci pour ton aide extrêmement précieuse concernant les statistiques. Ce fut un plaisir de travailler avec toi.

Dr Borha, merci pour tous tes conseils avisés durant l'internat. Tu es un modèle d'abnégation et d'altruisme. J'admire ta technique chirurgicale.

Dr Khouri, merci pour votre bienveillance et votre générosité sans faille. C'est un honneur d'avoir travaillé avec vous. J'espère que vous profitez de votre retraite auprès de votre famille.

Dr Guillard un très grand merci pour toute la confiance accordée. J'ai beaucoup progressé à tes côtés. Ton bureau est toujours un lieu de conseils, de repos (et de restauration).

Dr Di Palma, merci beaucoup pour ta gentillesse. Merci de m'avoir fait confiance au bloc opératoire. C'est toujours un plaisir de travailler avec toi.

Dr Ben Tebra merci pour ta générosité et tes précieux conseils.

Dr Berro, merci pour ton aide.

Dr Matveeff, Dr Metayer vous êtes bien plus que des anciens co-internes ! Toujours là pour moi : pour les moments heureux ou non, toujours là pour faire la fête, du sport, boire des cafés... Merci mes amis !

Dr Dudoit, merci de m'avoir initié à la chirurgie du rachis, merci pour tes conseils avisés !

A tous mes co-internes côtoyés en neurochirurgie ou ailleurs, merci de m'avoir supporté !  
Fred, Arthur, Joséphine, Louis, Laura T, Renaud, MuratCan, Amine, Didier, Stachys,  
Hugues, Pape, Ben, Christophe, Daisy, Benjamin B

Hugues V, Caro, Pauline, merci pour ce stage de vasculaire !

Sarah, Tonio, Julius, Elo' merci pour ce stage de rhumato !

Aux deux marseillaises les plus célèbres de Normandie, merci !

Polonium, néphrologue et cycliste du dimanche, merci !

Sacha, merci pour ton aide !

Henri, merci pour ta bonne humeur, j'ai noué avec toi une solide amitié !

Merci à tous les médecins côtoyés lors de mes stages hors neurochirurgie : Merci Pr Marcelli & Pr Berger, merci Dr Coffin, Dr Boirat, Dr Joguet, Dr Camelière, Dr Baudart, Dr Farge, Dr Briet-Rochoux, Dr Delapierre.

Un grand merci aux blocs de neurochirurgie et des urgences c'est toujours un plaisir de travailler avec vous à midi comme à minuit ! Merci aux anesthésistes du PATEC, merci à l'équipe de neuroradiologie.

Un très grand merci à tout le personnel du 12<sup>ème</sup>, et 11.20, secrétaires, ASH, infirmières, aides-soignants, brancardiers, cadres, kinés. Mention spéciale à la dream team de la nuit !

Francesca, ma femme, merci d'être à mes côtés au quotidien. Nous avons construit ensemble quelque chose de merveilleux ! J'ai hâte de rencontrer notre bébé.

Merci à mes parents de m'avoir convoqué dans cette aventure ! Vous m'avez toujours soutenu. Je suis admiratif de votre parcours. Je suis très fier d'être votre fils.

Merci à ma sœur Marie de veiller continuellement sur moi, j'ai tellement hâte d'être oncle ! Je suis très fier d'être ton frère.

Merci à Jessy d'être toujours là pour nous et Raymond qui j'en suis sûr veille sur nous.

A ma famille,

A mes amis,

## Abréviations

ATB : Antibiothérapie

AMO : Ablation de Matériel d'Ostéosynthèse

ASA : American Society of Anesthesiologists

BMR : Bactérie Multirésistante

CDC : Center for Disease Control

CRIOAC : Centres de Référence des Infections Ostéo Articulaires Complexes

DAIR : Debridement-Irrigation Antibiotics Implant Retention

IMC : Indice de Masse Corporelle (kg/m<sup>2</sup>)

Intervalles CI/CR : Intervalles Chirurgie Initiale/Chirurgie de Reprise

IOAP : Infection Ostéo Articulaire sur Prothèse

IPSO : Infection Profonde du Site Opératoire

ISO : Infection du Site Opératoire

Staphylocoque MetiR : Méricilline Résistant

## Tableaux et figures

### Figures :

- 1 : Flow chart représentant le mécanisme d'inclusion des patients
- 2 : Histogramme de distribution des Intervalles CI/CR
- 3 : Courbe de survie représentant la survenue de l'évènement « échec de traitement » au cours du suivi (mois).

### Tableaux :

- 1 : Caractéristiques des patients pris en charge pour infection profonde après arthrodèse thoracolombaire d'octobre 2011 à septembre 2019 au CHU de CAEN
- 2 : Analyse univariée et multivariée des facteurs associés à l'échec de prise en charge pour infection profonde après arthrodèse thoracolombaire d'octobre 2011 à septembre 2019 au CHU de CAEN

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Généralités</b> .....	<b>1</b>
1.1.1	Définitions .....	1
1.1.2	Épidémiologie.....	2
1.1.3	Physiopathologie .....	2
1.1.4	Facteurs de risque (FDR) d'infection de site opératoire (ISO) .....	3
<b>2.1</b>	<b>ISO profonde après ostéosynthèse thoracolombaire</b> .....	<b>4</b>
2.1.1	Diagnostic .....	4
2.1.2	Thérapeutique .....	4
2.1.2.1	Chirurgie de reprise.....	4
2.1.2.2	Protocole « DAIR ».....	5
2.1.2.3	Antibiothérapie.....	5
2.1.3	Suivi et guérison .....	6
2.1.4	Conséquences .....	6
<b>2</b>	<b>Matériel et méthode</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Design de l'étude</b> .....	<b>7</b>
2.1.1	Recueil du nombre d'intervention.....	7
2.1.2	Création d'une cohorte rétrospective .....	7
<b>2.2</b>	<b>Participants</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>Suivi des patients</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4</b>	<b>Échec de prise en charge</b> .....	<b>8</b>
<b>2.5</b>	<b>Variables analysées</b> .....	<b>9</b>
<b>2.6</b>	<b>Analyse statistique</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Résultats</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Population incluse (figure1)</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Caractéristiques des patients et de la prise en charge</b> .....	<b>13</b>
3.2.1	Chirurgie initiale.....	13
3.2.2	Chirurgie de reprise .....	13
3.2.3	Bactériologie.....	13
3.2.4	Antibiothérapie .....	14
<b>3.3</b>	<b>Échec de la prise en charge</b> .....	<b>14</b>
3.3.1	Délai de survenue (figure 2.).....	14
3.3.2	Facteurs de risques et facteurs protecteurs (tableau 2.).....	15

<b>4</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Principaux résultats .....</b>	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>Survenue de l'échec .....</b>	<b>18</b>
<b>4.3</b>	<b>Facteurs de risque d'échec et facteurs protecteurs .....</b>	<b>18</b>
<b>4.4</b>	<b>Interprétation .....</b>	<b>19</b>
<b>4.5</b>	<b>Limites.....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>24</b>



# 1 Introduction

## 1.1 Généralités

### 1.1.1 Définitions

Les définitions actuellement retenues pour les Infections du Site Opératoire (ISO) correspondent à l'adaptation française de celles proposées par l'agence fédérale de santé publique (Centers for Disease Control ; CDC) des États-Unis (Annexe 1). Les ISO sont classées en infections superficielles et infections profondes.

#### *Infection profonde du site opératoire (IPSO)*

Doit répondre aux critères suivants :

« L'infection profonde du site opératoire concerne les tissus profonds du site opératoire (fascia, muscles)

#### **ET**

Doit être associée à au moins un de ces signes chez le patient :

- a) Écoulement purulent au niveau de l'incision
- b) Ouverture spontanée de la cicatrice

#### **ET**

Un organisme microbiologique est identifié au sein des tissus profonds

#### **ET**

Le patient présente au moins un de ces signes : fièvre (>38°) ; douleur localisée, sensibilité localisée

- c) Un abcès ou tout autre signe d'infection au niveau des tissus profonds détecté en anatomopathologie ou en radiologie. »

#### *Infections précoces, retardées ou tardives*

La Société de Pathologies Infectieuses de Langue Française considère ces infections comme précoces quand elles surviennent dans les 3 premiers mois post opératoires, retardées dans les 3 à 12 mois et tardives au-delà. (Annexe 2.)

#### *Taux d'ISO*

Les taux d'ISO correspondent au nombre de cas d'ISO chez les patients opérés sur une période T (numérateur) sur le nombre total de patients opérés sur cette même période T (dénominateur) x 100. Le calcul de ces taux nécessite que les patients soient revus à 1 an pour les interventions avec implants ou prothèses. (<https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/183701/2310727>)

### 1.1.2 Épidémiologie

En 2015, aux USA la prévalence des infections liées au site opératoire était estimée à 110 800 infections (1) pour 14,2 millions de procédures (2).

