

2023-2024

**THÈSE**

pour le

**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

**Qualification en Anesthésie-Réanimation.**

**Évaluation des pratiques  
d'antibioprophylaxie pour  
reprise chirurgicale après  
chirurgie cardiaque**

Une étude rétrospective observationnelle au CHU d'Angers

**CHAUSSINAND Marion**

Née le 27 Mars 1993 à Alençon (61)

Sous la direction de M. le Professeur Emmanuel RINEAU

Membres du jury

Monsieur le Professeur Sigismond LASOCKI | Président

Monsieur le Professeur Emmanuel RINEAU | Directeur

Monsieur le Professeur Christophe BAUFRETON | Membre

Madame le Docteur Audrey JEANNETEAU | Membre

Madame le Docteur Marie DUBILLOT | Membre

Soutenue publiquement le :  
06 Septembre 2024



# ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je soussignée, Marion Chaussinand, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiante le **08/07/2024**

## SERMENT D'HIPPOCRATE

« Au moment d'être admise 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'interviendrais 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.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue 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 déshonorée et méprisée si j'y manque ».

# **LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS**

---

**Doyen de la Faculté** : Pr Cédric Annweiler

**Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie** :

Pr Sébastien Faure

**Directeur du département de médecine** : Pr Vincent Dubée

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETTON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CALES Paul	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAIS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DIQUET Bertrand	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE ; PHARMACOLOGIE CLINIQUE ; ADDICTOLOGIE	Médecine

DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE	Médecine
DUVAL Olivier	HOSPITALIERE	
DUVERGER Philippe	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
EVEILLARD Mathieu	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
FAURE Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOUQUET Olivier	ANATOMIE	Médecine
FURBER Alain	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	CARDIOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PNEUMOLOGIE	Médecine
GUARDIOLA Philippe	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUILET David	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
HAMY Antoine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HENNI Samir	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
HUNAULT-BERGER Mathilde	MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
IFRAH Norbert	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	HOSPITALIERE	
LACOEUILLE FRANCK	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACCOURREYE Laurent	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LAGARCE Frédéric	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LANDREAU Anne	BIPHARMACIE	Pharmacie
LARCHER Gérald	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRES	Pharmacie
LEBDAI Souhil	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEGENDRE Guillaume	UROLOGIE	Médecine
LEGRAND Erick	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LERMITE Emilie	RHUMATOLOGIE	Médecine
LEROLLE Nicolas	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	REANIMATION	Médecine
LUQUE PAZ Damien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE	Médecine
MARCHAIS Véronique	HOSPITALIERE	
MARTIN Ludovic	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Pharmacie
MAY-PANLOUP Pascale	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
MENEI Philippe	DERMATO-VENEREOLOGIE	
MERCAT Alain	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	
PAPON Nicolas	NEUROCHIRURGIE	Médecine
PASSIRANI Catherine	REANIMATION	Médecine
	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
	CHIMIE GENERALE	Pharmacie

PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RICHOMME Pascal	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCIERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

#### MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie

BERNARD Florian	NEUROCHIRURGIE	Médecine
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CANIVET Clémence	GASTROENTEROLOGIE-HEPATOLOGIE	Médecine
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHAO DE LA BARCA Juan-Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHEVALIER Sylvie	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDECINE GENERALE	Médecine
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
DEMAS Josselin	SCIENCES DE LA READAPTATION	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LE RAY-RICHOMME Anne-Marie	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIES Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PECH Brigitte	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine

PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
Riquin Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

<b>PRCE</b>		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley-Rose	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
<b>PAST/MAST</b>		
BEAUV AIS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	OFFICINE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
PICCOLI Giorgina	NEPHROLOGIE	Médecine
POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
<b>PLP</b>		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

# REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent à :

Monsieur le Professeur Sigismond Lasocki : Merci de nous avoir accompagné durant cet internat, d'avoir été à l'écoute de nos projets. Merci de me faire l'honneur de juger ce travail en tant que président de jury. Soyez assuré de tout mon respect.

Monsieur le Professeur Emmanuel Rineau : Merci de ton accompagnement dans les divers projets de thèse, le dernier était le bon ! Merci de ton aide pour ce travail, ton optimisme sans faille, ta gentillesse et ta disponibilité.

Monsieur le Professeur Christophe Baufreton : Merci de me faire l'honneur de juger ce travail. Merci pour votre enseignement lors des blocs de chirurgies cardiaques et la transmission de votre passion.

Madame le Docteur Audrey Jeanneteau : Merci pour tous les bons moments passés à tes côtés au bloc opératoire et en garde. Merci pour la transmission de ta rigueur et ton dynamisme. Merci également de nous rappeler que l'humanité est au centre de notre métier, les patients t'en sont sincèrement reconnaissants.

Madame le Docteur Marie Dubillot : Merci de juger ce travail, d'être à ton tour présente à une étape aussi importante pour moi. Merci pour ta bonne humeur et ton ouverture d'esprit qui n'a été que bénéfique au cours de mon passage en chirurgie cardiaque.

A l'ensemble des médecins anesthésistes et réanimateurs qui m'ont formée tout au long de cet internat. Notre formation était d'une grande qualité grâce à chacun d'entre vous.

Aux infirmier(e)s anesthésistes qui nous ont beaucoup appris et nous font confiance au fur et à mesure des années. Votre aide et votre soutien sont inestimables.

A Mathieu, merci d'avoir été aussi soutenant au début de nos formations respectives et d'être aujourd'hui un ami et un collègue formidable qui fait que les gardes sont sereines et joyeuses en ta compagnie.

A mes co-internes de promo,

D'abord Émilie, une très jolie rencontre, douce, bienveillante, souriante et toujours positive. Je suis très heureuse de passer les six prochains mois en ta compagnie, les astres sont en notre faveur !

A Gaël et Lucas, avec qui j'ai eu la chance de partager le plus de semestres, la force tranquille qui rassure.

# REMERCIEMENTS

A Lucie, si calme et souriante, qui arrange sans cesse pour que la paix règne. A Jérémy, Henri et Quentin que jamais rien n'effraie, c'était un plaisir de vous découvrir au fil de l'internat. Et enfin Aymeric, Lise, Julien et Nicolas que j'ai eu la chance de rencontrer.

Aux autres co-internes du DAR que l'on découvre au fil des années et qui embellissent le quotidien au travail comme dans la vie privée : Claire, mon super binôme de réa B, je ne pouvais pas espérer mieux ! Marine (merci pour ton dévouement avec les « cotorep » de la belotte), Lisa, Margaux, Marie-Christie, Hélène, Alexandre, Eric, Baptiste, Hugo, Clémence, Laura, Jean, Tristan et Claire.

Aux autres co-internes rencontrés dans les différentes réanimations et qui enrichissent notre internat : Priscille, Agathe, Eloi, Claire, Alice, Kamil, Nassim, Matthieu, Pierre et Cécilia.

A mes anciennes collègues de la maternité, qui ont été d'une grande aide pour mon organisation durant l'externat. Avec vous j'ai toujours eu l'impression que je faisais quelque chose d'extraordinaire.

Aux amies si précieuses,

Ma Diane, la définition du bonheur, devenue une des personnes les plus importantes de mon quotidien depuis notre rencontre à l'école de sage-femme.

A Juliette, mon amie d'enfance, toujours présente pour une dinguerie ou pour me soutenir lors des embûches. Le quotidien éloigne physiquement mais l'amitié est encore plus forte.

A Céline, qui me fait rêver en parcourant les quatre coins du monde, peu importe la distance, tu es toujours à nos côtés lors des étapes importantes de notre vie.

A Anaïs, Juliette et Margaux dont l'amitié reste intacte malgré nos rythmes de vie opposés.

Enfin à Camille, tu resteras mon modèle de joie de vivre et de combativité, je donnerai beaucoup pour voir encore ce sourire.

A mes parents, qui trouvaient que cette reprise d'étude était un peu folle, promis c'est fini ! Merci papa pour tes mots bienveillants, ton calme et ta présence.

