

**UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER**

**FACULTÉS DE MÉDECINE**

ANNÉE 2020

2020 TOU3 1527

**THÈSE**

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

MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

**Gwillerm PLEDEL**

le 18 SEPTEMBRE 2020

**CARACTÉRISTIQUES DES INFECTIONS ACQUISES CHEZ LE PATIENT  
GRAND BRÛLÉ AU CHU DE TOULOUSE : ETUDE RÉTROSPECTIVE  
SUR 5 ANS**

Directrice de thèse : Dr Christelle SOULÉ

**JURY**

Monsieur le Professeur Olivier FOURCADE	Président
Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE	Assesseur
Monsieur le Professeur Thomas GEERAERTS	Assesseur
Monsieur le Docteur Jean-Marie CONIL	Assesseur
Madame la Docteure Christelle SOULÉ	Suppléante
Madame la Docteure Charline BERTHIER	Membre invitée

M.C.U. - P.H.		M.C.U. - P.H.	
M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile	Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie et Biologie Moléculaire	M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme BELLIERE-FABRE Julie	Néphrologie	Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	M. CHASSAING Nicolas	Génétique
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
M. CAVAIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie	Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	Mme CORRE Jil	Hématologie
M. CONGY Nicolas	Immunologie	M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	M. DEDOUT Fabrice	Médecine Légale
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie
Mme de GUSEZENSKY Isabelle	Physiologie	M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
Mme DE MAS Véronique	Hématologie	M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie	Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie; Hygiène Hospit.
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire	Mme GALINIER Anne	Nutrition
M. HAMDJ Safouane	Biochimie	Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
Mme HITZEL Anne	Biophysique	Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie	M. GASQ David	Physiologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie	M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie ; Addictologie
M. LHERMUSIER Thibaut	Cardiologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie	M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie	M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire	Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
Mme PERROT Aurore	Hématologie ; Transfusion	M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. FILLARD Fabien	Physiologie	M. LEFAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie	Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène	M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie	M. MOULIS Guillaume	Médecine Interne
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie	Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. TREINER Emmanuel	Immunologie	M. RIMALHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie	M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique	Mme VALLET Marion	Physiologie
		M. VERGEZ François	Hématologie
		M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'Adultes ; Addictologie
<b>M.C.U. Médecine générale</b>		<b>M.C.U. Médecine générale</b>	
M. BRILLAC Thierry		M. BISMUTH Michel	
Mme DUPOUY Julie		Mme ESCOURROU Brigitte	

**Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale**

Dr CHICOLAA Bruno  
Dr FREYENS Anne  
Dr PUECH Marielle

Dr BIREBENT Jordan  
Dr BOURGEOIS Odile  
Dr LATROUS Lella  
Dr. BOUSSIER Nathalie

**FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN**

37 allées Jules Guesde - 31000 TOULOUSE

Doyen : Didier CARRIE

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

**Classe Exceptionnelle et 1<sup>ère</sup> classe**

**2<sup>ème</sup> classe**

M. ADOUE Danie (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E)	Hématologie, transfusion
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVILLE Paul (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire
M. BRASSAT David	Neurologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-Entéro
M. CALVIAS Patrick (C.E)	Génétique
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. GAME Xavier	Urologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition
M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'urgence
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. MALAUAUD Bernard	Urologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PAUL Carle	Dermatologie
M. PAYOUX Pierre	Biophysique
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-Entérologie
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. RECHER Christian (C.E)	Hématologie
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie
M. SALES DE GAUZVY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. SANG Nicolas	Radiologie
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. VINET Jean-Pierre (C.F)	Hépatogastro-Entérologie

Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. LOPEZ Raphaël	Anatomie
M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies Infectieuses, maladies tropicales
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. PAGES Jean-Christophe	Biologie Cellulaire et Cytologie
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
M. SAVIGNER Frédéric	Biochimie et biologie moléculaire
M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

**P.U. Médecine générale**

M. MESTHÉ Pierre
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)

**Professeur Associé Médecine générale**

M. ABITTEBOUL Yves
M. POUTRAIN Jean-Christophe

**Professeur Associé en Neurologie**

Mme PAVY-LE TRADON Anne
-------------------------

**Professeur Associé en Bactériologie - Virologie ; Hygiène Hospitalière**

Mme MALAUAUD Sandra
---------------------

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1<sup>ère</sup> classe

Doyen : Elie SERRANO

P.U. - P.H.

2<sup>ème</sup> classe

M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. AUSSEL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire
M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. ACCADBLEL Franck	Chirurgie infantile	M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie	M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
M. ARNAL Jean-François	Physiologie	Mme DALENC Florence	Cancérologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	Mme FARUCH-BELFELD Marie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie	M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire	M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépat-Gastro-Entérologie	M. GARRIDO-STONHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire	M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. CONSTANTIN Amaud	Rhumatologie	M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologique	M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire	M. SILVA SIFONTES Stein	Reanimation
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. TACK Ivan	Physiologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. YSEBAERT Loïc	Hématologie
M. GALNIER Michel (C.E)	Cardiologie		
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire		
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique		
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie		
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie, Eco. de la Santé et Prév.	<b>P.U. Médecine générale</b>	
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie		
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie		
M. HUYGHE Eric	Urologie		
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie		
M. LARRUE Vincent	Neurologie	<b>Professeur Associé de Médecine Générale</b>	
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie	M. BOYER Pierre	
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie	M. STILLMUNKES André	
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation		
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie		
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie		
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation		
M. OTAL Philippe	Radiologie		
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile		
M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition		
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie		
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale		
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie		
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie		
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne		
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie		
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie		
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail		
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie		
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie		
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique		
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique		
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie		

**M.C.U. - P.H.**

M. ASBO Olivier	Chirurgie infantile
M. APOIL Poi Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
Mme AUSSEL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme BELLIERE-FABRE Julie	Néphrologie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion
M. BIETH Eric	Génétiq
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
M. CAVAIENAC Elie	Chirurgie orthopédique et traumatologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Saouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LHERMUSIER Thibaut	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER Emile	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme PERROT Aurore	Hématologie ; Transfusion
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry  
Mme DUPOUY Julie

**M.C.U. - P.H.**

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétiq
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUT Fabrice	Médecine Légale
M. DEGOBE Yannick	Rhumatologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie; Hygiène Hospit.
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie ; Addictologie
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et informatique médicale
Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme GUELVEN Isabelle	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'Adultes ; Addictologie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BISMUTH Michel  
Mme ESCOURROU Brigitte

**Maîtres de Conférences Accolés de Médecine Générale**

Dr CHICOULAA Bruno  
Dr FREYENS Anne  
Dr PUECH Martelle

Dr BIREBENT Jordan  
Dr BOURGEOIS Odile  
Dr LATROUS Leila  
Dr. BOUSSIER Nathalie

# REMERCIEMENTS

---

**A ma directrice de thèse,**

**A Madame la Docteure Christelle SOULE,**

Tu as accepté de diriger ce travail et pour cela je t'en suis reconnaissant. Cela a été un réel plaisir de travailler avec toi. Je n'oublie pas l'aide précieuse du Dr Xavier PICHON.

Tu fais partie de ces rares personnes qui font l'unanimité tant sur le plan professionnel que sur le plan personnel. Tu es un véritable exemple pour moi.

**A Monsieur le Professeur Olivier FOURCADE**

Vous me faites l'honneur d'accepter la présidence de ce jury. Merci pour votre enseignement. Veuillez trouver dans ce travail, le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

**A Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE**

Vous me faites l'honneur de participer au jury de cette thèse. C'est toujours un plaisir de travailler à vos côtés. Merci de m'avoir toujours soutenu dans mes projets.

**A Monsieur le Professeur Thomas GEERARTS**

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Merci pour votre enseignement et plus particulièrement celui de ces sept mois si particuliers.

**A Monsieur le Docteur Jean-Marie CONIL**

Votre expérience des patients brûlés et votre connaissance des statistiques ont permis à ce travail d'aboutir. Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon plus profond respect.