En 2016, en France, le nombre de nouveaux cas d'infections ostéo-articulaires sur prothèse en France était estimé entre 2000 et 2500 par an.

(<https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/infections-osteo-articulaires/>)

Dans le domaine de la chirurgie du rachis, on retrouve plus de complications aux niveaux thoraciques et lombaires que cervicaux (3). L'infection du site opératoire est la complication la plus fréquente (30%)(4).

Selon la population étudiée et le type de procédure, l'incidence globale des ISO après ostéosynthèse thoracolombaire varie de 2,7% (5); 4,4% (6); 4,2% (7) à 6,9% (8).

Depuis 2008, un registre national piloté par le réseau des Centres de Référence des Infections Ostéo Articulaires Complexes (CRIOAC) permet un suivi prospectif de ces infections (9).

### 1.1.3 Physiopathologie

La contamination du matériel peut se faire par voie endogène lors d'une infection urinaire, pulmonaire ou par une bactériémie acquise durant l'hospitalisation. La contamination peut être également acquise par voie exogène au cours de la chirurgie d'implantation du matériel. Il est connu depuis plusieurs années que le matériel d'ostéosynthèse est un lieu privilégié d'adhésion d'une ou plusieurs bactéries (10).

#### *Pathogènes*

L'épidémiologie microbiologique des infections ostéoarticulaires sur prothèses (IOAP) est variable et hétérogène (11) : les bactéries GRAM + (staphylocoque aureus, staphylocoque coagulase négative ou encore streptocoques) sont les plus fréquentes (70%) mais il existe également des infections de site opératoire à GRAM – (enterobactéries) (12%) ou avec plusieurs pathogènes (infections polymicrobiennes).

Du fait du caractère acquis en milieu hospitalier, les pathogènes identifiés peuvent être porteurs de gènes de résistances aux antibiotiques (Staphylocoques Meticilline Résistants ou MetiR et Bactéries MultiResistantes BMR).

## *Le biofilm*

Le biofilm est une communauté multicellulaire constituée d'une population microbienne hétérogène associée à une matrice extracellulaire. On le retrouve sur les implants chirurgicaux mais également sur les tissus périprothétiques. Il favorise un échappement au système immunitaire de l'hôte et possède un mécanisme de tolérance à certains antibiotiques. Il est en partie responsable d'une sanctuarisation des bactéries exposant à un risque de chronicisation des infections sur matériel (12).

### 1.1.4 Facteurs de risque (FDR) d'infection de site opératoire (ISO)

Selon une méta analyse récente (13), les facteurs de risques d'infection retrouvés en chirurgie du rachis sont à la fois liés au patient :

- l'obésité
- le diabète
- un état général précaire au moment de la chirurgie (ASA>2) (Annexe 3.)
- le tabagisme actif

Mais également liés à la procédure chirurgicale, à savoir :

#### -le type de chirurgie initial et sa complexité :

- La réalisation d'ostéotomies (sans préciser le type) augmente le risque d'ISO
- Le nombre d'étages fusionnés élevé augmente le risque d'ISO. Sa définition varie avec des seuils de 7 à 9 étages fusionnés selon les études.
- La réalisation de fusion sacrée ou pelvienne associées à l'ostéosynthèse lombaire.

#### -le temps opératoire initial prolongé :

- Il n'existe pas de définition consensuelle du temps opératoire prolongé en chirurgie du rachis. Il apparaît comme un facteur de risque d'ISO au-delà du 75<sup>ème</sup> percentile pour certaines études, au-delà de 100min ; 2,5h ou encore 5h pour d'autres autres études.

Des études plus récentes ont confirmé que l'état général précaire était un facteur d'infection (14), tout comme le diabète, ou les pathologies cardiaques chroniques(15).

Aussi, la correction des facteurs de risques modifiables (tabac, poids, diabète) constitue un objectif à atteindre pour le patient avant toute chirurgie du rachis non urgente, au même titre que la réduction du temps opératoire pour le chirurgien.

## 2.1 ISO profonde après ostéosynthèse thoracolombaire

La prise en charge des infections ostéo-articulaires est souvent complexe tant sur le plan diagnostique que thérapeutique. À ce titre, elles nécessitent une prise en charge hospitalière spécialisée avec notamment l'avis d'un infectiologue référent en infections ostéo-articulaires. Ces infections ont fait l'objet d'une conférence de consensus international en 2018 « International Consensus Meeting (ICM) on Musculoskeletal Infection – Philadelphia 2018 » (<https://icmphilly.com/spine-3/>).

### 2.1.1 Diagnostic

Les éléments diagnostics sont communs à toutes les infections de prothèses orthopédiques : qu'elles soient périphériques (hanche et genou) ou centrales (rachis). Ils reposent sur une suspicion clinique (fièvre, écoulement de cicatrice, recrudescence de douleurs) et biologique (syndrome inflammatoire, hémoculture positive). Ils peuvent être étayés par l'imagerie et éventuellement confirmés par une ponction ou une chirurgie.

### 2.1.2 Thérapeutique

Il n'existe pas à l'heure actuelle de recommandation concernant la prise en charge thérapeutique. Toutefois, elle repose toujours sur le tandem chirurgie et antibiothérapie.

#### 2.1.2.1 Chirurgie de reprise

Elle est considérée comme le point de départ de la prise en charge de l'ISO. Des prélèvements microbiologiques multiples du foyer profond sont systématiquement effectués lors de la chirurgie de reprise pour infection. Il est admis qu'un minimum de 3 prélèvements per-opératoires sont nécessaires afin d'être contributifs. Dans tous les cas, un geste d'irrigation (lavage) du foyer infecté profond au sérum physiologique et/ou associé à la povidone iodée (Bétadine®) et/ou eau oxygénée est réalisé. Ce geste permet une diminution de l'inoculum bactérien, il est associé à une éviction (débridements) des tissus infectés et/ou nécrotiques ou corps étrangers (fils non résorbables).

#### *Rétention du matériel*

Cette chirurgie est la plus rapide et la plus simple, elle est souvent réalisée en première intention. Il s'agit d'un geste de débridement lavage seul. Un système de drainage est souvent mis en place, celui est conservé plusieurs jours après la chirurgie.

### *Ablation ou remplacement de matériel*

La décision d'ablation de matériel ou d'un remplacement de celui-ci dans le même temps chirurgical est discutée au cas par cas, car il s'agit d'un geste plus long et technique que le lavage seul. De plus, il imposera souvent dans le cas d'une ablation de matériel, une nouvelle intervention pour repose du matériel.

En effet, dans la plupart des cas, la chirurgie d'ostéosynthèse postérieure est réalisée pour stabiliser le rachis thoracolombaire dans le cadre d'une instabilité primitive (rachis traumatique ou oncologique) ou secondaire, après un geste décompressif (rachis dégénératif, oncologique) ou de réduction d'une déformation (traumatique, scoliose).

Le bénéfice de cette chirurgie sera donc perdu si une ablation de matériel est réalisée.

On notera également que dans certain cas la dépose du matériel s'avère techniquement difficile et expose le patient à des risques importants de lésions neurologiques et vasculaires (dépose de cages intersomatiques).

L'objectif du traitement des infections de site opératoire après chirurgie du rachis est donc la guérison de l'infection associée à la conservation du matériel d'ostéosynthèse.

A ce titre, plusieurs centres de référence ont proposé un protocole ayant pour objectif la rétention des implants.

#### 2.1.2.2 Protocole « DAIR »

Le protocole consiste en un lavage chirurgical, une antibiothérapie et une rétention d'implant ou « protocole DAIR » (Debridement-irrigation Antibiotic and Implant Retention) pour les ISO survenues dans l'intervalle CI/CR de moins de 3 mois. Il a été proposé par plusieurs centre français de référence dans la prise en charge des infections ostéo-articulaires complexes : Beaujon (16), Bordeaux (17) ou encore Lyon (5).

#### 2.1.2.3 Antibiothérapie

L'antibiothérapie est d'abord probabiliste puis adaptée au germe. Elle doit répondre au cahier des charges spécifique des infections ostéo-articulaires avec implant, à savoir :

- une bonne diffusion osseuse
- un spectre antibiotique initial large
- des concentrations plasmatiques et au site opératoire élevées
- des propriétés antibiofilm (daptomycine, rifampicine et linezolide pour les Gram + et Levofloxacin pour les Gram -).