A mes grands-mères qui se sont beaucoup occupées de nous petits et plus grands, vous avez grandement contribué à ce que nous sommes devenus aujourd'hui.

A Gabin et Cassandre, mon « petit » frère et ma « petite » sœur, vous avoir à mes côtés est un de mes plus grands bonheurs. Merci d'être là au quotidien, de m'accompagner dans mes lubies sportives. Merci de faire en sorte qu'on se construise de nouveaux souvenirs sans cesse. Je tiens beaucoup à vous.

Et enfin à Aymeric, qui me supporte depuis toutes ces années, ou peut-être est-ce l'inverse... Merci pour ton amour et ta patience, merci d'être aussi soutenant et motivant au quotidien pour que chaque année soit un nouveau challenge encore plus fou. Je tâcherai de continuer à te rendre fier, je t'aime.

## Liste des abréviations

AB2C	Angers Base de Chirurgie Cardiaque
AOD	Anticoagulants Oraux Directs
AVK	Anti Vitamine K
BLSE	Bêta-Lactamase à Spectre Étendu
CEC	Circulation ExtraCorporelle
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CM	Carence Martiale
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CST	Coefficient de Saturation de la Transferrine
ECLS	ExtraCorporeal Life Support
ECLS VV	ExtraCorporeal Membrane Oxygenation Veino Veineuse
GIHP	Groupe d'Intérêt en Hémostase Périopératoire
GFHT	Groupe Français d'études sur l'Hémostase et la Thrombose
HBA1c	Hémoglobine Glyquée
HTA	Hypertension artérielle
IMC	Index de Masse Corporel
IV	IntraVeineuse
SFAR	Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
SFCTCV	Société Française de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
SPILF	Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française

# **Plan**

**LISTE DES ABREVIATIONS**

**RESUME**

**INTRODUCTION**

**MÉTHODES**

**RÉSULTATS**

**1. Caractéristiques de la population**

**2. Caractéristiques de la chirurgie cardiaque initiale**

**3. Reprises chirurgicales précoces**

**4. Facteurs de risque d'infections sternales profondes**

**DISCUSSION ET CONCLUSION**

**BIBLIOGRAPHIE**

**LISTE DES FIGURES**

**LISTE DES TABLEAUX**

**TABLE DES MATIERES**

# **RESUME**

## **Introduction**

Les reprises précoces après chirurgie cardiaque sont associées à une augmentation des infections postopératoires, en particulier les infections sternales profondes. Selon l'indication de la reprise (hémostase, épanchement péricardique, infection, etc.), il existe plusieurs voies d'abord, dont l'abord sous-xiphoïdien et la sternotomie. Bien qu'elles soient considérées comme un facteur de risque d'infection après chirurgie cardiaque, il n'existe pas de recommandation concernant les reprises dans les recommandations SFAR de 2018 et l'antibioprophylaxie n'était pas recommandée en cas de drainage péricardique. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer les pratiques d'antibioprophylaxie au CHU d'Angers pour les reprises après chirurgie cardiaque avant les nouvelles recommandations de 2023.

## **Matériels et Méthodes**

Étude rétrospective ayant inclus les patients opérés d'une reprise chirurgicale précoce (dans les 3 mois) entre le 1er janvier 2019 et le 31 décembre 2022 après une chirurgie cardiaque sous circulation extracorporelle. L'objectif principal était d'évaluer si une antibioprophylaxie était réalisée pour les reprises de chirurgie cardiaque. Les objectifs secondaires portaient sur la survenue d'une infection sterno postopératoire dans l'année, selon la réalisation ou non d'une antibioprophylaxie lors de la reprise chirurgicale, la conformité de l'antibioprophylaxie réalisée, la prévalence des infections sternales profondes après chirurgie cardiaque dans notre centre, et évaluait les facteurs de risque d'infection sterno profonde dans cette population.

## **Résultats**

Sur 2418 patients opérés sous CEC, 231 (10%) ont eu au moins une reprise chirurgicale, dont 65% par abord sternal et 35% par abord sous-xiphoïdien pour la première reprise. Parmi les

patients ayant eu une reprise, 98% avaient une antibioprophylaxie tracée sur la feuille d'anesthésie lors de l'intervention initiale (céfazoline dans 92% des cas). Une infection était la cause de la première reprise pour 57 (25%) patients. Lors d'une reprise pour cause non infectieuse, une antibioprophylaxie était réalisée dans 69% des cas, sans différence significative entre la voie d'abord sternale ou la voie sous-xiphoïdienne. Chez ces patients, seuls 4 (2,3%) ont développé une infection sternale secondairement. Ces 4 patients avaient tous eu une reprise chirurgicale avec abord sternal et n'avaient pas eu d'antibioprophylaxie lors de cette reprise (vs 0 patient infecté chez ceux ayant eu une antibioprophylaxie,  $p=0,0045$ ). En analyse multivariée, le contexte de chirurgie initiale en semi-urgence et le diabète étaient les deux facteurs de risque d'infection sternale profonde chez les patients ayant eu une reprise.

## **Conclusion**

Dans notre centre, une antibioprophylaxie était réalisée dans 69% des cas lors d'une reprise de chirurgie cardiaque pour cause non infectieuse. L'absence d'antibioprophylaxie lors des reprises chirurgicales avec abord sternal semble être associée à une augmentation du risque d'infection sternale profonde. Ce résultat est cohérent avec les nouvelles recommandations d'antibioprophylaxie de 2023.

## INTRODUCTION

L'antibioprophylaxie précédent l'incision pour chirurgie cardiaque fait partie des recommandations fortes émises par la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) pour réduire le risque d'infection de site opératoire (1). L'agent pathogène principalement mis en cause est le staphylocoque, les antibiotiques recommandés sont donc des céphalosporines de première ou deuxième génération, céfazoline et céfuroxime respectivement, ou des glycopeptides tels que la vancomycine en cas d'allergie aux bétalactamines ou de portage connu de Staphylocoque Résistant à la Méticilline (SARM) (2).

Les reprises précoces après chirurgie cardiaque sont relativement fréquentes, avec une prévalence située environ entre 2 et 10% selon les études, et sont associées à une augmentation des infections postopératoires, en particulier les infections sternales profondes (3-5). Elles sont définies par une infection au-delà des tissus sous-cutanés atteignant les muscles, les fascias et le sternum (6).

Ces lésions doivent être associées au moins à un des critères suivants :

- une culture positive du liquide médiastinal ou des tissus prélevés
- une présentation typique de médiastinite lors de la reprise chirurgicale ou à l'examen anatomopathologique
- la présence d'un des éléments suivants : température > 38°C, douleur thoracique ou instabilité sternale, avec du pus dans le médiastin ou une culture positive de prélèvement per opératoire.

La médiastinite postopératoire est une complication rare, dont l'incidence est estimée entre 0,5 et 2% en postopératoire de chirurgie cardiaque (7,8) mais qui augmente considérablement la morbidité de 10 à 40% (9,10).

Certains facteurs de risque d'infection sternale profonde sont bien connus tels que l'obésité, le diabète déséquilibré, une corticothérapie ou une reprise chirurgicale (2,11). D'autres, comme l'anémie et la carence martiale par exemple, sont suspectés mais sont encore peu évalués alors que leur prise en charge a évolué depuis plusieurs années (12).