**A Madame la Docteure Charline BERTHIER**

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail. Par ta présence ce jour, tu démontres l'importance du lien qui unit chirurgien et anesthésiste-réanimateur. Je suis très heureux de continuer à travailler à tes côtés ces prochaines années.

Je tiens à remercier,

Tous les **médecins** qui m'ont formé et qui me formeront encore.

Le **personnel paramédical** qui nous rappelle tous les jours que l'on ne peut travailler seul. Le travail d'équipe est l'essence même de notre profession. La prise en charge des grands brûlés en est l'exemple le plus probant.

L'ensemble de mes **co-internes** et plus particulièrement ceux de ma promotion qui ont embelli ces années d'internat.

Mes **amis nantais**, qui me manquent énormément, et **mes amis toulousains** en qui j'ai trouvé une troisième famille.

Mon **frère** et mes **sœurs** avec qui je forme une fratrie aimante et solide.

Ma **mère**, qui, grâce à son éducation et son soutien, m'a permis d'avoir le choix et la possibilité de faire ce métier.

**Adéla**, qui est mon soutien de chaque instant. Son amour est une force et notre lien l'essentiel.

A mon **père**.

# ABREVIATIONS

---

**ABSI:** Abbreviated Burn Severity Index

**BGN :** Bacille Gram Négatif

**BLSE :** Bêta-Lactamases à Spectre Élargi

**CVC :** Cathéter Veineux Central

**MI :** Membre Inférieur

**MS :** Membre Supérieur

**P/F :** PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>

**SCB:** Surface Cutanée Brûlée

**SIRS:** Systemic Inflammatory Response Syndrome

**SOFA:** Sequential Organ Failure Assessment

**SU :** Sonde Urinaire

**VI :** Ventilation Invasive

# 1 TABLE DES MATIERES

---

REMERCIEMENTS .....	6
ABREVIATIONS .....	8
1 TABLE DES MATIERES.....	9
2 INTRODUCTION.....	12
2.1 Physiopathologie de la brûlure.....	12
2.2 Infection chez le patient brûlé.....	12
3 MATERIELS ET METHODES.....	14
3.1 Schéma de l'étude .....	14
3.2 Population.....	14
3.3 Données observées .....	14
3.3.1 Liées au patient.....	14
3.3.2 Liées à la brûlure .....	14
3.3.3 Liées aux prélèvements bactériologiques.....	15
3.4 Méthodologie statistique .....	15
3.5 Critères de jugement .....	16
3.6 Protection des données.....	16
4 RESULTATS .....	17
4.1 Caractéristiques des patients et liens avec les épisodes infectieux.....	17
Description de la population.....	17
Facteurs en lien avec le nombre d'épisodes infectieux.....	18
Périodes de survenue des infections .....	21
Analyses de survie.....	22
4.2 Cinétiques bactériologiques des infections.....	23
Identification bactérienne .....	23

Cinétique des infections .....	24
4.2.1 Résistances bactériennes.....	26
5 DISCUSSION.....	27
5.1 Population.....	27
5.2 Caractéristiques des infections.....	27
5.3 Profils bactériologiques des infections.....	28
5.4 Les limites .....	30
6 CONCLUSION.....	31
7 REFERENCES .....	32
8 ANNEXES .....	37
ANNEXE 1 Scores médicaux .....	37
ANNEXE 1a Score SOFA.....	37
ANNEXE 1b Table de Lund et Browder .....	38
ANNEXE 1c Score ABSI .....	38
ANNEXE 2 Seuil de positivité des prélèvements bactériologiques.....	39
ANNEXE 3 Classification des principales bactéries .....	40
ANNEXE 4 Diagramme de distribution .....	41
Épisode infectieux 2.....	42
Épisode infectieux 3.....	43
ANNEXE 6 Pseudomonas aeruginosa.....	44
Cinétique d'infection .....	44
Infection en fonction de la profondeur de la brûlure.....	44
ANNEXE 7 Bacilles gram négatif .....	45
Cinétique d'infection .....	45
Infection en fonction de la profondeur de la brûlure.....	45
ANNEXE 8 Bacillus cereus .....	46
Cinétique de l'infection.....	46

Infection en fonction de la profondeur de la brûlure.....	46
ANNEXE 9 Staphylococcus aureus .....	47
Cinétique d'infection .....	47
Infection en fonction de la profondeur de la brûlure.....	47
ANNEXE 10 Antibigrammes .....	48
Abréviations .....	48
<i>Bacillus cereus</i> .....	49
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	50
Autres staphylococcus .....	51
Entérocoques .....	52
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	53
<i>A.baumannii, A. Hydrophil, C.freundii, C.koseri, M.morganii, S.marcescens, S.maltophilia</i> .....	55
<i>E.cloacae</i> et <i>E.aerogenes</i> .....	56
<i>K.pneumoniae, K.oxytoca</i> et <i>P.mirabili</i> .....	57
<i>E.coli, H.influenzae</i> .....	58
ANNEXE 11 ABSTRACT SFAR .....	59
ANNEXE 12 E-POSTER SFAR .....	60

## 2 INTRODUCTION

---

### 2.1 PHYSIOPATHOLOGIE DE LA BRULURE

L'agression thermique est responsable d'une destruction mécanique du revêtement cutané, constituée de plusieurs zones lésionnelles de profondeur variable <sup>1</sup> :

- **La zone de coagulation** est le site ayant reçu le transfert de chaleur le plus élevé. Les lésions cellulaires y seront irréversibles.
- **La zone de stase**, qui entoure la zone de coagulation, est le siège d'une réaction inflammatoire intense. Les lésions présentes peuvent être réversibles.
- **La zone d'hyperhémie**, moins atteinte, est celle qui guérira le plus rapidement.

Au décours d'une brûlure, plusieurs phases s'enchaînent <sup>2</sup>, principalement dans la zone de stase :

- Formation d'un œdème localisé, dans les 3 premières heures, par vasodilatation et augmentation de la perméabilité microvasculaire.
- Constitution d'une lésion ischémique locale liée à une baisse de la vascularisation, dans les 12 à 24 heures.
- Migration cellulaire avec adhésion leucocytaire et agrégation plaquettaire menant à la constitution de micro-thromboses locales.
- Phase de réparation tissulaire avec augmentation de la vascularisation.

### 2.2 INFECTION CHEZ LE PATIENT BRULE

Si les bactéries de surface sont détruites dans la zone de coagulation, celles situées dans les zones de stase et d'hyperhémie sont, au moins en partie, respectées. La brûlure est stérile dans les premières heures. Elle est rapidement colonisée (dans les 48 premières heures) par des bactéries cutanées essentiellement représentées par des Cocci Gram Positif. Puis, à partir de la fin de la première semaine, la brûlure est colonisée par des bactéries pouvant être d'origine digestive, ORL ou environnementales<sup>3</sup>.

Les bactéries, situées dans la zone de stase, se trouvent dans un environnement favorable à leur développement : environnement humide, chaud, peu vascularisé, qui leur permet d'échapper au système immunitaire. Toutefois, cette colonisation participe largement à la

détersion de la zone brûlée et peut être respectée si elle est contrôlée par des pansements répétés, sans être un obstacle à la cicatrisation <sup>4</sup>.

D'autre part, la brûlure grave conduit à une réaction inflammatoire systémique qui se répercute sur les organes<sup>5</sup>, ainsi qu'à une dysfonction immunitaire secondaire, cellulaire et humorale <sup>6</sup>.

Ces différents éléments nous permettent de comprendre pourquoi l'infection est la première cause de mortalité chez le patient brûlé ayant survécu au traumatisme initial <sup>7</sup>. Les patients brûlés infectés ont un taux de mortalité deux fois plus élevé que les patients brûlés non infectés <sup>8</sup>.

De plus, les unités de réanimation sont considérées comme un réservoir important de bactéries multi-résistantes <sup>9</sup> et des lieux où la survenue des infections associées aux soins est très fréquente <sup>10</sup>. Ce risque, généré directement par la réalisation des soins, est favorisé par le caractère invasif des procédures <sup>11</sup>. Dans la population des grands brûlés, ce risque est plus important en raison d'une hospitalisation souvent prolongée<sup>12</sup>.