Il n'existe pas de recommandation concernant la durée de l'antibiothérapie. La plupart des experts proposent une durée minimale de traitement intraveineux de 2 à 4 semaines,

suivie d'un traitement oral prolongé de 6 à 12 semaines d'antibiothérapie totale. Un essai randomisé de non infériorité est actuellement en cours (18). Il compare une durée de 6 semaines à la durée de 12 semaines d'antibiothérapie pour les ISO du rachis.

### 2.1.3 Suivi et guérison

Le suivi doit être organisé à la fois par le chirurgien du rachis et l'infectiologue (19). Le chirurgien rachidien traite essentiellement du risque d'atteinte neurologique et/ou de complications mécaniques (instabilité rachidienne, déformation progressive, migration de l'implant). L'infectiologue se concentre principalement sur l'efficacité et la tolérance du traitement antimicrobien.

Dans la prise en charge des IOAP, la guérison est confirmée par l'absence de récurrence dans les 2 ans suivant la fin de l'antibiothérapie. Des études concernant l'évolution des infections après chirurgie du rachis utilisent néanmoins un critère de bonne évolution à 1 an de suivi après traitement (5,17).

### 2.1.4 Conséquences

La prise en charge adéquate des ISO est un enjeu majeur de santé publique. Premièrement ces infections augmentent les durées d'hospitalisation, leur nombre et leur coût (20,21).

Deuxièmement il a été montré que les résultats de la chirurgie initiale étaient impactés par la survenue d'ISO : les résultats fonctionnels à court terme sont diminués (22,23), tout comme le taux de fusion (24).

Les séjours hospitaliers sont prolongés (22) et la survie est plus courte dans le sous-groupe des patients atteints d'ISO après chirurgie de métastases rachidiennes (25).

Nous avons souhaité connaître l'évolution des patients pris en charge pour une infection d'arthrodèses thoracolombaires au CHU de Caen. Dans ce cadre nous avons analysé une cohorte rétrospective afin de déterminer le taux d'échec de prise en charge des patients infectés ainsi que les facteurs de risque et facteurs protecteurs de la survenue de l'échec.

## **2 Matériel et méthode**

L'étude a été approuvée par le comité d'éthique institutionnel de l'hôpital universitaire de Caen Normandie (N°1099). Cette cohorte rétrospective est rapportée selon les recommandations STROBE ([www.strobe-statement.org](http://www.strobe-statement.org)).

### **2.1 Design de l'étude**

Nous avons réalisé une étude rétrospective monocentrique constituée d'une cohorte de patients présentant une IPSO sur matériel d'ostéosynthèse thoracolombaire. Les patients présentant une mauvaise évolution ont été identifiés afin de déterminer des facteurs de risque d'échec de prise en charge.

### **2.2 Participants**

#### **2.2.1 Critère d'inclusion**

Tous les participants inclus étaient des hommes ou femmes d'âge supérieur ou égal à 18 ans. Ils ont été admis dans le service de neurochirurgie du CHU de CAEN du 5 octobre 2011 au 14 octobre 2019 inclus. Le suivi a été interrompu le 31/12/2020. Une IPSO était définie comme toute anomalie de cicatrisation du site opératoire (écoulement, réouverture de cicatrice) et/ou par la présence de signes cliniques (fièvre, douleur) et des prélèvements bactériologiques profonds positifs.

Dans le service, les patients hospitalisés pour suspicion d'infection profonde de site opératoire ont bénéficié d'une prise en charge chirurgicale dite de « reprise ». Cette chirurgie consistait soit en une chirurgie de débridement/lavage seule (rétention d'implants), soit en un changement de matériel d'arthrodèse (en un temps) ou en une ablation de matériel sans repose, et cela à la discrétion du chirurgien. Une antibiothérapie probabiliste était alors débutée par l'anesthésiste en charge du patient lors de la chirurgie de reprise. L'antibiothérapie était secondairement adaptée par un infectiologue, généralement à la réception des résultats de l'antibiogramme.

Tous les patients présentant au moins 2 critères présents dans la définition étaient inclus à l'étude. Lorsque seulement 1 critère était présent mais qu'une antibiothérapie suppressive était décidée par un infectiologue expert en infection ostéoarticulaire, nous considérons le patient comme souffrant d'une IPSO.

### 2.2.2 Critère d'exclusion

Les ISO de rachis cervical, les infections sans matériel d'ostéosynthèse postérieur, les infections superficielles, les infections primitives du rachis ainsi que les infections survenues plus d'un an après la chirurgie initiale ont été exclues.

### 2.2.3 Constitution de la cohorte

Nous avons constitué une cohorte rétrospective de patients ayant un diagnostic d'infection profonde du site opératoire après chirurgie thoracolombaire à l'aide des données de bactériologie associées aux données du codage médical du service de neurochirurgie du CHU de CAEN. Les données des deux bases de données ont été croisées afin de diminuer les perdus de vue.

### 2.2.4 Recueil du nombre d'intervention

Le nombre de chirurgies thoracolombaires effectuées a été déterminé à l'aide des données mises à disposition par l'unité des dispositifs médicaux implantables du service de pharmacie du CHU de Caen. Nous avons déterminé le nombre exact de patients ayant bénéficié d'une chirurgie d'ostéosynthèse thoracolombaire grâce à l'inventaire des implants thoracolombaires délivrés aux blocs opératoires durant la période étudiée.

## 2.3 Suivi des patients

Tous les patients ont été suivis au minimum 1 an après la fin de l'antibiothérapie. La date de l'échec s'il survenait était la date de la chirurgie suivant la chirurgie de reprise, la date de décès ou la date de mise en place d'une antibiothérapie suppressive. La dernière date de suivi considérée était la dernière consultation au CHU ou la date de l'appel au médecin généraliste ou l'appel au patient au-delà d'un an de suivi.

## 2.4 Critère de jugement principal : Échec de prise en charge

Notre critère de jugement principal était un critère composite. Nous avons défini l'échec de prise en charge médicochirurgicale par :

- la survenue d'une nouvelle intervention au niveau du rachis dans l'année suivant la fin de l'antibiothérapie

Et/ou : -la mise en place d'une antibiothérapie suppressive au long cours



Et/ou : -le décès toutes causes dans l'année suivant la fin de l'antibiothérapie

## **2.5 Variables analysées**

Nous avons colligé les données au moment de la chirurgie initiale : le sexe, l'âge, le diabète, le tabagisme actif, l'état général précaire avec au moins une affection générale sévère lors de la chirurgie initiale (ASA>2) et l'indication chirurgicale initiale (traumatologie ou non).

L'intervalle moyen entre chirurgie de reprise et l'échec ou la fin de suivi été évalué en jours. L'aspect cicatriciel (écoulement) avant chirurgie de reprise, le type de procédure de reprise (remplacement, ablation du matériel ou lavage seul) ainsi que les agents utilisés (povidone iodée, eau oxygénée) lors de la reprise ont été recueillis. La durée de drainage après chirurgie de reprise et le nombre de prélèvements positifs étaient également relevés. Les caractéristiques des germes retrouvés (Gram +, Gram – ou plurimicrobien) ainsi que leur pathogénicité (Staphylocoque Aureus, Méricilline Résistant, Bactéries Multi Résistante) étaient connues.

Enfin, les antibiotiques utilisés ont été catégorisés par deux infectiologues spécialistes en infections ostéo articulaires comme suit : antibiothérapie à large spectre (antibiothérapie probabiliste couvrant les staphylocoques MétiR et les bacilles Gram -) ; l'antibiothérapie probabiliste adaptée au germe ; antibiotiques disposant de propriétés antibiofilm (daptomycine, rifampicine, linezolid pour les Gram + et levofloxacine pour les Gram -) ; antibiothérapie en accord avec les recommandations spécifiques aux IOAP (posologie, durée, diffusion osseuse). La durée de l'antibiothérapie a également été recueillie.

## **2.6 Analyse statistique**

Nous avons réalisé une analyse de survenue d'échec en prenant en compte le temps selon le modèle de Kaplan-Meier. L'intervalle entre la première chirurgie de reprise et la date d'échec ou le dernier contact connu avec le patient a été utilisé pour cette analyse.

L'association entre la survenue de l'échec et les facteurs liés à la chirurgie initiale, la chirurgie de reprise, les données de bactériologie ainsi que les caractéristiques de l'antibiothérapie ont été évalués en utilisant un modèle de Cox.

Une analyse univariée avec le test exact de Fischer a été réalisée afin de comparer les caractéristiques du groupe échec avec le groupe sans échec afin d'identifier des facteurs de risque ou des facteurs protecteurs.