Il existe plusieurs types de reprises chirurgicales avec plusieurs voies d'abord qui dépendent en partie de la cause de cette reprise chirurgicale (hémostase, drainage péricardique, reprise de cicatrice, suspicion d'infection médiastinale ou d'endocardite). Bien que la reprise chirurgicale soit considérée comme un facteur de risque d'infection après chirurgie cardiaque, les recommandations SFAR de 2018 concernant la chirurgie cardiaque ne précisait pas si une antibioprophylaxie était à réaliser pour les reprises et, à l'inverse, recommandaient de ne pas réaliser d'antibioprophylaxie en cas d'intervention pour drainage péricardique. Les recommandations internationales ne précisent pas non plus si une antibioprophylaxie doit être réalisée dans ces cas-là, en l'absence d'infection suspectée. Les nouvelles recommandations de la SFAR publiées en 2023, réalisées en collaboration avec la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF) et de la Société Française de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire (SFCTCV), préconisent désormais de réaliser une antibioprophylaxie en cas de reprise chirurgicale par thoracotomie ou sternotomie (1). Cette recommandation est cependant gradée comme « Avis d'Experts » uniquement, en l'absence d'étude ayant évalué l'intérêt de l'antibioprophylaxie dans cette indication. On note que ces recommandations ne précisent pas si une antibioprophylaxie doit être réalisée pour les reprises par voie sous-xiphoïdienne qui est une des voies d'abord la plus utilisée pour ce type de reprise. Par ailleurs, les pratiques semblent différentes selon les centres, les praticiens et selon la voie d'abord choisie, en particulier pour cette voie sous-xiphoïdienne.

L'objectif principal de cette étude rétrospective était d'évaluer les pratiques d'antibioprophylaxie réalisées au CHU d'Angers pour les reprises après chirurgie cardiaque, selon la voie d'abord utilisée, avant les nouvelles recommandations de 2023. Un des objectifs secondaires était d'évaluer si la réalisation d'une antibioprophylaxie réduisait l'incidence des infections sternales profondes dans notre centre. Les autres objectifs secondaires visaient à estimer la prévalence des infections sternales profondes après chirurgie cardiaque dans notre centre et, enfin, d'évaluer les facteurs de risque d'infection sternale profonde au CHU d'Angers après reprise chirurgicale.

# **MÉTHODES**

## **Design de l'étude et aspects éthiques**

Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective, monocentrique, réalisée dans le Département d'Anesthésie-Réanimation en collaboration avec le service de Chirurgie Cardiaque du CHU d'Angers. L'étude a été approuvée par le Comité d'Éthique du CHU d'Angers (Numéro 2024-124).

La majorité des données nécessaires à l'étude étaient extraites de la base de données de chirurgie cardiaque AB2C (Angers Base de Chirurgie Cardiaque), approuvée par la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (numéro CNIL 2029504-V-1). Les patients avaient consenti avant leur intervention de chirurgie cardiaque pour le recueil de leurs données sur cette base AB2C.

## **Population étudiée**

L'ensemble des patients ayant eu une reprise chirurgicale précoce (dans les 3 mois) entre le 1<sup>er</sup> janvier 2019 et le 31 décembre 2022 après une chirurgie cardiaque sous circulation extra-corporelle (CEC) au CHU d'Angers étaient inclus. Les patients n'étaient pas inclus en cas d'âge inférieur à 18 ans, de grossesse, et s'il n'y avait pas de reprise sternale après une première chirurgie cardiaque.

Le critère d'exclusion était les patients n'ayant pas eu de sternotomie lors de la première chirurgie cardiaque.

## **Recueil des données**

La majorité des données pré, per et postopératoires étaient recueillies à partir de la base de données AB2C, renseignée de façon prospective par les praticiens en charge des patients (anesthésistes-réanimateurs, chirurgiens cardiaques, perfusionnistes et cardiologues).

Les données recueillies à partir des consultations préanesthésiques, des bilans biologiques et dans les dossiers papiers du séjour postopératoire en Réanimation Chirurgicale Larrey étaient ajoutées à cette base de données qui fut anonymisée.

Les informations sélectionnées pour la constitution de cette cohorte comprenaient les caractéristiques liées au patient (âge, sexe, indice de masse corporelle (IMC), les facteurs de risque cardiovasculaires et les chirurgies cardiaques antérieures), celles liées aux données biologiques préopératoires (hémoglobinémie, bilan martial comprenant ferritinémie, coefficient de saturation de la transferrine (CST) et une éventuelle supplémentation martiale intraveineuse des patients carencés), les données chirurgicales (type de chirurgie cardiaque initiale, durée du geste chirurgical et de CEC, indication de la reprise chirurgicale et la voie d'abord utilisée), les données sur l'antibioprophylaxie (réalisée ou non lors de l'intervention initiale et de la reprise chirurgicale, conformité de l'antibioprophylaxie) et les données postopératoires (durée d'intubation, durée de drainage, événements infectieux postopératoires, présence d'une carence martiale et éventuelle supplémentation martiale intraveineuse, transfusion, décès).

## **Objectifs et critères de jugement**

L'objectif principal était d'évaluer si une antibioprophylaxie était réalisée pour les reprises chirurgicales après chirurgie cardiaque. Le critère de jugement principal était la réalisation d'une antibioprophylaxie avant incision pour une reprise chirurgicale, hors infection préopératoire suspectée, selon la voie d'abord.

Un des objectifs secondaires portait sur la survenue d'une infection sternale postopératoire dans l'année, selon la réalisation ou non d'une antibioprophylaxie lors de la reprise chirurgicale.

Les autres objectifs secondaires visaient à évaluer la conformité de l'antibioprophylaxie réalisée, estimer la prévalence des infections sternales profondes après chirurgie cardiaque dans notre centre et enfin, d'évaluer les facteurs de risque d'infection sternale profonde au CHU d'Angers après reprise chirurgicale.