Du fait de la gravité des infections chez les patients brûlés et à l'heure où les résistances bactériennes deviennent préoccupantes, l'antibiothérapie probabiliste doit être raisonnée<sup>13</sup>.

L'objectif de ce travail est d'établir les caractéristiques des infections acquises par les patients brûlés du service de Réanimation des Grands Brûlés du CHU de Toulouse.

Les objectifs secondaires sont l'identification des principaux germes responsables et de leur profil de résistance.

## **3 MATERIELS ET METHODES**

---

### **3.1 SCHEMA DE L'ETUDE**

Il s'agit d'une étude observationnelle, rétrospective, menée dans le service de Réanimation des Grands Brûlés de l'Hôpital Rangueil, au sein du CHU de Toulouse. Celle-ci a été conduite pendant 5 ans, de décembre 2014 à décembre 2019.

### **3.2 POPULATION**

L'inclusion était exhaustive et concernait tous les patients hospitalisés pour brûlure (infectés ou non) depuis plus de 48h et dont la date de sortie était comprise dans la période de surveillance. Le suivi de chaque patient était limité au séjour dans le service (sortie ou décès).

### **3.3 DONNEES OBSERVEES**

#### **3.3.1 Liées au patient**

Les paramètres suivants ont été recueillis pour chaque patient à partir des dossiers médicaux enregistrés sur le logiciel de soins ICCA® :

- L'âge et le sexe,
- La durée d'hospitalisation,
- Le score SOFA<sup>14</sup> à l'admission (Annexe 1a),
- Le nombre de jours cumulés avec cathéter veineux central,
- Le nombre de jours cumulés de ventilation invasive,
- Le nombre de jours cumulés de sondage urinaire continu.

#### **3.3.2 Liées à la brûlure**

Les données suivantes concernant les brûlures ont été consignées dans le tableau de recueil :

- Le mécanisme de la brûlure (thermique, chimique ou électrique),
- Le pourcentage de Surface Cutanée Brûlée (SCB),
- La localisation des brûlures (tête, tronc, membres supérieurs, membres inférieurs, organes génitaux),
- La présence de brûlure au troisième degré,
- Le score Abbreviated Burn Severity Index (ABSI),

- La présence d'inhalation de fumée,
- Le nombre de greffes cutanées,
- Le type de pansement.

Le pourcentage de surface cutanée brûlée a été calculé selon les tables de Lund et Browder (Annexe 1b).

Le score ABSI, développé par Tobiasen<sup>15</sup> est un score largement utilisé en pratique courante pour évaluer la gravité de la brûlure. Sa description est développée en Annexe 1c.

Le diagnostic d'inhalation de fumée nécessite deux éléments : une exposition prolongée à la fumée et la présence de suie à la bronchoscopie ou des lésions sous les cordes vocales observées lors de la laryngoscopie<sup>16</sup>.

### **3.3.3 Liées aux prélèvements bactériologiques**

Chaque prélèvement bactériologique positif, selon son seuil propre de positivité (Annexe 2), a été enregistré pour chaque patient, en dehors des prélèvements d'hygiène.

Nous avons renseigné :

- Le site de prélèvement (poumon, sang, peau, urines ou cathéter),
- Le délai par rapport à la mise en place du dispositif invasif (cathéter veineux central, sonde d'intubation, sondage urinaire).
- La ou les bactéries mise(s) en évidence ainsi que son/leur antibiogramme.
- La caractérisation du sepsis : le score SOFA, la prescription de noradrénaline, le taux sanguin de leucocytes et de plaquettes ainsi que la température la plus élevée le jour du prélèvement.
- L'antibiothérapie probabiliste et curative introduite secondairement au prélèvement.

## **3.4 METHODOLOGIE STATISTIQUE**

L'analyse statistique après vérification de la distribution Gaussienne ou non des paramètres (test de Shapiro Wilk) a comporté plusieurs étapes :

- Étape de statistiques descriptives : pour les différentes variables continues (médianes, interquartiles) et nominales (nombre et pourcentages) sur l'ensemble de la population étudiée et dans chacun des groupes d'intérêt ;

- Cinétique des infections au cours des jours d'observation et s'il s'agissait de variables appariées : comparaison de leurs valeurs à l'aide d'un test de Friedman pour les variables quantitatives et d'un test Q de Cochran pour les variables qualitatives quand leurs valeurs étaient binaires ;
- Étude des relations entre les variables quantitatives à l'aide d'une table de corrélation faisant appel au test de corrélation des rangs de Spearman ;
- Étude de la cinétique des infections à partir de l'analyse de la courbe de Kaplan Meier (log rank test) décrivant la courbe de survenue des épisodes infectieux durant les 90 premiers jours. Les variables susceptibles de majorer ce phénomène ont ensuite été testées selon la même méthode ;
- Comparaison entre 2 groupes des variables continues le plus souvent par un test non paramétrique (Mann-Whitney) et des variables nominales par un test de Chi 2 ou un test exact de Fischer.

L'étude a été réalisée sur le logiciel MedCalc® statistical software version 15 (Mariakerke, Belgique) pour la majorité des analyses. Une p-value < 0,05 était considérée comme statistiquement significative.

### **3.5 CRITERES DE JUGEMENT**

Caractérisation des infections acquises au cours de l'hospitalisation des patients en réanimation des grands brûlés. Identification des bactéries incriminées et de leur profil de résistance.

### **3.6 PROTECTION DES DONNEES**

Cette étude rétrospective sur données de santé non identifiantes a été soumise à l'accord de la DRCI du CHU de Toulouse. Dans le cadre des données rétrospectives, il existe un accord de la CNIL dans le cadre de la directive MR-004. Ce travail de recherche est enregistré au registre interne du CHU de Toulouse sous la référence RnIPH 2020-21.

## 4 RESULTATS

### 4.1 CARACTERISTIQUES DES PATIENTS ET LIENS AVEC LES EPISODES INFECTIEUX

#### Description de la population

Parmi les 307 patients recensés au cours des 5 années d'étude, 209 ont pu être analysés.

Le diagramme de distribution est disponible en Annexe 4.

Les caractéristiques de la population étudiée sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques cliniques de la population étudiée.

	Population totale n=209	
	Médiane	25 - 75 P
Age	51	36 - 69
ABSI	6	5 - 7
Surface cutanée brûlée	15	10 - 25
SOFA à l'entrée	1	0 - 4
Nombre d'épisodes infectieux	1	1 - 3
Durée hospitalisation	25	15 - 34
Jour de survenue de l'infection/brûlure		
- 1 <sup>er</sup> épisode	6	3 - 10
- 2 <sup>ème</sup> épisode	11	7 - 19
- 3 <sup>ème</sup> épisode	14,5	9 - 24
- 4 <sup>ème</sup> épisode	24	14 - 33
- 5 <sup>ème</sup> épisode	26	18 - 38
Nombre de jours de sondage urinaire (SU)	8	0 - 25
Nombre de jours de cathéter central (CVC)	15	0 - 25
Nombre de jours de ventilation invasive (VI)	0	0 - 5
Sexe		
Homme	137/208 (65,9%)	
Femme	71/208 (34,1%)	
Mécanisme		
Thermique	199/209 (95,2%)	
Chimique	7/209 (3,3%)	
Électrique	3/209 (1,4%)	
Localisation des brûlures		
Membres inférieurs et/ou périnée	124/208 (59,6%)	
Périnée	44/208 (21,2%)	
Membres inférieurs	116/208 (55,8%)	
Tête et/ou tronc	160/208 (76,9%)	
Tronc et/ou membres supérieurs	178/208 (85,6%)	
<i>Tronc</i>	119/207 (57,5%)	
<i>Membres supérieurs</i>	156/208 (75%)	
Inhalation de fumée	58/207 (28%)	

## Facteurs en lien avec le nombre d'épisodes infectieux

Nous avons enregistré un maximum de 12 infections pour un même patient. Mais pour des raisons d'effectif insuffisant ainsi que pour permettre une exploitation statistique correcte, nous présenterons l'analyse statistique complète uniquement sur les 5 premiers épisodes infectieux.

## Corrélations des variables

L'analyse des corrélations des variables met en évidence un lien statistique entre le nombre d'épisodes infectieux et le score ABSI, la SCB et le score SOFA à l'entrée (Tableau 2).