L'hypothèse des risques proportionnels a été vérifiée en calculant les résidus de Schoenfeld, et une seule variable a été exclue du modèle car elle ne répondait pas à cette hypothèse (=écoulements).

Les facteurs associés à l'échec ont été recherchés en analyse multivariée. Seules les variables ayant un  $p < 0,25$  en analyse univariée ont été considérées.

Une analyse de régression par la méthode « pas à pas descendante » a été réalisée pour créer le modèle multivarié final.

Les variables ont été considérées comme significatives si le Wald test p-value était  $< 0,05$ .

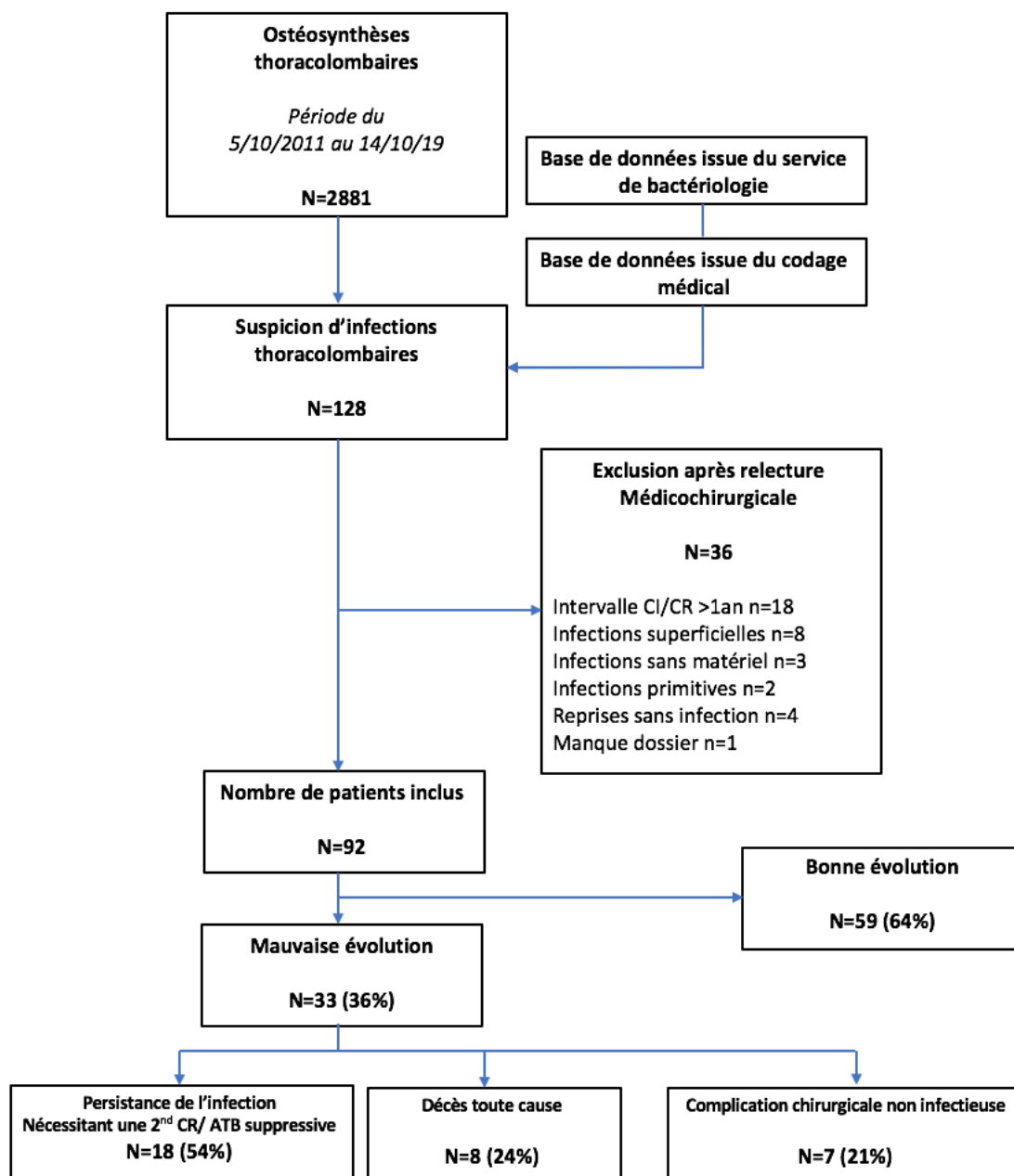
Les interactions entre les variables ont été systématiquement contrôlées. L'analyse statistique a été réalisée avec STATA14 (Stata Corporation, College Station, TX, USA).

## **3 Résultats**

### **3.1 Population incluse (figure 1.)**

Entre octobre 2011 et septembre 2019, 2881 patients ont été opérés d'une chirurgie d'ostéosynthèse thoracique, lombaire ou thoracolombaire au CHU de Caen. 128 dossiers suspects d'infection profonde du site opératoire ont été extraits des bases de données de bactériologie et du codage médical. Après relecture des dossiers, 36 patients n'ont pas été inclus dans l'analyse parmi lesquels : 18 infections tardives, 8 infections superficielles, 3 infections sans matériel, 2 infections primitives, 4 reprises chirurgicales pour suspicion d'infections sans preuve bactériologique ni traitement introduit au long cours et 1 dossier manquant. Finalement, 92 patients souffrant d'infections profondes du site opératoire ont été inclus dans l'analyse soit 3.19% du total des patients opérés sur la période étudiée.

Au total, 33 patients (36%) ont présenté une mauvaise évolution au cours de la première année du traitement de l'infection : 18 patients (55%) ont présenté une persistance de l'ISO motivant une seconde chirurgie de reprise, 8 patients (24%) sont décédés et 7 patients (21%) ont été réopérés pour des complications non liées à une persistance de l'infection (complication mécanique, fuite de LCR). Parmi tous les patients inclus durant cette période d'étude, 59 (64%) ont présenté une bonne évolution.



*Figure 1. Flow chart représentant le mécanisme d'inclusion des patients.*

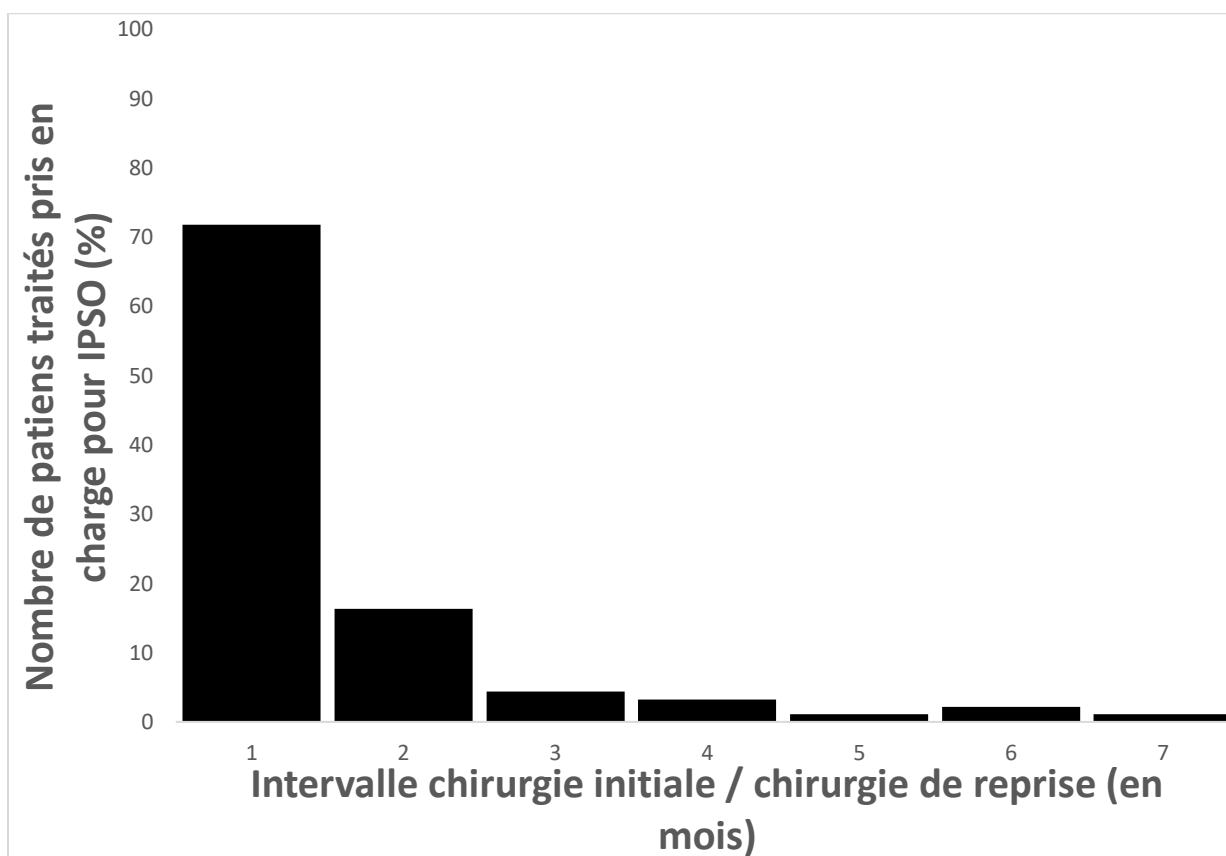
## 3.2 Caractéristiques des patients et de la prise en charge (Tableau 1.)