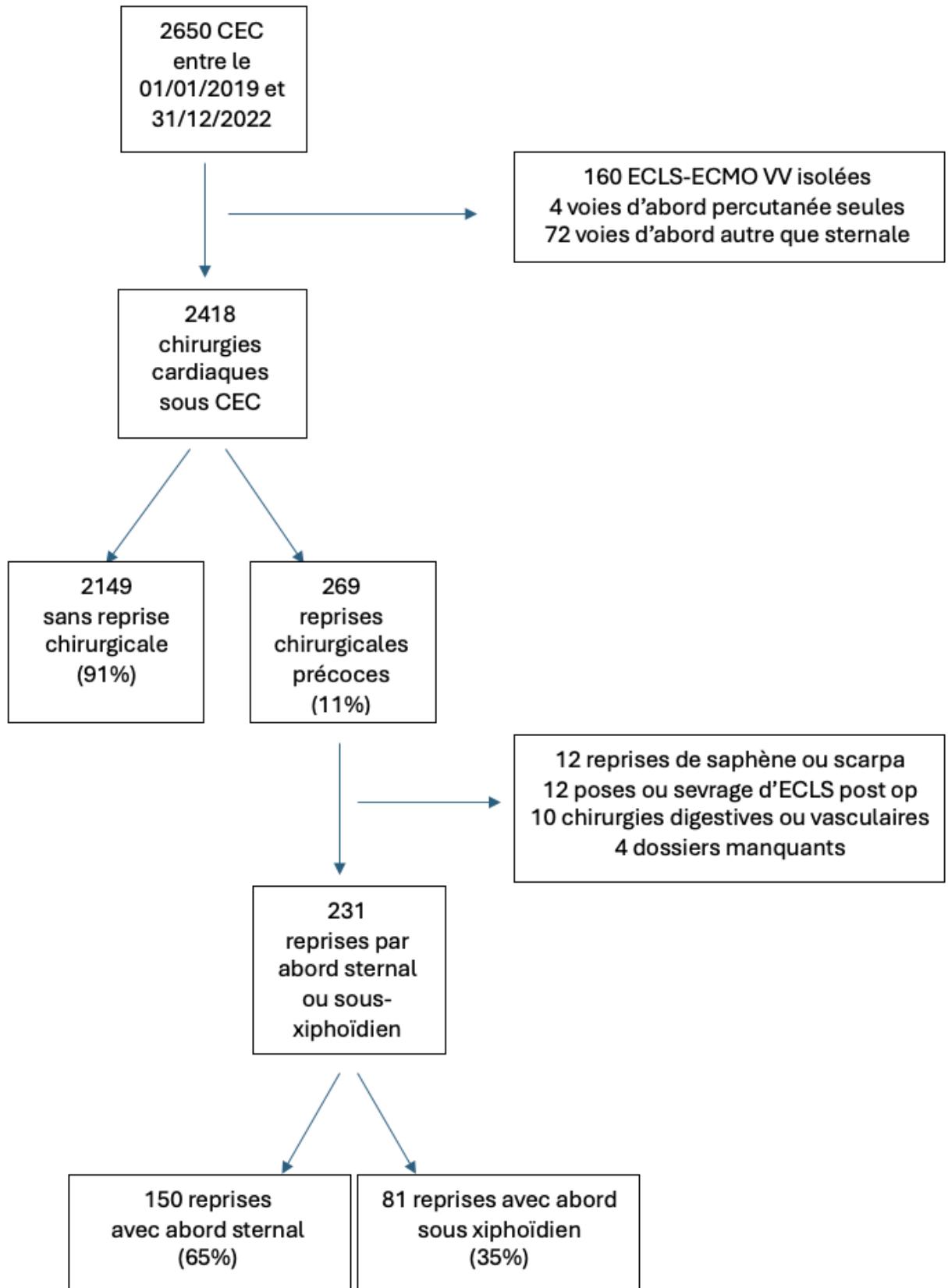
## **Analyse statistique**

Les analyses statistiques étaient réalisées avec le logiciel JMP SAS®. Les données quantitatives étaient présentées en moyenne (écart-type) ou médiane [interquartile 25%-75%] et les données qualitatives en nombre (pourcentage). Les comparaisons entre les groupes étaient réalisées en utilisant un test t de Student pour les variables ayant une distribution normale et un test non paramétrique de Wilcoxon pour les valeurs ayant une distribution non normale. Les comparaisons des variables qualitatives étaient réalisées par un test de Fisher. Le seuil de significativité était fixé à 0,05 et les tests étaient bilatéraux. Pour rechercher les facteurs de risque d'infection sternale, une analyse multivariée a par ailleurs été réalisée en incluant les paramètres pré et peropératoires statistiquement plus fréquents en analyse univariée chez les patients ayant eu une infection.

# RÉSULTATS

## 1. Caractéristiques de la population

Le diagramme de flux de l'étude est présenté dans la figure 1. Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2019 et le 31 décembre 2022, 2650 patients avaient eu une circulation extra-corporelle (CEC) au CHU d'Angers. Parmi eux, 2418 patients avaient été opérés d'une chirurgie cardiaque sous CEC, dont 269 (11%) avaient une reprise chirurgicale précoce. Parmi ces reprises, 24 d'entre elles s'avéraient être des reprises de cicatrices de saphène ou de scarpa, une pose ou un sevrage d'ECLS (extracorporeal life support), et 10 d'entre elles des chirurgies diverses telles que des chirurgies digestives (principalement laparotomies exploratrices dans un contexte d'ischémie digestive) ou des chirurgies vasculaires. Enfin, 4 dossiers de patients manquaient. Au total, 231 patients ont été inclus dans l'analyse finale.



**Figure 1 : Diagramme de flux**

Les caractéristiques des patients sont présentées dans le tableau I. Les patients étaient majoritairement des hommes (79%), la moyenne d'âge était de  $66 \pm 14$  ans. Les facteurs de risque cardiovasculaires étaient fréquents : 66% étaient hypertendus, 25% étaient diabétiques, 29% étaient obèses (IMC > 30) et 12% déclaraient un tabagisme actif. Le délai médian entre la consultation préanesthésique et la chirurgie cardiaque initiale était de 8 jours [1-16,5]. Une carence martiale était diagnostiquée chez 37% des patients, et 6% d'entre eux avaient reçu une supplémentation martiale intraveineuse préopératoire (Tableau I).

**Tableau I. Caractéristiques des patients ayant une reprise chirurgicale**

	Total N = 231	Abord sous xiphoïdien N = 81	Abord sternal N = 150	P value
Age (années)	66 (14)	66 (13)	66 (14)	0,71
<b>Sexe</b>				
Masculin	182 (79%)	59 (72%)	123 (82%)	0,13
Féminin	49 (21%)	22 (27%)	27 (18%)	0,13
IMC	27 (5)	27,3 (5)	26,9 (5)	0,52
Poids (kg)	79 (16)	79 (16)	78 (15)	0,66
Diabète	58 (25%)	18 (22%)	40 (27%)	0,52
HTA	152 (66%)	49 (60%)	103 (69%)	0,24
Tabagisme actif	28 (12%)	10 (12%)	18 (12%)	1
Euroscore II	1,69 [0,96-3,3]	2 (0,35)	3,2 (0,25)	0,06
Délai entre consultation pré anesthésique et la chirurgie (jours)	8 [1-16,5]	12 [3-20]	7 [1-14]	0,24
Hémoglobine préopératoire (g/dL)	13,4 (1,8)	13,2 (1,6)	13,5 (1,9)	0,19
Ferritinémie préopératoire (ng/mL)	228 [93-395]	155 [78-349]	248 [110-485]	0,13
Carence martiale préopératoire	77 (37%)	33 (44%)	44 (33%)	0,14
Fer intraveineux préopératoire	13 (6%)	6 (7%)	7 (5%)	0,38

## **2. Caractéristiques de la chirurgie cardiaque initiale.**

Les données concernant les chirurgies cardiaques initiales sont présentées dans le tableau II.

Il s'agissait principalement de chirurgies programmées (63%), avec des pontages seuls dans 33% des cas et des chirurgies valvulaires isolées dans 30% des cas (Tableau II).

Lors de la chirurgie initiale, 98% des patients avaient une antibioprophylaxie tracée sur la feuille d'anesthésie, réalisée avec de la céfazoline dans 92% des cas. En moyenne, les patients recevaient 2 grammes lors de l'induction de l'anesthésie générale puis 1 gramme par le perfusionniste au départ de la CEC. La durée moyenne du geste chirurgical était de  $265 \pm 106$  minutes. Le nombre médian de réinjection au cours de la chirurgie était de 1 [0-1] pour une posologie totale moyenne de  $3,6 \pm 1,2$  grammes.

**Tableau II. Caractéristiques de la chirurgie cardiaque initiale**

	Total N = 231	Abord sous xiphoïdien N = 81	Abord sternal N = 150	P value
Pontage(s)	77 (33%)	25 (31%)	52 (35%)	0,66
Chirurgie valvulaire	69 (30%)	24 (30%)	45 (30%)	1
Chirurgie aortique	46 (20%)	21 (26%)	25 (17%)	0,12
Pontage(s) + valve(s)	35 (15%)	9% (11%)	26 (17%)	0,25
Aorte + valve(s)	25 (11%)	13 (16%)	12 (8%)	0,08
Dissection aortique	18 (8%)	6 (7%)	12 (8%)	1
Redux	45 (19,5%)	13 (16%)	32 (21%)	0,38
Semi-urgent ( $\leq$ 3 jours)	85 (37%)	21 (26%)	64 (43%)	<b>0,015</b>
Durée de CEC (min)	137 (88)	127 (75)	143 (94)	0,14
Durée du geste chirurgical (min)	265 (106)	244 (95)	276 (111)	<b>0,025</b>
Antibioprophylaxie initiale	227 (98%)	79 (98%)	148 (99%)	0,61
Antibiotique utilisé :				0,48
Céfazoline	210 (92%)	76 (92%)	134 (91%)	
Vancomycine	13 (6%)	3 (4%)	10 (7%)	
Amoxicilline et acide clavulanique	1 (0,5%)	0	1 (0,7%)	
Amoxicilline	1 (0,5%)	0	1 (0,7%)	
Tazocilline	1 (0,5%)	0	1 (0,7%)	
Posologie induction (g)	3 (0,8)	3 (0,8)	3 (0,78)	0,55
Nombre de réinjection	1 [0-1]	0 [0-1]	1 [0-1]	0,66
Dose totale (g)	3,6 (1,2)	3,6 (1,1)	3,6 (1,3)	0,78

### **3. Reprises chirurgicales précoces**

La majorité des reprises chirurgicales étaient réalisées pour le drainage d'un épanchement péricardique (52%), avec l'abord sous-xiphoïdien comme voie de choix dans cette indication (65% des cas). Les gestes d'hémostase secondaire représentaient 34% des reprises, avec une voie d'abord sternale exclusive (Tableau III). Cinquante-sept patients (25%) étaient repris au bloc opératoire pour une suspicion de médiastinite, une ostéosynthèse de sternum ou reprise de cicatrice. Au total, 45 cas d'infections sternales profondes étaient confirmés à l'issue de la reprise chirurgicale ou après réception des prélèvements bactériologiques. Cela concernait donc 19,5% des patients ayant eu une reprise chirurgicale et 1,9% des patients ayant eu une chirurgie cardiaque sous CEC (suivie ou non d'une reprise) sur la période d'inclusion.