Tableau 2. Table de corrélation des variables quantitatives de l'échantillon

		Nombre d'épisodes infectieux	Age	ABSI	Nombre de jours de SU	Nombre de jour de VI	Nombre de jour de CVC	SOFA d'entrée	SCB
Nombre d'épisodes infectieux	rho		-0,066	0,290	0,698	0,535	0,709	0,308	0,265
	p		0,3389	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	0,0001*
	n		209	209	209	209	209	207	209
Age	rho	-0,066		0,520	0,050	-0,120	-0,040	0,024	-0,283
	p	0,3389		<0,0001*	0,4684	0,0832	0,5671	0,7359	<0,0001*
	n	209		209	209	209	209	207	209
ABSI	rho	0,290	0,520		0,475	0,338	0,379	0,352	0,414
	p	<0,0001*	<0,0001*		<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*
	n	209	209		209	209	209	207	209
Nombre de jours de SU	rho	0,698	0,050	0,475		0,615	0,701	0,432	0,403
	p	<0,0001*	0,4684	<0,0001*		<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*
	n	209	209	209		209	209	207	209
Nombre de jours de VI	rho	0,535	-0,120	0,338	0,615		0,558	0,680	0,402
	p	<0,0001*	0,0832	<0,0001*	<0,0001*		<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*
	n	209	209	209	209		209	207	209
Nombre de jours de CVC	rho	0,709	-0,040	0,379	0,701	0,558		0,318	0,443
	p	<0,0001*	0,5671	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*		<0,0001*	<0,0001*
	n	209	209	209	209	209		207	209
SOFA à l'entrée	rho	0,308	0,024	0,352	0,432	0,680	0,318		0,256
	p	<0,0001*	0,7359	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*		0,0002*
	n	207	207	207	207	207	207		207
SCB	rho	0,265	-0,283	0,414	0,403	0,402	0,443	0,256	
	p	0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	0,0002*	
	n	209	209	209	209	209	209	207	

ABSI : Abbreviated Burn Severity Index; SU : sonde urinaire; VI : ventilation invasive; CVC : cathéter veineux central; SOFA : Sequential Organ Failure Assessment ; SCB : surface cutanée brûlée.

## Profondeur de la brûlure

Le Tableau 3 compare les caractéristiques des patients et de la brûlure en fonction de la profondeur de la lésion.

Tableau 3. Comparaison des caractéristiques des brûlures et de la profondeur de l'atteinte

	Population totale n=208	Brûlures 2 <sup>ème</sup> degré n=67	Brûlures 3 <sup>ème</sup> degré n=141	P
	Médiane [25-75 P]	Médiane [25-75 P]	Médiane [25-75 P]	
Age	51 [36-69]	45 [32-60]	55 [39-77]	<b>0,0046*</b>
ABSI	6 [5-7]	5 [4-6]	7 [6-8]	<b>&lt; 0,0001*</b>
Surface cutanée brûlée	15 [10-25]	15 [8-20]	15 [10-30]	<b>0,0272*</b>
SOFA entrée	1 [0-4]	1 [0-3]	1 [0-4]	<b>0,0108*</b>
Nombre d'épisodes infectieux	1 [1-3]	1 [0-2]	2 [1-3]	<b>0,0026*</b>
Durée d'hospitalisation	25 [15-34]	21 [13-29]	27 [13-29]	<b>0,0008*</b>
<b>Jour de survenue de l'infection/brûlure :</b>				
- 1 <sup>er</sup> épisode	6 [3-10]	5 [3-11]	6 [3-9]	0,8695
- 2 <sup>ème</sup> épisode	11 [7-19]	9 [6-14]	12 [7-21]	0,0745
- 3 <sup>ème</sup> épisode	14,5 [9-24]	12 [8-24]	16 [9-27]	0,0549
- 4 <sup>ème</sup> épisode	24 [14-33]	8 [11-18]	27 [15-34]	<b>0,0268*</b>
- 5 <sup>ème</sup> épisode	26 [18-38]	18 [18-21]	31 [24-42]	<b>0,0212*</b>
Nombre de jours de SU	8 [0-24]	0 [0-15]	11 [0-32]	<b>0,0001*</b>
Nombre de jours de CVC	15 [0-25]	10 [0-19]	17 [3-33]	<b>0,0006*</b>
Nombre de jours de VI	0 [0-5]	0 [0-0]	0 [0-10]	0,0518
Homme	137/208 (65,9%)	45/67 (67,2%)	92/141 (65,2%)	0,7859
Femme	71/208 (34,1%)	22/67 (32,8%)	49/141 (34,8%)	
<b>Mécanisme</b>				
- Thermique	199/209 (95,2%)	63/67 (94%)	135/141 (95,7%)	0,8273
- Chimique	7/209 (3,3%)	3/67 (4,5%)	4/141 (2,8%)	
- Électrique	3/209 (1,4%)	1/67 (1,5%)	2/141 (1,4%)	
<b>Localisation des brûlures</b>				
-MI et/ou périnée	124/208 (59,6%)	35/67 (52,2%)	89/141 (63,1%)	0,1360
-Périnée	44/208 (21,2%)	8/67 (11,9%)	36/141 (25,5%)	0,0253
-MI	116/208 (55,8%)	31/67 (46,3%)	85/141 (60,3%)	0,0578
-Tête et/ou tronc	160/208 (76,9%)	51/67 (76,1%)	109/141 (77,3%)	0,8500
-Tronc et/ou MS	178/208 (85,6%)	54/67 (80,6%)	124/141 (87,9%)	0,1598
-Tronc	119/207 (57,5%)	30/67 (44,8%)	89/140 (63,6%)	<b>0,0107*</b>
-MS	156/208 (75%)	50/67 (74,6%)	106/141 (75,2%)	0,9319
Inhalation de fumée	58/207 (28%)	14/67 (20,9%)	44/140 (31,4%)	0,1153

ABSI : Abbreviated Burn Severity Index; SU : sonde urinaire; VI : ventilation invasive; CVC : cathéter veineux central; SOFA : Sequential Organ Failure Assessment ; MI : membres inférieurs ; MS : membres supérieurs

Dans une seconde analyse, un lien entre la profondeur de la brûlure et le nombre d'épisodes infectieux est retrouvé (Tableau 4).

<i>Tableau 4. Comparaison nombre de patients à chacun des épisodes infectieux en fonction de la profondeur de la brûlure</i>	Population totale n=208	Brûlures 2 <sup>ème</sup> degré n=67	Brûlures 3 <sup>ème</sup> degré n=141	p
--	----------------------------	---	--	---

Premier épisode infectieux	161/208 (77,4%)	45/67 (67,2%)	116/141 (82,3%)	<b>0,0152*</b>
Deuxième épisode infectieux	104/208 (50%)	24/67 (35,8%)	80/141 (56,7%)	<b>0,0049*</b>
Troisième épisode infectieux	62 (29,8%)	13 (19,4%)	49 (34,8%)	<b>0,0241*</b>
Quatrième épisode infectieux	39 (18,8%)	7 (10,4%)	32 (22,7%)	<b>0,0349*</b>
Cinquième épisode infectieux	27 (13%)	6 (9 %)	21 (14,9%)	0,2349
Sixième épisode infectieux	14 (6,7%)	3 (4,5%)	11 (7,8%)	0,5554

Par ailleurs, nous n'observons pas de différence statistiquement significative en ce qui concerne les différents sites de prélèvement (à chaque épisode infectieux) en fonction de la profondeur de la brûlure.

### Inhalation de fumée

Nos analyses retrouvent une différence significative entre les différents sites de prélèvement en fonction de la notion d'inhalation de fumée ou pas (Tableau 5).