### 3.2.1 Chirurgie initiale

L'âge moyen lors de la chirurgie initiale était de 61,0 ans (+/-15,1). 45% des patients étaient des femmes. 17% des patients étaient diabétiques et un tiers d'entre eux (29,5%) tabagiques actifs. 32 % des patients avaient un état général précaire avec au moins une affection générale sévère lors de la chirurgie initiale (ASA>2). La moitié des indications initiales (53,3%) concernait la traumatologie.

### 3.2.2 Chirurgie de reprise

L'intervalle moyen entre chirurgie initiale et chirurgie de reprise était d'un mois (33,7 jours). 92,4% des patients présentaient une ISO dans les 3 mois suivant la chirurgie initiale (figure 2.). Lors de la reprise chirurgicale, 20% des patients ne présentaient pas d'écoulement cicatriciel. Les procédures de reprise chirurgicale consistaient dans 13% des cas en un remplacement ou une ablation du matériel et dans 87% des cas en un débridement lavage seul. La povidone iodée était utilisée dans 42,9% des cas et l'eau oxygénée dans 40,3% des cas. Dans 27,8% des cas, il y avait plus de 3 prélèvements bactériologiques positifs. Enfin la durée moyenne de drainage après chirurgie de reprise était de 4,0 jours.



*Figure 2. Histogramme de distribution des Intervalles CI/CR*

### 3.2.3 Bactériologie

On retrouvait 67,0% de Gram +, 20,7% de Gram- dans les prélèvements positifs. 8,6% des prélèvements retrouvaient à la fois des Gram + et Gram -. 60% des germes étaient des *Staphylococcus aureus*, 23,2% des germes étaient méticilline résistant (MetiR) et 11,0% des bactéries multi résistantes (BMR).

### 3.2.4 Antibiothérapie

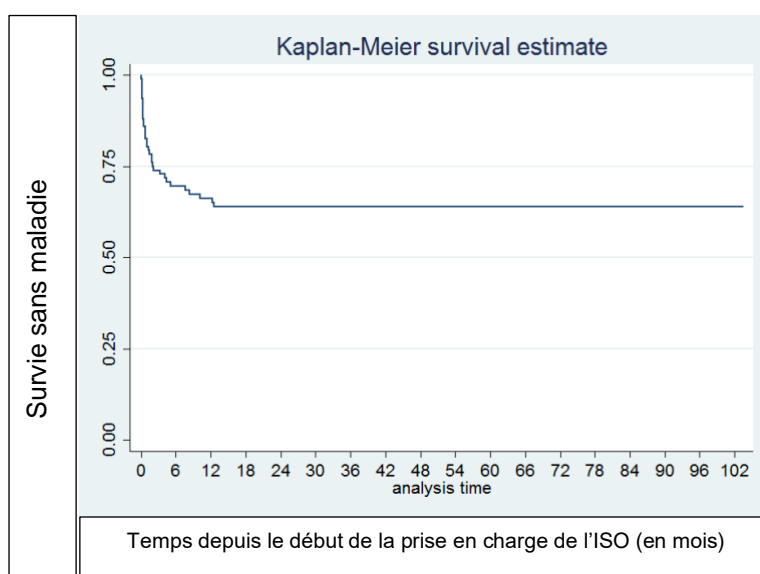
La moitié des patients a bénéficié initialement d'une antibiothérapie à large spectre (50,5%) et chez 81,3% des patients l'antibiothérapie probabiliste était adaptée au germe. 86,4% des antibiotiques disposaient de propriétés anti biofilm. La durée moyenne de l'antibiothérapie était de 7 semaines. 88% des patients ont bénéficié d'une antibiothérapie selon les recommandations.

## 3.3 Échec de la prise en charge

### 3.3.1 Délai de survenue (figure 3.)

La durée moyenne de suivi global des patients au cours de l'étude était de 26,5 mois (0,09 - 103,4).

50% des échecs de prise en charge survenaient dès le premiers mois et 75% au cours des 3 premiers mois avec un nombre médian de 31 jours entre la prise en charge chirurgicale de l'infection et la survenue de l'échec du traitement (8 – 101).



*Figure 3. Courbe de survie représentant la survenue de l'évènement « échec de traitement » au cours du suivi (mois).*

### 3.3.2 Facteurs de risques et facteurs protecteurs (tableau 2.)

Afin d'identifier les facteurs de risque de mauvaise évolution, nous avons comparé les caractéristiques des patients du groupe échec (n=33) au groupe bonne évolution (n=59).

#### *Analyse univariée (Tableau 2)*

Deux facteurs étaient significativement différents entre les deux groupes en analyse univariée. L'antibiothérapie recommandée était un facteur protecteur (HR=0,37 ; IC à 95% : 0,15 à 0,90 ; p=0,049). L'infection plurimicrobienne (présence de germes Gram + et Gram – dans les prélèvements) était associée à un risque 2,4 fois plus élevé d'échec comparativement à la présence d'une bactérie Gram + seule. (HR=2,42 ; IC à 95% : 1,06 à 5,51 ; p=0,035). Nous n'avons pas retrouvé d'autres différences significatives entre les 2 groupes.

#### *Analyse multivariée (Tableau 2)*

Le diabète conférait un risque 3,6 fois plus important d'échec (HR=3,65 ; IC à 95% : 1,43 à 9,3 ; p=0,007) dans la prise en charge. La durée prolongée des drains était un facteur protecteur de la survenue d'échec (HR=0,70 ; IC à 95% : 0,54 à 0,91 ; p=0,008). Nous n'avons pas retrouvé d'autres différences significatives entre les 2 groupes.

	<b>Tous les patients</b>	<b>Absence d'échec</b>	<b>Échec</b>
	<b>N=92</b>	<b>N=59</b>	<b>N= 33</b>
<b>Chirurgie initiale</b>			
Nombre de femmes, n (%)	41 (45,0)	26 (44,0)	15 (45,4)
Age moyen, moyenne en années (+/-DS)	61,0 (15,1)	60,8 (15,0)	61,3 (15,4)
Diabète, n (%)	16 (17,3)	8 (14,0)	8 (24,2)
IMC, moyenne en kg/m2 (+/-DS)	27,7 (7,3)	27,6 (6,6)	27,8 (9,0)
Tabac, n (%)	26 (29,5)	14 (25,0)	12(37,5)
ASA>2, n (%)	28 (32,0)	15 (26,8)	13 (40,6)
Traumatologie, n (%)	49 (53,3)	28 (47,5)	21 (63,6)
<b>Chirurgie de reprise</b>			
Intervalle CI/CR jours, moyenne en jours (+/-DS)	33,7 (40,9)	34,2 (46)	32,7 (31)
Écoulement, n (%)	74 (80,4)	49 (83,1)	25 (75,8)
Remplacement ou AMO, n (%)	12 (13,0)	9 (15,3)	3 (9,1)
Lavage avec Povidone iodée, n (%)	33 (42,9)	22 (46,6)	11 (47,9)
Lavage avec Eau Oxygénée, n (%)	31 (40,3)	21 (43,8)	10 (43,5)
Prélèvements positifs >3, n (%)	25 (27,8)	14 (24,1)	11 (34,4)
Durée du drain, moyenne en jours (+/- DS)	4,0 (1,4)	4,23 (1,4)	3,56 (1,4)
<b>Bactériologie</b>			
Gram +, n (%)	61 (67,0)	41 (70,1)	20 (60,6)
Gram -, n (%)	17 (18,7)	12 (20,7)	5 (15,6)
Gram + et -, n (%)	13 (14,3)	5 (8,6)	8 (24,2)
MetiR, n (%)	16 (23,2)	10 (22,7)	6 (24,0)
BMR, n (%)	10 (11,0)	6 (10,3)	4 (12,1)
Staphylocoque Aureus, n (%)	55 (60,4)	34 (58,6)	21 (63,6)
<b>Antibiothérapie</b>			
Probabiliste à spectre large, n (%)	46 (50,5)	29 (49,2)	17 (53,1)
Adapté au germe, n (%)	74 (81,3)	51 (86,4)	23 (71,9)
Anti biofilm, n (%)	76 (86,4)	51 (88,0)	25 (83,3)
Durée, moyenne en semaines (+/- DS)	7,0 (2,9)	7,3 (2,8)	6,4 (3,0)
Recommandée, n (%)	75 (88,2)	52 (93,0)	23 (79,3)