Lors d'une reprise chirurgicale, hors suspicion d'infection préopératoire, une antibioprophylaxie était réalisée dans 69% des cas, sans différence significative entre la voie d'abord sternale et la voie sous-xiphoïdienne. La céfazoline était alors l'antibiotique le plus utilisé (96%) sans différence selon la voie d'abord utilisée (Tableau IV).

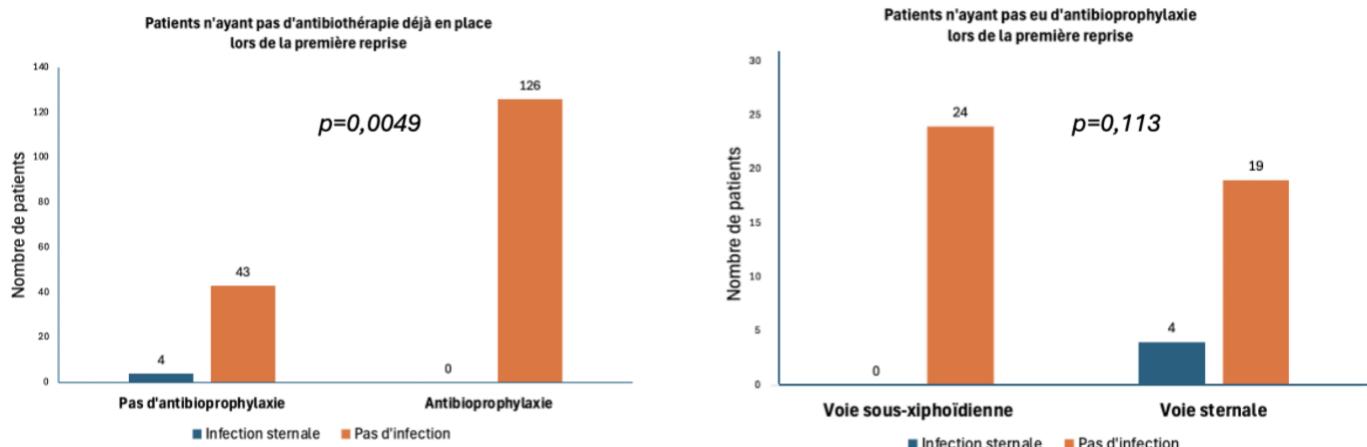
**Tableau III. Indications des reprises chirurgicales précoces**

	Total N = 231	Abord sous xiphoïdien N = 81	Abord sternal N = 150	P value
Hémostase	78 (34%)	0	78 (52%)	<b>&lt; 0,0001</b>
Épanchement péricardique	120 (52%)	78 (96%)	42 (28%)	<b>&lt; 0,0001</b>
Suspicion de médiastinite	30 (13%)	0	30 (13%)	<b>&lt; 0,0001</b>
Ostéosynthèse du sternum	9 (4%)	2 (2,5%)	7 (5%)	0,5
Reprise de cicatrice	18 (8%)	0	18 (8%)	<b>0,0004</b>
Dysfonction de valve	8 (3,5%)	0	8 (5%)	0,05
Infections sternales profondes confirmées	45 (19,5%)	1 (1,2%)	44 (29%)	<b>&lt; 0,0001</b>

**Tableau IV. Antibioprophylaxie selon la voie d'abord, hors infection préopératoire suspectée**

	Total N = 182	Abord sous xiphoïdien N = 79	Abord sternal N = 103	P value
Antibioprophylaxie lors de la reprise				<b>0,11</b>
Oui	126 (69%)	54 (68%)	72 (70%)	
Non	47 (26%)	24 (30%)	23 (22%)	
Probabiliste	3 (1,6%)	1 (1,2%)	2 (2%)	
Antibiothérapie pour autre infection	6 (6,3%)	0	6 (6%)	
Antibiotique utilisé :				<b>0,53</b>
Céfazoline	121 (67%)	52 (66%)	69 (68%)	
Probabiliste (Tazocilline, Daptomycine, Gentamicine)	3 (1,6%)	1 (1,2%)	2 (2%)	
Vancomycine	5 (3%)	2 (2,5%)	3 (3%)	
Tazocilline	3 (1,6%)	0	3 (3%)	
Amoxicilline	1 (0,5%)	0	1 (1%)	
Aucune	47 (26%)	24 (30%)	23 (23%)	

Quatre cas de médiastinites sont rapportés chez les patients qui n'avaient pas de médiastinite lors de la première reprise (soit 2,3% de ces patients) (Figure 2A). Ces 4 patients n'avaient pas reçu d'antibioprophylaxie lors de la première reprise (Figure 2A) et avaient tous eu une voie d'abord sternale lors de cette première reprise chirurgicale (Figure 2B).



**Figure 2. Infections sternales selon la réalisation ou non d'une antibioprophylaxie lors de la reprise chirurgicale chez les patients sans diagnostic d'infection lors de cette première reprise (A), et selon la voie d'abord chez les patients n'ayant pas eu d'antibioprophylaxie lors de la première reprise (B).**

## **4. Facteurs de risque d'infections sternales profondes**

En analyse univariée, sur notre population qui n'incluait que les patients ayant eu une reprise chirurgicale, les infections sternales profondes étaient significativement plus fréquentes lorsque les chirurgies cardiaques initiales avaient lieu en semi-urgence ( $\leq 3$  jours), chez les patients sous bi anti-agrégation plaquettaire et chez ceux ayant une carence martiale préopératoire (Tableau V). L'obésité et le diabète étaient significativement plus fréquents dans ce groupe avec une hémoglobine glyquée moyenne (HbA1c) à 7,2% vs 6,1% dans le groupe indemne de médiastinite. Les durées de geste chirurgical, de CEC, d'intubation ou de drainage postopératoire ne différaient pas entre les groupes (Tableau V).

En analyse multivariée, une chirurgie cardiaque initiale ayant eu lieu en semi-urgence et la présence d'un diabète en préopératoire étaient les deux facteurs associés à une augmentation du risque d'infection sternale profonde sur cette population de patients repris (OR 2,37 [IC95% 1,06 - 5,37] ; p=0,03 et OR 2,41 [IC95% 1,06 - 5,40] ; p=0,03, respectivement pour le contexte de semi-urgence et le diabète).