<i>Tableau 5. Comparaison des sites d'infection positifs selon la notion d'inhalation de fumée</i>	Population totale	Absence d'inhalation de fumée	Inhalation de fumée	p
<b>Premier épisode infectieux</b>	n=161	n=110	n=51	<b>&lt; 0,0001*</b>
Sang	9 (5,6%)	7 (6,4%)	2 (3,9%)	
Poumon	34 (21,1%)	<u>9 (8,2%)</u>	<u>25 (49%)</u>	
Cutané	103 (64,0%)	83 (75,5%)	20 (39,2%)	
Urines	13 (8,1%)	10 (9,1%)	3 (5,9%)	
Cathéter	2 (1,2%)	1 (0,9%)	1 (2%)	
<b>Deuxième épisode infectieux</b>	n=103	n=61	n=42	0,2542
Sang	20 (19,4%)	12 (19,7%)	8 (19%)	
Poumon	24 (23,3%)	10 (16,4%)	14 (33,3%)	
Cutané	44 (42,7%)	28 (45,9%)	16 (38,1%)	
Urines	13 (12,6%)	9 (14,8%)	4 (9,5%)	
Cathéter	2 (1,9%)	2 (3,3%)	0 (0%)	
<b>Troisième épisode infectieux</b>	n=62	n=30	n=32	<b>0,0326*</b>
Sang	9 (14,5%)	2 (6,7%)	7 (21,9%)	
Poumon	18 (29,0%)	<u>6 (20%)</u>	<u>12 (37,5%)</u>	
Cutané	29 (46,8%)	19 (63,3%)	10 (31,2%)	
Urines	4 (6,5%)	3 (10%)	1 (3,1%)	
Cathéter	2 (3,2%)	0 (0%)	2 (6,2%)	
<b>Quatrième épisode infectieux</b>	n=39	n=10	n=29	0,4766
Sang	11 (28,2%)	4 (40%)	7 (24,1%)	
Poumon	15 (38,5%)	2 (20%)	13 (44,8%)	
Cutané	11 (28,2%)	3 (30%)	8 (27,6%)	
Urines	2 (5,1%)	1 (10%)	1 (3,4%)	
<b>Cinquième épisode infectieux</b>	n=27	n=7	n=20	0,1993
Sang	6 (22,2%)	2 (28,6%)	4 (20%)	
Poumon	8 (29,6%)	0 (0%)	8 (40%)	
Cutané	6 (22,2%)	3 (42,9%)	3 (15%)	
Urines	5 (18,5%)	2 (28,6%)	3 (15%)	
Cathéter	2 (7,4%)	0 (0%)	2 (10%)	

## Périodes de survenue des infections

Le tableau suivant indique le jour médian de survenue de chaque infection.

Tableau 7. Comparaison de la période de survenue de chaque épisode infectieux (j / période d'hospitalisation)

	N	Moyenne	SD	Médiane	Minimum	Maximum	25 - 75 P
Infection 1/Jour d'hospitalisation	162	5,4	6	3	0	36	2 - 7
Infection 2/ Jour d'hospitalisation	104	11,9	8,9	9	0	44	5 - 16,5
Infection 3/ Jour d'hospitalisation	62	15	9,8	11,5	3	41	8 - 21
Infection 4/ Jour d'hospitalisation	39	24	12,8	24	5	58	14 - 32
Infection 5/ Jour d'hospitalisation	27	29,6	15,6	26	6	67	18 - 37,5

Enfin, le nombre de patients infectés diminue au cours de l'hospitalisation (Tableau 8).

Tableau 8. Cochran's Q test : comparaison des pourcentages de patients infectés à chaque épisode

Variable	Valeur		Proportion (%)	Different (P<0,01) from variable nr	p
	Non infecté	Infecté	Infectés		
(1) Première infection	47	162	77,51	(2) (3) (4) (5)	<0,001*
(2) Deuxième infection	105	104	49,76	(1) (3) (4) (5)	
(3) Troisième infection	147	62	29,67	(1) (2) (5)	
(4) Quatrième infection	170	39	18,66	(1) (2)	
(5) Cinquième infection	182	27	12,92	(1) (2) (3)	

## Analyses de survie

L'effectif était insuffisant dans le groupe décès à partir du troisième épisode infectieux pour réaliser une comparaison statistiquement interprétable.

La première analyse montre que la brûlure du périnée, les lésions du 3<sup>ème</sup> degré et l'inhalation de fumée sont des paramètres statistiquement plus présents chez les patients décédés (Tableau 9).

Tableau 9. Paramètres des brûlures en fonction de la survie ou non des patients

	Population totale	Patients survivants	Patients décédés	p
Homme/Femme	66%/34%	67,4%/32,6%	54,5%/45,5%	0,2415
<b>Mécanisme</b>				
- Thermique	199/209 (95,2%)	177/187 (94,7%)	22/22 (100%)	0,5391
- Chimique	7/209 (3,3%)	7/187 (3,7%)	0 (0%)	
- Électrique	3/209 (1,4%)	3/187 (1,6%)	0 (0%)	
<b>Localisation des brûlures</b>				
- MI et/ou périnée	125/209 (59,8%)	105/187 (56,1%)	20/22 (90,9%)	<b>0,001124*</b>
- Périnée	44/209 (21,1%)	32/187 (17,1%)	12/22 (54,5%)	<b>0,000248*</b>
- Membres inférieurs	117/209 (56 %)	99/187 (52,9%)	18/22 (81,8%)	<b>0,011649*</b>
Tête et/ou tronc	160/209 (76,6%)	144/187 (77%)	16/22 (72,7%)	0,605122
Tronc et/ou MS	179/209 (85,6%)	162/187 (86,6%)	17/22 (77,3%)	0,329421
- Tronc	119/208 (57,2%)	104/186 (55,9%)	15/22 (68,2%)	0,363172
- MS	157/209 (75,1%)	142/187 (75,9%)	15/22 (68,2%)	0,439099
<b>Profondeur des brûlures</b>				
- Lésions de 2 <sup>ème</sup> degré	67/208 (32,2%)	67/186 (36%)	0 (0%)	<b>0,0001534*</b>
- Lésions de 3 <sup>ème</sup> degré	141/208 (67,8%)	119/186 (64%)	22/22 (100%)	
Absence d'inhalation de fumée	150 (72,1%)	139 (74,7%)	11 (50%)	<b>0,0147*</b>
Inhalation de fumée	58 (27,9%)	47 (25,3%)	11 (50%)	

La seconde analyse caractérise les épisodes infectieux chez les patients survivants et décédés (Tableau 10).

Tableau 10. Paramètres des épisodes infectieux en fonction de la survie ou pas des patients	Patients survivants		Patients décédés		p
	Médiane	25 - 75 P	Médiane	25 - 75 P	
Age	49	32 - 65,5	80,5	56 - 85	< 0,0001*
ABSI	6	5 - 7	9,5	7 - 12	< 0,0001*
Durée d'hospitalisation	27	17 - 34	11	5 - 19	0,0002*
Surface cutanée brûlée	15	8 - 22	24	10 - 60	0,0127*
SOFA entrée	1	0 - 3	5	1 - 7	< 0,0001*
Nombre d'épisodes infectieux / patients	2	1 - 3	1	0 - 3	0,3190
Délai brûlure-infection 1 (jours)	6	3 - 10	5,5	2 - 7	0,5886
Infection 1 score SOFA	1	0 - 4	4	1 - 10	0,0325*
Infection 1 Température	37,5	37,1 - 38,6	37,4	36 - 38,4	0,4763
Infection 1 P/F	262	188 - 338	190	149 - 237	0,0192*
Infection 1 créatinémie (µmol/L)	68	57 - 82	92,5	60 - 120	0,0324*
Infection 1 Leucocytes (G/L)	10000	8000 - 13625	12000	9800 - 15300	0,2225
Infection 1 Plaquettes (mm <sup>3</sup> )	226	158 - 366	137	97 - 215	0,0074*
Infection 1 Volume plaquettaire moyen	10,1	9,5 - 10,7	10,4	9,6 - 12	0,2101
Infection 1 Nbre de jours de CVC	3	0 - 11			NA
Infection 1 Nbre de jours de SU	1	0 - 3,8	10	7 - 23,5	0,0322*
Infection 1 Nbre de jours de VI	2	1 - 5	3	1,3 - 5,3	0,5496
Délai brûlure-infection 2 (jours)	11	7 - 18	12	6,5 - 24	0,4624
Infection 2 SOFA	2	0 - 6	3	1 - 8	0,5237
Infection 2 Température	37,8	37,4 - 38,7	37,9	36,450 - 38,525	0,3696
Infection 2 P/F	236	165 - 289	242	161 - 322	0,7692
Infection 2 créatinémie (µmol/L)	58	48 - 76	85	55 - 96	0,0444*
Infection 2 Leucocytes (G/L)	11300	8637 - 15650	11800	9298 - 16692	0,4824
Infection 2 Plaquettes (mm <sup>3</sup> )	311	183 - 432	217	159 - 326	0,2560
Infection 2 VMP	10	9,3 - 10,6	10,6	9,5 - 11,9	0,1754
Infection 2 Nbre de jours de CVC	7,5	4 - 11	2,5	2 - 3	NA
Infection 2 Nbre de jours de SU	4	2,5 - 7	13	13 - 13	NA
Infection 2 Nbre de jours de VI	5	2 - 8	8	5 - 11	NA

## 4.2 CINETIQUES BACTERIOLOGIQUES DES INFECTIONS

### Identification bactérienne

Les analyses mettent en évidence une diminution du caractère plurimicrobien des prélèvements lors des 5 premières périodes de survenue des épisodes infectieux (Tableau 11)

Tableau 11 Répartition des infections plurimicrobiennes lors des 5 premières périodes de survenue des épisodes infectieux.