*Tableau 1. Caractéristiques des patients pris en charge pour infection profonde après arthrodèse thoracolombaire d'octobre 2011 à septembre 2019 au CHU de CAEN*

IMC : indice de masse corporelle (kg/m2)  
 ASA : American Society of Anesthesiologists  
 Intervalle CI/CR : intervalle chirurgie initiale/chirurgie de reprise  
 AMO : Ablation de matériel  
 MetiR : méticilline résistant  
 BMR : Bactérie multirésistante



	<b>Hazard ratio *</b> <b>(95%CI)</b>	<b>p value *</b>	<b>Hazard Ratio Ajusté**</b> <b>(95%CI)</b>	<b>p value**</b>
<b>Chirurgie initiale</b>				
Nombre de femmes	1,03 (0,52-2,05)	0,924	<b>3,65 (1,43–9,29)</b>	<b>0,007</b>
Age moyen	1,00	0,862		
Diabète	1,77 (0,80-3,20)	0,184		
IMC	1,00	0,961		
Tabac	1,52 (0,74-3,11)	0,262		
ASA>2	1,53 (0,75-3,09)	0,247		
Traumatologie	1,68 (0,83-3,42)	0,143		
<b>Chirurgie de reprise</b>				
Intervalle CI/CR	1,00	0,857	<b>0,70 (0,53-0,91)</b>	<b>0,008</b>
Écoulement	0,80 (0,36-1,78)	0,593		
Remplacement ou AMO	0,60 (0,18-1,98)	0,372		
Lavage avec Povidone iodée	1,06 (0,47-2,40)	0,891		
Lavage avec Eau Oxygénée	1,13 (0,50-2,60)	0,767		
Prélèvements positifs >3	1,47 (0,71-3,06)	0,309		
Durée du drain	0,78	0,055		
<b>Bactériologie</b>				
Gram +	ref	ref	NS	
Gram -	0,92 (0,34-2,44)	0,860		
Gram + et -	<b>2,42 (1,06 – 5,51)</b>	<b>0,035</b>		
MetiR	0,96 (0,38 -2,41)	0,936		
BMR	1,03 (0,36-2,93)	0,955		
Staphylocoque Aureus	1,25 (0,62- 2,55)	0,530		
<b>Antibiothérapie</b>				
Probabiliste à spectre large	1,15 (0,57- 2,30)	0,965	NS	
Adapté au germe	0,53 (0,25- 1,60)	0,132		
Anti biofilm	0,63 (0,24- 1,64)	0,378		
Durée	NA	0,108		
Recommandée	<b>0,37 (0,15- 0,90)</b>	<b>0,049</b>		

*Tableau 2. Analyse univariée et multivariée des facteurs associés à l'échec de pris en charge pour infection profonde après arthrode thoracolombaire d'octobre 2011 à septembre 2019 au CHU de CAEN*

\*Hazard ratios et p-values de l'analyse univariée du modèle de Cox sur 92 patients

\*\*Hazard ratios et p-values de l'analyse multivariée finale du modèle de Cox (régression pas à pas) sur 92 patients

NS : non significatif (p>0,05)

IMC : indice de masse corporelle (kg/m<sup>2</sup>)

NS : non significatif

ASA : American Society of Anesthesiologists

Intervalle CI/CR : intervalle chirurgie initiale/chirurgie de reprise

AMO : Ablation de matériel

MetiR : méticilline résistant

BMR : Bactérie multirésistante

## **4 Discussion**

### **4.1 Principaux résultats**

Notre cohorte présentait un taux d'ISO après ostéosynthèse thoracolombaire de 3,19%, ce qui est comparable aux données de la littérature (5,16,17).

La mauvaise évolution après prise en charge des infections de rachis thoracolombaire était importante puisque 36% des patients présentaient un échec de prise en charge.

Les facteurs de risques associés à la mauvaise évolution retrouvée dans cette étude étaient liés à l'état de santé du patient et à sa pathologie : diabète et infection poly microbienne, même si seul le diabète est un facteur de risque indépendant selon notre analyse multivariée.

Le traitement médicochirurgical influait également sur la survenue de l'échec puisque la durée longue du drainage après reprise constituait un facteur protecteur. L'antibiothérapie lorsqu'elle n'était pas délivrée selon les recommandations était un facteur de risque d'échec de prise en charge en analyse univariée.

### **4.2 Survenue de l'échec**

L'échec survenait majoritairement dans les 3 premiers mois après le début de la prise en charge médicochirurgicale, ce qui signifie que le suivi médicochirurgical devrait probablement être accru durant cette période.

Le nombre d'échec parmi les patients pris en charge pour infection (36%) était plus élevé que la littérature. Cette différence s'explique par le choix du critère de jugement principal qui était composite. En effet, l'échec était défini par la persistance de l'infection nécessitant une nouvelle reprise chirurgicale ou le décès toute cause. Le décès toute cause n'est habituellement pas présent dans ce type d'étude mais il nous a semblé pertinent de l'intégrer car il constitue un reflet de la pratique habituelle. En effet, de nombreux patients présentent une décompensation d'autres pathologies au cours de leur hospitalisation pour infection. De plus, dans le cas particulier des patients atteints de cancer, la survenue d'une infection retarde la prise en charge oncologique et donc grève le pronostic global de la maladie (25).

### **4.3 Facteurs de risque d'échec et facteurs protecteurs**

Le diabète est un facteur de risque d'ISO connu (13,15). A la suite de notre étude il apparaît également comme un facteur de risque de survenue d'échec de prise en charge d'infection. Nous n'avons pas étudié l'équilibre du diabète au moment de la prise en charge

ni l'existence de complications d'organe liées au diabète. Néanmoins il apparaît fondamental d'obtenir un équilibre du diabète en chirurgie du rachis, aussi bien lors de la chirurgie initiale que lors de la survenue d'une infection.

Le caractère polymicrobien de l'infection est un facteur de risque connu d'échec de prise en charge (17), notamment car il rend le choix de l'antibiothérapie plus complexe.

La durée prolongée du drainage post opératoire constitue un facteur protecteur. En effet, la durée moyenne du drainage dans le groupe échec était de 3,56 (+ /- 1,4DS) jours contre 4,23 (+/-1,4DS) jours dans le groupe succès. La prise en compte de ce facteur n'a pas été retrouvé dans la littérature. Une hypothèse pouvant expliquer ce résultat serait le pouvoir d'évacuation de l'inoculum bactérien résiduel et des sécrétions inflammatoires présentes sur le site opératoire après lavage chirurgical. Ainsi nous recommandons de garder un drainage après chirurgie de reprise d'au moins 4 à 5 jours.

L'absence d'antibiothérapie adaptée aux recommandations actuelles constituait un facteur de risque d'échec. Il s'agit d'un résultat attendu qui souligne néanmoins la nécessité d'un avis d'expert en IOAP pour toutes les prises en charge d'ISO du rachis.

Les facteurs de risques connus d'ISO tels que l'IMC élevé, le tabagisme actif ou l'état général précaire n'étaient pas significativement différents entre le groupe échec et bonne évolution. La stratégie chirurgicale d'AMO ou changement de matériel n'est pas apparue comme un facteur protecteur ce qui confirme les données de la littérature concernant l'efficacité du protocole débridement lavage avec rétention des implants.

#### **4.4 Interprétation**

Les ISO après chirurgie du rachis thoracolombaire présentent un risque d'échec de prise en charge élevé dont les conséquences peuvent être graves. Ces échecs sont constatés dans les premiers mois de la prise en charge de l'infection et à ce titre, toute ISO du rachis doit bénéficier d'une surveillance rigoureuse. Il pourrait être pertinent de développer un modèle de prédiction de la mauvaise évolution à l'image du modèle de prédiction d'infection ISO en rachis récemment publié (26).

Le tandem chirurgien/infectiologue a un rôle majeur à jouer notamment sur les facteurs de risques et facteurs protecteurs modifiables. Les unités d'hospitalisation spécialisées en infection IOAP constituent des lieux de prise en charge adaptés. La tenue d'un registre national prospectif permet de surveiller ces infections de façon rigoureuse.