**Tableau V. Facteurs de risque d'infections sternales profondes sur la population incluse**

	Total N = 231	Infection sternale profonde N = 45	Pas d'infection sternale profonde N = 186	P value
Semi-urgence ≤ 3 jours	85 (37%)	23 (51%)	62 (33%)	<b>0,02</b>
HTA	152 (66%)	35 (78%)	117 (63%)	0,07
Obésité	68 (29%)	22 (49%)	46 (25%)	<b>0,003</b>
Diabète	58 (25%)	21 (47%)	37 (20%)	<b>0,0004</b>
HbA1c préopératoire (%)	6,4 (1,4)	7,2 (1,8)	6,1 (1,1)	<b>0,02</b>
Tabagisme actif	28 (12%)	7 (15,5%)	21 (11%)	0,44
Exogénose chronique	27 (12%)	8 (18%)	19 (10%)	0,19
TraITEMENT antidépresseur	22 (9,5%)	6 (13%)	16 (9%)	0,39
TraITEMENT neuroleptique	13 (6%)	4 (9%)	9 (5%)	0,28
Corticothérapie	9 (4%)	2 (4%)	7 (4,5%)	0,69
Bi anti-agréGATION plaquettaire	73 (32%)	20 (44%)	53 (28%)	<b>0,04</b>
Anticoagulant oral	72 (31%)	16 (35%)	56 (30%)	0,47
Carence martiale	43 (25%)	12 (41%)	31 (22%)	<b>0,03</b>
Hémoglobine < 13g/dL sans CM	32 (19%)	3 (10%)	29 (20%)	0,29
Transfusion per opératoire	63 (27%)	9 (20%)	54 (29%)	0,26
Durée du geste chirurgical (min)	265 (106)	261 (104)	265 (107)	0,79
Durée de CEC (min)	137 (88)	124 (82)	140 (89)	0,25
Durée d'intubation (min)	643 [439- 1017]	555 [435- 996]	689 [438-1020]	0,57
Durée de drainage (h)	37 [1,9 - 74]	47,5 [25-62]	56 [31-100]	0,13
Hémoglobine nadir (g/dL)	8,6 (1,8)	8,7 (1,9)	8,5 (1,8)	0,49
Transfusion en réanimation	108 (47%)	15 (33%)	93 (50%)	<b>0,04</b>

## **DISCUSSION ET CONCLUSION**

Dans cette étude rétrospective réalisée au CHU d'Angers avant les nouvelles recommandations de 2023, une antibioprophylaxie était réalisée dans 69% des cas lors d'une reprise de chirurgie cardiaque, hors infection suspectée ou déjà traitée en préopératoire, sans différence selon la voie d'abord utilisée. Chez les patients n'ayant pas d'infection lors de la première reprise, 4 (2,3%) d'entre eux ont développé une infection sternale profonde secondairement. Ces 4 patients n'avaient pas eu d'antibioprophylaxie lors de la première reprise chirurgicale et avaient tous eu une voie d'abord sternale pour la reprise.

Lors d'une intervention de chirurgie cardiaque, programmée ou en urgence, les pratiques d'antibioprophylaxie sont encadrées par des recommandations claires et font partie des indicateurs de qualité des soins (1). Cependant, aucune d'étude publiée, randomisée-contrôlée ou non, n'a abordé le choix de la réalisation ou non d'une antibioprophylaxie pour les reprises chirurgicales. Ainsi, les précédentes recommandations françaises de 2018 n'abordaient pas ces interventions, qui diffèrent pourtant de l'intervention initiale en termes de voie d'abord et qui sont associées dans certaines études à une augmentation des infections postopératoires. Devant ces constatations, les nouvelles recommandations publiées en 2023 concernant l'antibioprophylaxie réalisées par la SFAR en association avec la SFCTCV pour la partie cardiaque proposent donc de réaliser une antibioprophylaxie lors des reprises chirurgicales par sternotomie ou thoracotomie mais ne donnent toujours pas de précision pour les reprises chirurgicales avec une voie d'abord sous-xiphoïdienne (1). Dans notre étude, le taux d'infections sternales après une reprise chirurgicale pour une cause qui n'est pas déjà une infection reste proche de celui retrouvé chez les patients n'ayant pas de reprise chirurgicale après chirurgie cardiaque (environ 2%). Cependant, nous observons que tous les patients

ayant eu une infection sternale après une première reprise n'avaient pas eu d'antibioprophylaxie lors de la première reprise et que cette reprise avait été réalisée par abord sternal (et non sous-xiphoïdienne). Malgré le faible nombre de patients, ces 2 résultats sont cohérents avec les nouvelles recommandations françaises qui recommandent l'utilisation d'une antibioprophylaxie en cas de reprise par abord sternal.

Sur la population des patients analysés dans notre étude (qui présentent la particularité d'avoir tous eu une reprise précoce), plusieurs paramètres présents en préopératoire de la chirurgie initiale sont associés à une augmentation des infections sternales en analyse univariée, à savoir le contexte de chirurgie initiale en semi-urgence, l'obésité, le diabète, un traitement par bi anti-agrégation plaquettaire et une carence martiale préopératoire. Seuls le diabète et la chirurgie en semi-urgence apparaissent être des facteurs de risque statistiquement significatifs en analyse multivariée sur cette population.

Le diabète est déjà un facteur de risque connu de médiastinite postopératoire après chirurgie cardiaque. Dans la littérature, le taux d'HbA1c préopératoire est significativement associé à une augmentation d'infection sternale profonde (2). Ce risque est multiplié par 5 à partir de 7,8% d'HbA1c. Une HbA1c > 7% semble avoir aussi une valeur pronostique péjorative chez le patient diabétique non connu (13). Le contrôle per et postopératoire de la glycémie est encore plus important dans le contrôle des facteurs de risque d'infection postopératoire (6). Une étude de Gandhi et al. montrait qu'une élévation de la glycémie de 20 mg/dL en per-opératoire augmentait de 30% le risque de décès, d'infection postopératoire ou de défaillance d'organe (14). Dans notre étude, les taux d'HbA1c sont significativement plus élevés dans le groupe des médiastinites avec une HbA1c moyenne à 7,2% contre 6,1% dans le groupe indemne. Cependant les taux d'HbA1c manquaient pour 170 dossiers de patients, que ce soit lors du

bilan réalisé au décours de la consultation préanesthésique ou celui réalisé la veille de l'intervention au CHU. Ce facteur apparaît comme un axe de prévention à améliorer pour réduire l'incidence des infections sternales profondes dans notre centre. Il a depuis été ajouté sur le bilan préopératoire systématique.

Le statut nutritionnel joue également un rôle important dans la prévention de ce risque infectieux. L'obésité, à partir d'un IMC > 30, est reconnu comme un facteur de risque de médiastinite postopératoire, mais la dénutrition est également associée de manière significative aux infections postopératoires. Une étude de Van Venrooij et al. avait montré que la perte de poids involontaire de 10% dans les 6 mois précédent la chirurgie et un IMC < 21 étaient associés à une augmentation du risque d'infections postopératoires (15). L'étude de Rapp-Kesek et al. avait quant à elle montré que les patients avec une hypoalbuminémie en préopératoire de chirurgie cardiaque présentaient plus fréquemment une médiastinite postopératoire (16). La prise en charge préopératoire de chirurgie cardiaque comporte donc aussi un dépistage et une optimisation de l'état nutritionnel des patients pour réduire les complications infectieuses postopératoires.

La carence martiale, avec ou sans anémie, est associée à une augmentation de la mortalité, de la transfusion et de la durée de séjour (12). L'anémie préopératoire est aussi un facteur de risque indépendant de morbi-mortalité péri-opératoire, raison pour laquelle des recommandations récentes préconisent de dépister et supplémenter en fer avant une chirurgie majeure telle que la chirurgie cardiaque (12,17). Dans notre étude, qui n'incluait que des patients ayant eu une reprise, la prévalence de la carence martiale préopératoire est de 37%, un chiffre plus élevé que dans la littérature chez les patients ayant ou n'ayant pas eu de

reprises puisque la prévalence de la carence martiale en préopératoire de chirurgie cardiaque est comprise entre 22 et 31% (12). Cette carence martiale préopératoire est plus fréquemment retrouvée chez les patients ayant eu une médiastinite dans notre étude. Ce résultat est cohérent avec les recommandations françaises qui recommandent de corriger la carence en fer (et l'anémie) avant une chirurgie cardiaque, alors que seuls 6% des patients carencés ont reçu une supplémentation ferrique intraveineuse dans notre centre sur la période d'inclusion. Le protocole de prise en charge de la carence en fer et de l'anémie a depuis été modifié sur le secteur (en pré et postopératoire).