Périodes	5 périodes (n= 1045)	1	2	3	4	5	p
Polymicrobien	253 (24,2%)	96 (45,9%)	65 (31,1%)	40 (19,1%)	32 (15,3%)	20 (9,6%)	< 0,0001*
Monomicrobien	137 (13,1%)	65 (31,1%)	38 (18,2%)	22 (10,5%)	7 (3,3%)	5 (2,4%)	
Pas de bactérie	655 (62,7%)	48 (23%)	106 (50,7%)	147 (70,3%)	170 (81,3%)	184 (88%)	

Le tableau suivant représente le caractère plurimicrobien au cours de la première infection.  
(Pour les infections 2, 3, 4 et 5, se reporter à l'Annexe 7)

n°	Site infecté	Infecté_type bactérie	n°	Site infecté	Infecté_type bactérie	n°	Site infecté	Infecté_type bactérie	n°	Site infecté	Infecté_type bactérie
1	peau	P.aeruginosa + E.coliaceae + B.cereus	53	urine	E.coli	90	peau	S.caprae + S.lugdunensis	140	peau	S.aureus+A.baumannii
3	peau	E.gallinarum	54	urine	S.maltophilia	93	peau	S.aureus	141	poumons	E.aerogenes
5	peau	B.cereus + S.aureus	56	urine	E.coli	94	poumons	S.aureus + E.faecalis	142	peau	E.coliaceae+S.aureus+E.faecalis
6	peau	B.cereus	57	poumons	S.galactiae + E.coli	96	peau	E.coliaceae+B.cereus+S.aureus	143	peau	S.aureus + S.galactiae
7	peau	B.cereus	60	peau	B.cereus	97	peau	B.cereus	144	poumons	Pneumocoque
8	peau	B.cereus	61	peau	B.cereus	99	peau	B.cereus + S.aureus	145	peau	B.cereus
9	Sang	S.aureus	62	peau	B.cereus	100	peau	B.cereus	146	peau	S.aureus+ E.faecalis + E.coli + K.pneumoniae
10	Sang	C.freundii	63	peau	S.aureus	101	peau	S.aureus	149	poumons	K.pneumoniae + Pneumocoque
11	peau	P.aeruginosa	64	urine	E.coli + P.aeruginosa	105	peau	S.aureus	150	peau	P.aeruginosa + S.aureus
13	peau	E.coliaceae + S.aureus + S.pyogenes,A	66	peau	B.cereus	106	peau	B.cereus + C.koseri	153	peau	S.aureus
15	peau	S.aureus	67	poumons	P.mirabilis + S.marcescens	107	peau	S.aureus	154	poumons	Hafnia alvei + H.influenzae
17	peau	P.aeruginosa	68	peau	B.cereus	109	poumons	B.cereus	155	peau	P.aeruginosa
18	peau	S.aureus	69	peau	B.cereus + S.aureus	120	Cathéter	S.aureus	156	peau	P.aeruginosa
19	urine	P.mirabilis	70	peau	P.aeruginosa + S.aureus	111	peau	S.aureus	157	peau	S.aureus
21	peau	S.aureus	71	peau	S.aureus	112	poumons	P.aeruginosa + C.freundii	160	peau	B.cereus
24	poumons	S.aureus	72	poumons	Pneumocoque	113	peau	P.aeruginosa	161	poumons	H.influenzae + Pneumocoque
26	Cathéter	K.pneumoniae	73	peau	S.aureus	114	peau	P.mirabilis	163	peau	S.aureus + E.faecalis + P.mirabilis
28	poumons	B.cereus + H.influenzae + K.oxytoca	74	peau	S.aureus	115	peau	E.coliaceae+S.aureus	164	urine	K.pneumoniae
29	peau	S.aureus	76	peau	P.aeruginosa	116	peau	E.coliaceae + S.aureus + K.oxytoca	166	peau	B.cereus
30	poumons	E.coli + H.influenzae	77	urine	E.coli	117	peau	E.coliaceae	167	peau	S.aureus+E.faecalis
31	peau	B.cereus	78	peau	E.coli	118	poumons	E.coliaceae	168	peau	S.aureus
32	poumons	E.faecalis + B.catarrhalis	79	urine	P.mirabilis + K.pneumoniae	119	peau	E.coliaceae + K.pneumoniae + E.faecium	169	peau	E.faecalis+E.coli
33	urine	Aerococcus urinae	81	peau	P.aeruginosa + B.cereus + S.aureus	120	peau	B.cereus + E.coli	170	peau	B.cereus
34	peau	B.cereus	82	peau	S.aureus	121	poumons	E.faecalis + S.pyogenes,A	172	peau	P.aeruginosa + S.marcescens
35	peau	P.aeruginosa + E.coliaceae + S.aureus	84	peau	E.faecalis + S.cohnii	122	Sang	E.coli	174	poumons	B.catarrhalis
36	peau	P.aeruginosa + B.cereus + S.aureus	85	urine	E.faecalis	123	peau	B.cereus	175	peau	P.aeruginosa + S.aureus + B.cereus
37	urine	E.coli	86	peau	S.aureus	125	peau	S.aureus	176	peau	B.cereus
38	peau	S.aureus	87	peau	E.coliaceae	127	peau	B.cereus	177	peau	S.aureus+E.coli
41	poumons	S.aureus + H.influenzae + Pneumocoque	88	peau	S.aureus + K.pneumoniae	129	Sang	E.coliaceae	178	poumons	S.aureus + H.influenzae
42	peau	E.coliaceae + B.cereus	89	poumons	Hafnia alvei	130	peau	E.coliaceae	180	peau	B.cereus
43	peau	B.cereus	90	peau	S.caprae + S.lugdunensis	131	peau	E.coliaceae+B.cereus+A.hydrophila	181	poumons	C.freundii
44	peau	S.aureus	92	peau	S.aureus	133	peau	B.cereus	182	Sang	P.aeruginosa
46	peau	S.aureus + E.faecalis	93	peau	S.aureus	135	peau	B.cereus	184	poumons	S.aureus + H.influenzae + S.marcescens
47	peau	P.aeruginosa + E.faecalis + E.coli	94	poumons	S.aureus + E.faecalis	136	peau	P.aeruginosa + K.pneumoniae	185	poumons	Pneumocoque
49	poumons	H.influenzae + Pneumocoque	96	peau	E.coliaceae+B.cereus+S.aureus	137	poumons	B.cereus	186	peau	E.coliaceae
50	urine	E.coli	98	peau	S.aureus + K.pneumoniae	138	urine	E.coli	187	poumons	S.aureus+H.influenzae
52	poumons	S.aureus	99	poumons	Hafnia alvei	139	peau	P.aeruginosa+S.aureus	188	poumons	S.aureus
189	peau	P.aeruginosa	194	peau	B.cereus+S.aureus	199	peau	P.aeruginosa + E.varicicola	206	Sang	S.aureus
190	poumons	E.coli	195	poumons	S.aureus+H.influenzae	200	peau	S.haemolyticus	207	poumons	S.aureus
191	peau	B.cereus+S.aureus	196	poumons	S.aureus	202	peau	S.aureus + E.faecalis	208	Sang	S.aureus + E.faecalis
192	Sang	S.pyogenes,A	197	poumons	S.aureus + H.influenzae	203	peau	E.coliaceae + B.cereus			
193	peau	B.cereus+ E.faecalis + A.baumannii	198	peau	P.aeruginosa + S.aureus	204	peau	B.cereus + S.aureus			