## **4.5 Limites**

Notre étude présente plusieurs limites. En premier lieu, il s'agit d'une étude rétrospective, avec tous les biais possibles que cela peut engendrer. En deuxième lieu, nous avons probablement surestimé le nombre d'échec de prise en charge en utilisant le critère composite incluant le décès toutes causes. En effet, certains malades sont probablement décédés d'une cause sans lien avec l'infection. Nous avons considéré comme un échec de la prise en charge une évolution péjorative après une première chirurgie de reprise. Néanmoins, certains patients présentaient une guérison de l'infection après un deuxième voir un troisième lavage chirurgical.

Enfin, le nombre de drain post opératoire et la quantité de liquide drainée n'ont pas été colligés, ce qui aurait pu être une information pertinente.

## **5 Conclusion**

Le taux d'échec de prise en charge d'une ISO après chirurgie thoracolombaire est élevée. Il survient assez rapidement après le début de la prise en charge. Les patients diabétiques ont plus de risque d'échec. Un drainage prolongé de 4 à 5 jours permet de diminuer le risque d'échec du traitement. Le changement ou le retrait du matériel ne semble pas diminuer le risque d'échec. Une antibiothérapie qui n'est pas délivrée selon les recommandations est un facteur de risque d'échec de prise en charge en analyse univariée, ce qui souligne l'importance d'une hospitalisation en unité spécialisée en IOAP.

## 6 Bibliographie

1. Magill SS, O'Leary E, Janelle SJ, Thompson DL, Dumyati G, Nadle J, et al. Changes in Prevalence of Health Care–Associated Infections in U.S. Hospitals. *N Engl J Med.* nov 2018;379(18):1732-44.
2. McDermott KW, Elixhauser A. Overview of Operating Room Procedures During Inpatient Stays in U.S. Hospitals, 2014. :18.
3. Nasser R, Yadla S, Maltenfort MG, Harrop JS, Anderson DG, Vaccaro AR, et al. Complications in spine surgery: A review. *J Neurosurg Spine.* août 2010;13(2):144-57.
4. Barbanti-Brodano G, Griffoni C, Halme J, Tedesco G, Terzi S, Bandiera S, et al. Spinal surgery complications: an unsolved problem—Is the World Health Organization Safety Surgical Checklist an useful tool to reduce them? *Eur Spine J.* mai 2020;29(5):927-36.
5. Manet R, Ferry T, Castelain J-E, Bracho GP, Freitas-Olim E, Grando J, et al. Relevance of Modified Debridement-Irrigation, Antibiotic Therapy and Implant Retention Protocol for the Management of Surgical Site Infections: A Series of 1694 Instrumented Spinal Surgery. 2018;3:7.
6. Zhou J, Wang R, Huo X, Xiong W, Kang L, Xue Y. Incidence of Surgical Site Infection After Spine Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *SPINE.* févr 2020;45(3):208-16.
7. Williams L. Incidence, Prevalence, and Analysis of Risk Factors for Surgical Site Infection Following Adult Spinal Surgery. :7.
8. Janssen DMC, Kramer M, Geurts J, Rhijn L v, Walenkamp GHM, Willems PC. A Retrospective Analysis of Deep Surgical Site Infection Treatment after Instrumented Spinal Fusion with the Use of Supplementary Local Antibiotic Carriers. *J Bone Jt Infect.* 21 mai 2018;3(2):94-103.
9. Lemaigen A, Bernard L, Marmor S, Ferry T, Grammatico-Guillon L, Astagneau P. Epidemiology of complex bone and joint infections in France using a national registry: The CRIOAc network. *Journal of Infection.* févr 2021;199-206.
10. Zimmerli W, Waldvogel FA, Vaudaux P, Nydegger UE. Pathogenesis of Foreign Body Infection: Description and Characteristics of an Animal Model. *J Infect Dis.* 1 oct 1982;146(4):487-97.
11. Titécat M, Senneville E, Wallet F, Dezèque H, Migaud H, Courcol R-J, et al. Bacterial epidemiology of osteoarticular infections in a referent center: 10-year study. *Orthop Traumatol Surg Res.* oct 2013;99(6):653-8.
12. Zimmerli W. Prosthetic-Joint Infections. *N Engl J Med.* 2004;10.
13. Pesenti S, Pannu T, Andres-Bergos J, Lafage R, Smith JS, et al. What are the risk factors for surgical site infection after spinal fusion? A meta-analysis. *Eur Spine J.* oct 2018;27(10):2469-80.

14. Ogihara S, Yamazaki T, Shiibashi M, Maruyama T, Chikuda H, Miyoshi K, et al. Risk Factor Analysis of Deep Surgical Site Infection After Posterior Instrumented Fusion Surgery for Spinal Trauma: A Multicenter Observational Study. *World Neurosurg.* févr 2020;134:e524-9.
15. Deng H, Chan AK, Ammanuel SG, Chan AY, Oh T, Skrehot HC, et al. Risk factors for deep surgical site infection following thoracolumbar spinal surgery. *J Neurosurg Spine.* févr 2020;32(2):292-301.
16. Dubee V, Lenoir T, Leflon-Guibout V, Briere-Bellier C, Guigui P, Fantin B. Three-Month Antibiotic Therapy for Early-Onset Postoperative Spinal Implant Infections. *Clin Infect Dis.* 1 déc 2012;55(11):1481-7.
17. Wille H, Dauchy F-A, Desclaux A, Dutronc H, Vareil M-O, Dubois V, et al. Efficacy of debridement, antibiotic therapy and implant retention within three months during postoperative instrumented spine infections. *Infect Dis.* 3 avr 2017;49(4):261-7.
18. Betz M, Uçkay I, Schüpbach R, Gröber T, Botter SM, Burkhard J, et al. Short postsurgical antibiotic therapy for spinal infections: protocol of prospective, randomized, unblinded, noninferiority trials (SASI trials). *Trials.* déc 2020;21(1):144.
19. Barrey C, Launay O, Freitas E, Michel F, Laurent F, Chidiac C, et al. The follow-up of patients with postoperative infection of the spine. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* juill 2013;23(S1):29-34.
20. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, Franz C, Song P, Yamin CK, et al. Health Care–Associated Infections: A Meta-analysis of Costs and Financial Impact on the US Health Care System. *JAMA Intern Med.* 9 déc 2013;173(22):2039.
21. de Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB. Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control.* juin 2009;37(5):387-97.
22. European Spine Study Group, Haddad S, Núñez-Pereira S, Pigrau C, Rodríguez-Pardo D, Vila-Casademunt A, et al. The impact of deep surgical site infection on surgical outcomes after posterior adult spinal deformity surgery: a matched control study. *Eur Spine J.* oct 2018;27(10):2518-28.
23. Mok JM, Guillaume TJ, Talu U, Berven SH, Deviren V, Kroeber M, et al. Clinical Outcome of Deep Wound Infection After Instrumented Posterior Spinal Fusion: A Matched Cohort Analysis. *Spine.* mars 2009;34(6):578-83.
24. Andrés-Cano P, Cerván A, Rodríguez-Solera M, Antonio Ortega J, Rebollo N, Guerado E. Surgical Infection after Posterolateral Lumbar Spine Arthrodesis: CT Analysis of Spinal Fusion: Ssi after posterolateral lumbar spine arthrodesis. *Orthop Surg.* mai 2018;10(2):89-97.
25. Quraishi NA, Ahmed MS, Arealis G, Boszczyk BM, Edwards KL. Does surgical site infection influence neurological outcome and survival in patients undergoing surgery for metastatic spinal cord compression? *Eur Spine J.* avr 2019;28(4):792-7.

26. Janssen DMC, van Kuijk SMJ, d'Aumerie B, Willems P. A prediction model of surgical site infection after instrumented thoracolumbar spine surgery in adults. Eur Spine J. avr 2019;28(4):775-82.