Cette étude présente plusieurs limites. Tout d'abord, le recueil des données a porté sur les années 2019 à 2022, de manière à obtenir les informations concernant l'antibioprophylaxie facilement et de manière plus précise car l'informatisation de la feuille d'anesthésie peropératoire a débuté en 2019 sur ce secteur et que les nouvelles recommandations ont eu lieu en 2023. Malgré l'informatisation, il est probable que certaines données concernant l'antibioprophylaxie aient été manquantes (injection initiale, injection au démarrage de la CEC ou réinjection lorsque l'intervention durait plus de 4 heures après la première injection). D'ailleurs, 100% des patients auraient dû recevoir une antibioprophylaxie lors de la chirurgie initiale, mais celle-ci n'est tracée que pour 98% seulement. Des défauts de saisie peuvent expliquer en partie cette absence, ce d'autant qu'ils existent plusieurs barrières de sécurité pour éviter l'oubli (notamment la checklist HAS). Des modifications ont cependant été réalisées depuis 2023 pour éviter l'oubli éventuel d'une réinjection à 4 heures (chronomètre sur la feuille d'anesthésie à partir de la première injection d'antibiotique). Enfin, sur cette période limitée à 4 années, « seuls » 231 patients ont eu une reprise et ont donc été inclus. Le taux de médiastinite postopératoire étant faible, un très faible nombre de patients ont eu une

médiastinite après une première reprise chirurgicale sans cause infectieuse. Malgré cela, il semble déjà exister une différence significative entre les patients ayant reçu ou non une antibioprophylaxie lors d'une reprise chirurgicale avec abord sternal dans le développement d'une infection sternale postopératoire.

## **CONCLUSION**

Dans cette étude rétrospective réalisée au CHU d'Angers sur la période 2019-2022, une antibioprophylaxie était réalisée dans 69% des cas lors d'une reprise de chirurgie cardiaque pour cause non infectieuse, sans différence selon la voie d'abord utilisée. Seuls 4 patients ont développé une médiastinite après une première reprise pour cause non infectieuse. Ces patients n'avaient eu d'antibioprophylaxie lors de la première reprise et avaient tous eu une reprise par voie sternale. Ces résultats sont concordants avec les nouvelles recommandations de 2023, qui recommandent la réalisation d'une antibioprophylaxie en cas de reprise chirurgicale pour hémostase ou drainage péricardique par sternotomie ou thoracotomie.

Les facteurs de risque de médiastinite dans la population de patients ayant une reprise de chirurgie cardiaque dans notre centre sont le contexte de chirurgie cardiaque initiale en semi-urgence et le diabète.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle - La SFAR. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2024
2. Post-sternotomy mediastinitis in the modern era. J Card Surg. 2017
3. Ohmes LB, Di Franco A, Guy TS, Lau C, Munjal M, Debois W, et al. Incidence, risk factors, and prognostic impact of re-exploration for bleeding after cardiac surgery: A retrospective cohort study. Int J Surg Lond Engl. déc 2017
4. Miceli A, Romeo F, Glauber M, de Siena PM, Caputo M, Angelini GD. Preoperative anemia increases mortality and postoperative morbidity after cardiac surgery. J Cardiothorac Surg. 5 août 2014
5. Hever P, Singh P, Eiben I, Eiben P, Nikkhah D. The management of deep sternal wound infection: Literature review and reconstructive algorithm. JPRAS Open. 6 mars 2021
6. Bryan CS, Yarbrough WM. Preventing Deep Wound Infection after Coronary Artery Bypass Grafting. Tex Heart Inst J. 2013
7. Robicsek F. Postoperative sterno-mediastinitis. Am Surg. févr 2000
8. B. Pastene 1, N. Cassir 2, J. Tankel 3, 4, S. Einav 5, P.-E. Fournier 6, P. Thomas 7, M. Leone 1,2, Mediastinitis in the intensive care unit patient: a narrative review.
9. van Wingerden JJ, Maas M, Braam RL, de Mol BA. Diagnosing poststernotomy mediastinitis in the ED. Am J Emerg Med. 1 mars 2016
10. Lepelletier D, Bourigault C, Roussel JC, Lasserre C, Leclère B, Corvec S, et al. Epidemiology and prevention of surgical site infections after cardiac surgery. Médecine Mal Infect. 1 oct 2013
11. Milano CA, Kesler K, Archibald N, Sexton DJ, Jones RH. Mediastinitis After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. Circulation. 15 oct 1995
12. Haute Autorité de Santé. Gestion du capital sanguin en pré, per et post opératoire et en obstétrique.
13. O'Sullivan CJ, Hynes N, Mahendran B, Andrews EJ, Avalos G, Tawfik S, et al. Haemoglobin A1c (HbA1C) in non-diabetic and diabetic vascular patients. Is HbA1C an independent risk factor and predictor of adverse outcome? Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg. août 2006
14. Gandhi GY, Nuttall GA, Abel MD, Mullany CJ, Schaff HV, Williams BA, et al. Intraoperative Hyperglycemia and Perioperative Outcomes in Cardiac Surgery Patients. Mayo Clin Proc. 1 juill 2005
15. van Venrooij LM, de Vos R, Borgmeijer-Hoelen MM, Haering C, de Mol BA. Preoperative unintended weight loss and low body mass index in relation to complications and length of stay after cardiac surgery1. Am J Clin Nutr. 1 juin 2008
16. Rapp-Kesek D, Ståhle E, Karlsson T. Body mass index and albumin in the preoperative evaluation of cardiac surgery patients. Clin Nutr. 1 déc 2004
17. Spahn DR, Muñoz M, Klein AA, Levy JH, Zacharowski K. Patient Blood Management: Effectiveness and Future Potential. Anesthesiology. 1 juill 2020
18. Andreasen JJ, Dethlefsen C, Modrau IS, Baech J, Schonheyder HC, Moeller JK, et al. Storage time of allogeneic red blood cells is associated with risk of severe postoperative infection after coronary artery bypass grafting. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. mars 2011

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1: Diagramme de flux .....	10
Figure 2A: Infections sternales selon la réalisation ou non d'une antibioprophylaxie lors de la reprise chirurgicale chez les patients sans diagnostic d'infection lors de la première reprise .....	16
Figure 2B: Infections sternales selon la voie d'abord chez les patients n'ayant pas eu d'antibioprophylaxie lors de la première reprise .....	16

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I: Caractéristiques des patients ayant une reprise chirurgicale .....	11
Tableau II: Caractéristiques de la chirurgie cardiaque initiale .....	13
Tableau III: Indications des reprises chirurgicales précoces .....	15
Tableau IV: Antibioprophylaxie selon la voie d'abord, hors infection préopératoire suspectée ....	15
Tableau V: Facteurs de risque d'infections sternales profondes sur la population incluse.....	18

# TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	
<b>RESUME .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>MÉTHODES .....</b>	<b>6</b>
<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>9</b>
1.    Caractéristiques de la population .....	9
2.    Caractéristiques de la chirurgie cardiaque initiale .....	12
3.    Reprises chirurgicales précoces.....	14
4.    Facteurs de risque d'infections sternales profondes .....	17
<b>DISCUSSION ET CONCLUSION .....</b>	<b>19</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>25</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>26</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>27</b>
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>28</b>



# RESUME

CHAUSSINAND Marion

## Évaluation des pratiques d'antibioprophylaxie pour reprise chirurgicale après chirurgie cardiaque

**Introduction :** Les reprises précoces après chirurgie cardiaque sont associées à une augmentation des infections postopératoires, en particulier les infections sternales profondes. Selon l'indication de la reprise (hémostase, épanchement péricardique, infection, etc.), il existe plusieurs voies d'abord, dont l'abord sous-xiphoidien et la sternotomie. Bien qu'elles soient considérées comme un facteur de risque d'infection après chirurgie cardiaque, il n'existe pas de recommandation concernant les reprises dans les recommandations SFAR de 2018 et l'antibioprophylaxie n'était pas recommandée en cas de drainage péricardique. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer les pratiques d'antibioprophylaxie au CHU d'Angers pour les reprises après chirurgie cardiaque avant les nouvelles recommandations de 2023.