## Cinétique des infections

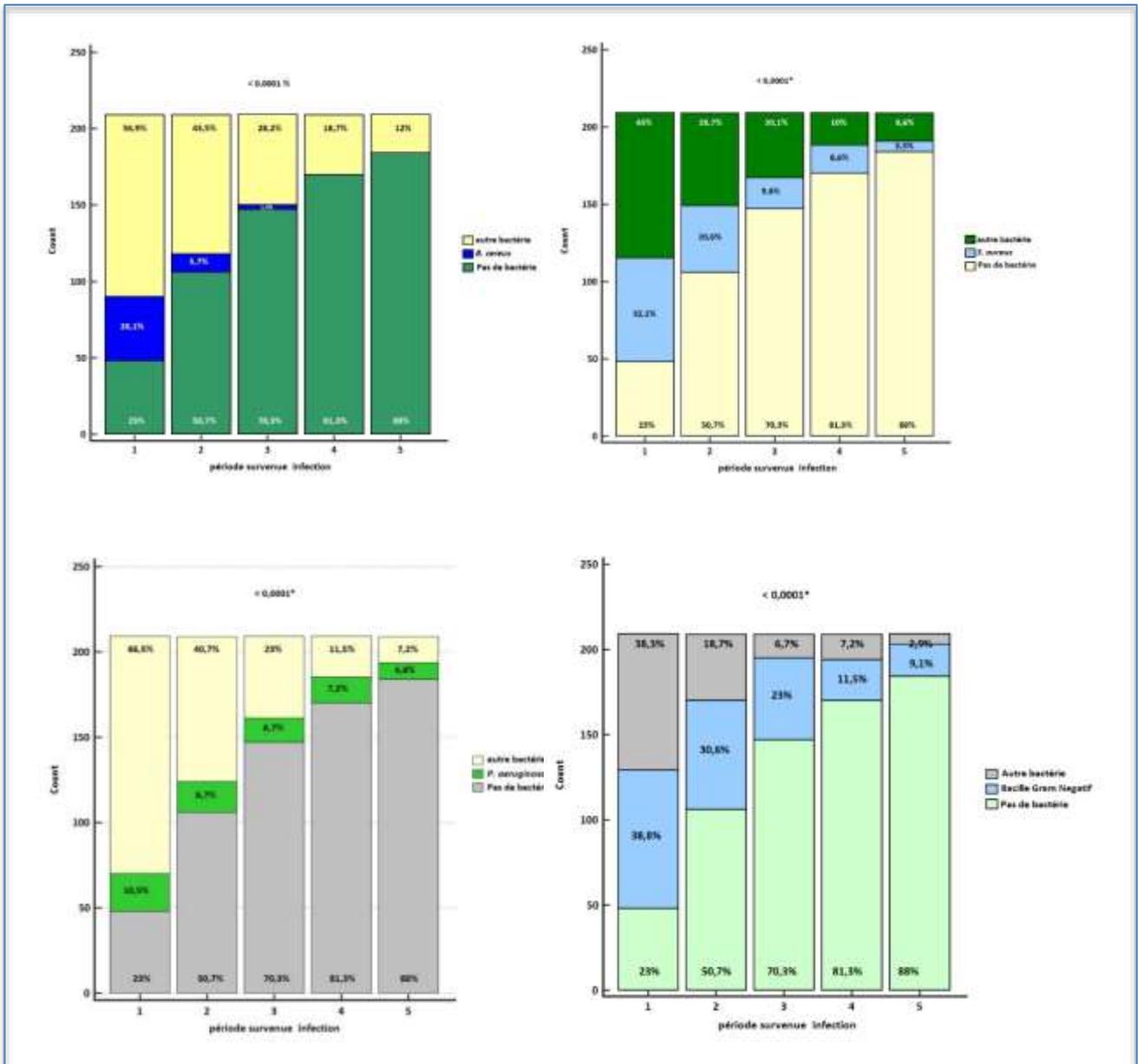
*P. aeruginosa*, *S. aureus*, *Bacillus cereus* et BGN sont les bactéries le plus fréquemment isolées.

*Pseudomonas aeruginosa* est retrouvé à 53,8% au niveau cutané ; 30,1% au niveau pulmonaire ; 7,5% des cas dans le sang et 4,3% dans les urines et les cathéters centraux. Il représente 13,5% des isolats lors de la première infection et 40% lors de la cinquième infection.

*S. aureus* est isolé dans 40% des prélèvements lors de la première infection et dans 28% des isolats à la cinquième infection.

La cinétique des infections à *P. aeruginosa*, à *S. aureus*, à *B. cereus* et à BGN sont représentées sur la figures 1.

Figure 1. Cinétiques des infections



Dans nos analyses, il existe une différence significative d'infection à *P. aeruginosa*, à *S. aureus* et à *B. cereus* lors des deux premières infections, en fonction de la profondeur de la brûlure. En effet ces infections sont plus fréquentes chez les patients brûlés au 3<sup>ème</sup> degré (Annexes 6, 8 et 9).

#### 4.2.1 Résistances bactériennes

La proportion de *P. aeruginosa* résistant à la ceftazidime est de 22,6% et 6,9% des souches sont productrices de BLSE. On retrouve 20% de souches intermédiaires ou résistantes à l'imipénème.

Quarante-six pourcent des *Acinetobacter baumannii* sont résistants à la ceftazidime.

Parmi les souches de *S. aureus*, 13% sont résistantes à la méticilline.

Les entérobactéries sont des souches productrices de BLSE dans 8,3% des cas. Aucun entérocoque résistant à la vancomycine n'a été mis en évidence.

L'ensemble des antibiogrammes des bactéries isolées sont disponibles en Annexe 10.

## 5 DISCUSSION

---

### 5.1 POPULATION

Notre population est comparable aux données épidémiologiques disponibles en France<sup>12</sup> avec un âge médian de 51 ans, un sexe ratio femme/homme de 1:1,9, une médiane de durée d'hospitalisation de 25 jours. La répartition des causes de brûlures, en très grande partie thermiques, est équivalente à celle identifiée dans les cohortes américaines<sup>17</sup>.

Notons néanmoins une SCB moyenne de 15%, ce qui est faible pour une unité de réanimation des grands brûlés. En effet, la littérature internationale renseigne une moyenne de 30 à 40%<sup>18,19</sup>. Toutefois, la médiane du score ABSI se situe à 6, illustrant la gravité de nos patients. La table des corrélations rapporte un lien logique entre le score ABSI, l'âge et la SCB. Ce score, développé il y a plus de 40 ans, est toujours aussi robuste pour prédire la mortalité<sup>20</sup>.

### 5.2 CARACTERISTIQUES DES INFECTIONS

Nos résultats mettent en lumière de nombreuses caractéristiques des infections chez nos patients grands brûlés.

L'infection survient chez des patients avec un score de gravité plus élevé, une étendue et une profondeur de brûlure plus importantes. Cette dernière donnée est à nuancer car nous mettons en évidence que ces mêmes patients ont une durée d'hospitalisation plus longue et donc sont plus longtemps exposés aux soins invasifs. Le lien entre l'âge et le nombre d'infections a déjà été décrit<sup>21</sup> mais n'a pas été retrouvé dans notre étude.

Les pneumopathies représentent la moitié des premiers épisodes infectieux chez les patients ayant inhalé de la fumée. En effet, l'inhalation de fumée altère la fonction ciliaire, le surfactant et obstrue les bronchioles<sup>22</sup>. Elle aboutit à l'allongement de la durée de séjour et l'augmentation de la mortalité<sup>23</sup>. Ces résultats rappellent aux cliniciens l'attention à apporter à ce sous-groupe.