## **Ressources Web :**

*<https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/infections-osteo-articulaires/>*

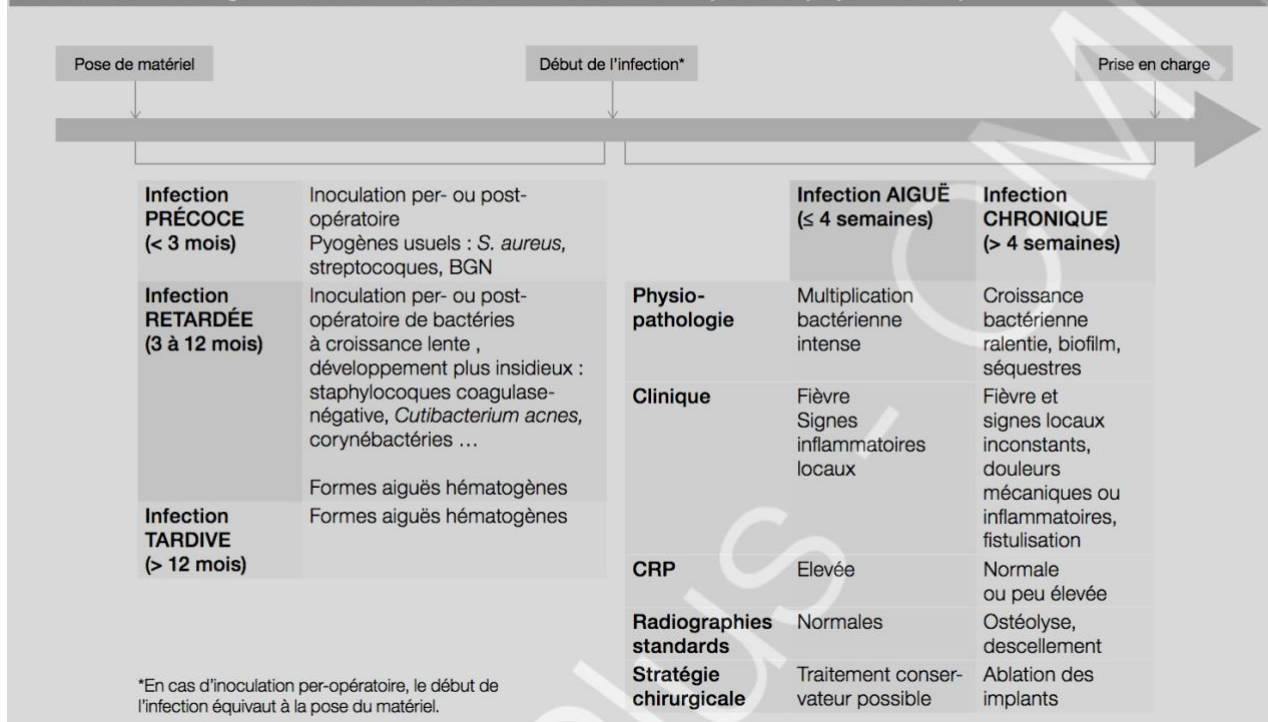
*<https://www.crioac-lyon.fr/>*

## 7 Annexes

	<p><b>Deep incisional SSI</b> Must meet the following criteria:</p>
	<p>The date of event occurs within 30 or 90 days after the NHSN operative procedure (where day 1 = the procedure date) according to the list in <a href="#">Table 2</a></p> <p><b>AND</b></p> <p>involves deep soft tissues of the incision (for example, fascial and muscle layers)</p> <p><b>AND</b></p> <p>patient has at least <b><i>one</i></b> of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. purulent drainage from the deep incision.</li> <li>b. a deep incision that spontaneously dehisces, or is deliberately opened or aspirated by a surgeon, physician* or physician designee</li> </ul> <p><b>AND</b></p> <p>organism(s) identified from the deep soft tissues of the incision by a culture or non-culture based microbiologic testing method which is performed for purposes of clinical diagnosis or treatment (for example, not Active Surveillance Culture/Testing (ASC/AST)) or culture or non-culture based microbiologic testing method is not performed. A culture or non-culture based test from the deep soft tissues of the incision that has a negative finding does not meet this criterion.</p> <p><b>AND</b></p> <p>patient has at least <b><i>one</i></b> of the following signs or symptoms: fever (&gt;38°C); localized pain or tenderness.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>c. an abscess or other evidence of infection involving the deep incision that is detected on gross anatomical or histopathologic exam, or imaging test.</li> </ul> <p>* The term physician for the purpose of application of the NHSN SSI criteria may be interpreted to mean a surgeon, infectious disease physician, emergency physician, other physician on the case, or physician's designee (nurse practitioner or physician's assistant).</p>

*Annexe 1. Définition d'une infection ostéoarticulaire profonde du Center for Disease  
Contrôle - 2021*





Annexe 2. Chronologie des infections ostéoarticulaires sur matériel et implications – (Capture d'écran) - Pilly ECN 2020

Classification du de l'état de santé du patient

Score	État de santé du patient
1	Patient sain, en bonne santé, c'est-à-dire sans atteinte organique, physiologique, biochimique ou psychique.
2	Maladie systémique légère, patient présentant une atteinte modérée d'une grande fonction, par exemple : légère hypertension, anémie, bronchite chronique légère.
3	Maladie systémique sévère ou invalidante, patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction qui n'entraîne pas d'incapacité, par exemple : angine de poitrine modérée, diabète, hypertension grave, <b>décompensation</b> cardiaque débutante.
4	Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction, invalidante, et qui met en jeu le pronostic vital, par exemple : angine de poitrine au repos, insuffisance systémique prononcée (pulmonaire, rénale, hépatique, cardiaque...)
5	Patient moribond dont l'espérance de vie ne dépasse pas 24 heures, sans intervention chirurgicale. (« Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention » : source SFAR)
6	Patient en état de mort cérébrale, candidat potentiel au don d'organes (selon critères spécifiques)

Annexe 3. Score ASA

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer  
en référence à la délibération  
du Conseil d'Université  
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président  
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

ANNEE DE SOUTENANCE : 2020/2021

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : FRECHON Paul

TITRE DE LA THESE :

**Prise en charge médicochirurgicale des infections de site opératoire sur rachis thoracolombaire instrumenté : facteurs de risque de mauvaise évolution**

RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :

L'infection de site opératoire (ISO) après ostéosynthèse thoracolombaire est une complication fréquente. Sa gestion diagnostic et thérapeutique repose sur le tandem chirurgien – infectiologue. Parfois l'infection persiste malgré cette prise en charge. Le but de notre étude était d'évaluer le nombre et la survenue des échecs de gestion d'ISO afin d'en déterminer les facteurs de risque.

Une cohorte rétrospective composée de patients hospitalisés de 2011 à 2019 au CHU de Caen pour ISO a été réalisée. Le taux d'infection ainsi que le délai de survenue de l'échec ont été évalués avec un suivi minimum de 1 an. Nous avons comparé le groupe échec au groupe bonne évolution afin de déterminer des facteurs de risque d'échec de prise en charge.

Un total de 92 patients a été inclus dans l'étude correspondant à un taux d'ISO de 3%. 36% des patients présentaient un échec de prise en charge. La durée moyenne de suivi était de 26,5 mois avec une médiane de survenue de l'échec de 31 jours. Les facteurs de risque d'échec retrouvés étaient le diabète, l'infection plurimicrobienne et l'absence d'une antibiothérapie délivrée selon les recommandations. La durée prolongée du drainage post opératoire était un facteur protecteur.

Le nombre d'échecs était important et survenait précocement dans la prise en charge. Les facteurs de risques retrouvés étaient pour certains modifiables, et un drainage prolongé semble recommandé. Ces résultats soulignent l'importance du suivi strict des ISO du rachis thoracolombaire par des experts en infection ostéo-articulaires afin de diminuer le risque d'échec.

MOTS CLES : Infection de site opératoire, rachis thoracolombaire, facteurs de risque, taux d'ISO

TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS :

**Medico-surgical management of surgical site infections on instrumented thoracolumbar spine: risk factors for poor outcome**

RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS :

Surgical site infection (SSI) after thoracolumbar osteosynthesis is a common complication. Its diagnostic and therapeutic management relies on the surgeon – infectiologist tandem. Sometimes infection persists despite this treatment. The aim of our study was to assess the number and occurrence of SSI management failure.

A retrospective cohort made up of patients hospitalized from 2011 to 2019 at University Hospital of Caen was carried out. The infection rate as well as the time to onset of failure were assessed with a minimum follow-up of 1 year. We compared the failure group with the good evolution group in order to determine risk factors for treatment failure.

A total of 92 patients were included in the study corresponding to an SSI rate of 3%. 36% of the patients presented a failure of management. The mean duration of follow-up was 26.5 months with a median onset of failure of 31 days. The risk factors for failure identified were diabetes mellitus, multi-microbial infection and the lack of antibiotic therapy delivered as recommended. The prolonged duration of post-operative drainage was a protective factor.

The number of failures was significant and occurred early in the care. Some of the risk factors identified were modifiable, and a prolonged duration of post-operative drainage seems recommended. The results underline the importance of strict monitoring of thoracolumbar SSI by experts in osteo-articular infections field in order to reduce the risk of failure.

KEY WORDS: Surgical Site Infection, Thoracolumbar Spine, risk factors, SSI rate.