**Matériaux et Méthodes :** Etude rétrospective ayant inclus les patients opérés d'une reprise chirurgicale précoce (dans les 3 mois) entre le 1er janvier 2019 et de 31 décembre 2022 après une chirurgie cardiaque sous circulation extracorporelle. L'objectif principal était d'évaluer si une antibioprophylaxie était réalisée pour les reprises de chirurgie cardiaque. Les objectifs secondaires portaient sur la survenue d'une infection sterno postopératoire dans l'année, selon la réalisation ou non d'une antibioprophylaxie lors de la reprise chirurgicale, la conformité de l'antibioprophylaxie réalisée, la prévalence des infections sternales profondes après chirurgie cardiaque dans notre centre, et évaluait les facteurs de risque d'infection sternale profonde dans cette population.

**Résultats :** Sur 2418 patients opérés sous CEC, 231 (10%) ont eu au moins une reprise chirurgicale, dont 65% par abord sternal et 35% par abord sous-xiphoidien pour la première reprise. Parmi les patients ayant eu une reprise, 98% avaient une antibioprophylaxie tracée sur la feuille d'anesthésie lors de l'intervention initiale (cefazoline dans 92% des cas). Une infection était la cause de la première reprise dans pour 58 (25%) patients. Lors d'une reprise pour cause non infectieuse, une antibioprophylaxie était réalisée dans 69% des cas, sans différence significative entre la voie d'abord sternale ou la voie sous-xiphoidienne. Chez ces patients, seuls 4 (2,3%) ont développé une infection sterno secondairement. Ces 4 patients avaient tous eu une reprise chirurgicale avec abord sternal et n'avaient pas eu d'antibioprophylaxie lors de cette reprise (vs 0 patient infecté chez ceux ayant eu une antibioprophylaxie,  $p=0,0045$ ). En analyse multivariée, le contexte de chirurgie initiale en semi-urgence et le diabète étaient les deux facteurs de risque d'infection sternale profonde chez les patients ayant eu une reprise.

**Conclusion :** Dans notre centre, une antibioprophylaxie était réalisée dans 69% des cas lors d'une reprise de chirurgie cardiaque pour cause non infectieuse. L'absence d'antibioprophylaxie lors des reprises chirurgicales avec abord sternal semble être associée à une augmentation du risque d'infection sternale profonde. Ce résultat est cohérent avec les nouvelles recommandations d'antibioprophylaxie de 2023.

**Mots-clés:** antibioprophylaxie, chirurgie cardiaque, reprise chirurgicale, infection sternale profonde

## Evaluation of antibiotic prophylaxis practices for surgical revision after cardiac surgery

**Introduction:** Early re-exploration after cardiac surgery are associated with an increase in postoperative infections, particularly deep sternal infections. Depending on the indication for re-exploration (bleeding, pericardial effusion, infection, etc.), several approaches are possible, including the subxiphoid approach and the sternotomy. Although they are considered a risk factor for infection after cardiac surgery, there was no recommendation regarding re-explorations in the 2018 SFAR recommendations and antibiotic prophylaxis was not recommended in case of pericardial drainage. The main objective of this study was to evaluate the antibiotic prophylaxis practices at the Angers University Hospital for revisions after cardiac surgery before the new 2023 recommendations.

**Materials and Methods:** Retrospective study that included patients operated on for early surgical revision (within 3 months) between January 1, 2019 and December 31, 2022 after cardiac surgery under cardiopulmonary bypass. The main objective was to evaluate whether antibiotic prophylaxis was performed for revisions of cardiac surgery. The secondary objectives focused on the occurrence of a postoperative sternal infection within the year, according to the performance or not of antibiotic prophylaxis during surgical revision, the compliance of the antibiotic prophylaxis performed, the prevalence of deep sternal infections after cardiac surgery in our center, and evaluated the risk factors for deep sternal infection in this population.

**Results:** Of 2418 patients operated on under cardiopulmonary bypass, 231 (10%) had at least one surgical revision, including 65% by sternal approach and 35% by subxiphoid approach for the first revision. Among the patients who had a revision, 98% had an antibiotic prophylaxis written on the anesthesia sheet during the initial operation (cefazolin in 92% of cases). An infection was the cause of the first revision in 58 (25%) patients. During a revision for non-infectious cause (173 patients), antibiotic prophylaxis was carried out in 69% of cases, with no significant difference between the sternal or subxiphoid approach. In these patients, only 4 (2.3%) developed a sternal infection secondarily. These 4 patients all had a surgical revision with sternal approach and had not antibiotic prophylaxis during this revision (vs 0 infected patients in those who had antibiotic prophylaxis,  $p = 0.0045$ ). In multivariate analysis, the context of initial semi-emergency surgery and diabetes were the two risk factors for deep sternal infection in patients who had a revision.

**Conclusion:** In our center, antibiotic prophylaxis was performed in 69% of cases during a re-exploration for non-infectious cause after cardiac surgery. The absence of antibiotic prophylaxis during surgical revisions with sternal approach seems to be associated with an increased risk of deep sternal infection. This result is consistent with the new antibiotic prophylaxis recommendations of 2023.

**Keywords:** antibiotic prophylaxis, cardiac surgery, surgical revision, deep sternal infection

# ABSTRACT

**Introduction:** Early re-exploration after cardiac surgery are associated with an increase in postoperative infections, particularly deep sternal infections. Depending on the indication for re-exploration (bleeding, pericardial effusion, infection, etc.), several approaches are possible, including the subxiphoid approach and the sternotomy. Although they are considered a risk factor for infection after cardiac surgery, there was no recommendation regarding re-explorations in the 2018 SFAR recommendations and antibiotic prophylaxis was not recommended in case of pericardial drainage. The main objective of this study was to evaluate the antibiotic prophylaxis practices at the Angers University Hospital for revisions after cardiac surgery before the new 2023 recommendations.

**Materials and Methods:** Retrospective study that included patients operated on for early surgical revision (within 3 months) between January 1, 2019 and December 31, 2022 after cardiac surgery under cardiopulmonary bypass. The main objective was to evaluate whether antibiotic prophylaxis was performed for revisions of cardiac surgery. The secondary objectives focused on the occurrence of a postoperative sternal infection within the year, according to the performance or not of antibiotic prophylaxis during surgical revision, the compliance of the antibiotic prophylaxis performed, the prevalence of deep sternal infections after cardiac surgery in our center, and evaluated the risk factors for deep sternal infection in this population.

**Results:** Of 2418 patients operated on under cardiopulmonary bypass, 231 (10%) had at least one surgical revision, including 65% by sternal approach and 35% by subxiphoid approach for the first revision. Among the patients who had a revision, 98% had an antibiotic prophylaxis written on the anesthesia sheet during the initial operation (cefazolin in 92% of cases). An infection was the cause of the first revision in 58 (25%) patients. During a revision for non-infectious cause (173 patients), antibiotic prophylaxis was carried out in 69% of cases, with no significant difference between the sternal or subxiphoid approach. In these patients, only 4 (2.3%) developed a sternal infection secondarily. These 4 patients all had a surgical revision with sternal approach and had not antibiotic prophylaxis during this revision (vs 0 infected patients in those who had antibiotic prophylaxis,  $p = 0.0045$ ). In multivariate analysis, the context of initial semi-emergency surgery and diabetes were the two risk factors for deep sternal infection in patients who had a revision.

**Conclusion:** In our center, antibiotic prophylaxis was performed in 69% of cases during a re-exploration for non-infectious cause after cardiac surgery. The absence of antibiotic prophylaxis during surgical revisions with sternal approach seems to be associated with an increased risk of deep sternal infection. This result is consistent with the new antibiotic prophylaxis recommendations of 2023.