Le pourcentage de patients infectés diminue au cours du séjour et en parallèle, nos analyses mettent en évidence une diminution des infections polymicrobiennes au cours des cinq premières

infections. L'utilisation d'antibiothérapie large spectre et la réalisation des pansements itératifs avec du gras bétadiné en sont très probablement l'explication. A noté que notre équipe utilise très peu les antimicrobiens topiques au sulfadiazine argentique (action bactéricide et bactériostatique).

Les patients décédés avaient, lors de leur première infection, un score SOFA et une créatinémie plus élevée, un rapport P/F et des plaquettes plus basses. La thrombopénie est multifactorielle : la brûlure<sup>24</sup> et le sepsis<sup>25</sup> entraînent tous deux une consommation plaquettaire. Le lien entre thrombopénie et mortalité en réanimation a déjà été établi<sup>26</sup>, nous constatons d'ailleurs la même tendance dans notre population brûlée. Des études complémentaires seraient pertinentes.

Nos résultats confirment la gravité des brûlures des zones périnéales. La littérature rapporte une mortalité des patients atteint de ces lésions variable entre 25 et 50%<sup>27</sup>. La contamination des plaies expose au risque de bactériémie à germes intestinaux<sup>28</sup>.

La médiane de la première infection est d'une semaine. L'équipe canadienne de Van Duijn et al, ont mis en évidence, sur une large cohorte, une prédominance d'infection cutanée lors du premier épisode infectieux. La médiane de survenue de cette dernière était de 3 jours (IQR 3–11)<sup>29</sup>.

### 5.3 PROFILS BACTERIOLOGIQUES DES INFECTIONS

Dans notre étude, *S. aureus* est isolé plus fréquemment lors de la première infection (40%) que lors de la cinquième infection (28%), tandis que *P. aeruginosa* est isolé plus fréquemment lors de la cinquième infection (40%) que lors de la première infection (13,5%). Dans une étude rétrospective de 125 patients brûlés, admis dans un centre canadien de brûlures de 2010 à 2013, la durée d'hospitalisation était associée à la distribution des isolats de cocci gram positif et de bacille gram négatif. Dans les 7 premiers jours d'admission, *P. aeruginosa* était rarement retrouvé, ne constituant que 8% de tous les isolats. Après 28 jours d'hospitalisation, cette proportion a augmenté jusqu'à 55%<sup>30</sup>. Notre étude confirme la prédominance de *S. aureus* lors de la première infection<sup>31</sup>. Une large cohorte canadienne, de 5524 patients, confirme la précocité de l'infection à *S. aureus* (jour médian 3 jours (IQR 2 à 8 jours)) par rapport au *P. aeruginosa* (jour médian 18 jours (IQR 9-36 jours)<sup>32</sup>.

Les taux de de SARM, de *P. aeruginosa* résistant à la ceftazidime et de souches productrices de BLSE sont similaires aux données nationales des unités de soins intensifs et de réanimation polyvalente<sup>10</sup>. Les centres de prise en charge des brûlés ont une incidence élevée d'organismes résistants du fait d'une exposition prolongée aux organismes associée à la perte de la barrière cutanée et à une exposition longue aux antibiotiques<sup>33</sup>. Sousa and al, dans un centre de traitement de la brûlure en Espagne, ont mis en évidence près de 60% de *P. aeruginosa* intermédiaire ou résistant à l'imipénème quand notre étude en trouve seulement 20%<sup>34</sup>. Bien que la consommation d'antibiotiques n'ait pas été directement abordée dans cette étude, nos résultats suggèrent une gestion de l'antibiothérapie (curative et prophylactique) satisfaisante. Ce faible taux de bactéries multirésistantes encourage l'utilisation d'antibiotiques à spectre plus étroit dont l'objectif est de préserver l'écologie bactérienne locale.

*B. cereus* est retrouvé de nombreuse fois lors des trois premières infections. A notre connaissance c'est la première fois que cette bactérie est autant isolée dans une seule population de grands brûlés. En effet, c'est un bacille Gram-positif aérobic sporulé, qui est largement répandu dans l'environnement<sup>35</sup> mais qui ne fait pas partie de la flore cutanée. Sa présence dans des prélèvements a longtemps souffert d'une interprétation bactériologique erronée, étant considéré comme un « contaminant insignifiant »<sup>36</sup>. Or, cette bactérie est responsable d'infections locales, en particulier chez les patients immunodéprimés, avec des plaies ou des brûlures<sup>37</sup>. Plus récemment, une étude épidémiologique française rapporte, pour la première fois, qu'une épidémie nosocomiale par *B. cereus* est responsable de contaminations intra et inter-hospitalières<sup>38</sup> et est impliqué dans le décès de patients.

Cette recrudescence peut avoir plusieurs explications. Une contamination, extrahospitalière lors du refroidissement par de l'eau contaminée<sup>39</sup> a été décrite. En intra-hospitalier, des contaminations directes par des gants, le système de filtration de l'air, les cathéters intraveineux ou encore le linge ont déjà fait l'objet de publication<sup>40</sup>. Dans notre centre, nous réalisons une douche avant le premier pansement à tous les patients brûlés admis directement dans l'unité. Cette dernière peut être une source de contamination. Des études complémentaires sont en cours afin de déterminer la source de contamination<sup>41</sup>.

Notre étude est la première de ce genre dans notre unité. La surveillance de la survenue de bactéries multi-résistantes est dévolue au laboratoire de bactériologie (à la différence de celle de la survenue des infections). Mais il paraît évident que, si le service surveille non seulement les infections mais aussi les bactéries en cause et leurs antibiogrammes, l'alerte en cas

d'augmentation d'incidence d'un type d'infection ou même en cas de survenue d'une épidémie n'en sera que plus précoce. Nous proposons donc la mise en place d'un registre de suivi des infections.

## **5.4 LES LIMITES**

Le recueil de données rétrospectif et monocentrique représente le principal biais de cette étude. De plus, par souci de simplicité, nous avons considéré comme infection chaque prélèvement positif en supposant que celui-ci a été réalisé car le clinicien soupçonnait une infection. Parmi nos patients, 77% ont présenté au moins un épisode infectieux, soit 10 fois plus que dans certaines études<sup>17,32,34,42</sup>. Ceci est expliqué par la réalisation dans notre unité de prélèvements cutanés systématiques avant une greffe. Ils sont limités par leur manque de fiabilité pour représenter la plaie dans sa globalité<sup>43</sup>. Néanmoins ils permettent de dépister précocement une infection cutanée et, probablement, de faciliter la cicatrisation et la prise de greffe<sup>44</sup>. Les recommandations américaines 2018 de l'ISBI préconisent cette attitude<sup>44</sup>.

## 6 CONCLUSION

---

Les infections acquises chez les patients hospitalisés en Réanimation des Grands Brûlés sont liées au score ABSI ainsi qu'à l'étendue et à la profondeur de la brûlure.

*S. aureus* est largement isolés au début de séjour. A l'inverse, c'est *P. aeruginosa* qui domine les infections tardives. Ce travail met en évidence une recrudescence anormalement élevé de *B. cereus* lors des premiers prélèvements cutanés. Ce dernier constat doit conduire à des investigations afin de chercher une éventuelle source de contamination.

L'incidence des bactéries multi-résistantes est basse ce qui encourage l'utilisation d'antibiotiques à spectre plus étroit chez les patients hémodynamiquement stables.

Vu permis d'impression  
Le Doyen de la Faculté  
de Médecine Toulouse - Purpan



Didier CARRIÉ

Bon jour impression  
le 13/03/20  
O. Fourcade

Professeur Olivier FOURCADE  
Chef de Pôle  
Département Anesthésie & Réanimation  
Centre Hospitalo-Universitaire de Toulouse  
TSA 40031 - 31059 TOULOUSE Cedex 9  
Tél. : 05-61-77-74-43 / 05-61-77-92-67

## 7 REFERENCES

---

1. Nielson, C. B., Duethman, N. C., Howard, J. M., Moncure, M. & Wood, J. G. Burns: Pathophysiology of Systemic Complications and Current Management. *J Burn Care Res* **38**, e469–e481 (2017).
2. Arturson, G. Pathophysiology of the burn wound and pharmacological treatment. The Rudi Hermans Lecture, 1995. *Burns* **22**, 255–274 (1996).
3. Erol, S., Altoparlak, U., Akcay, M. N., Celebi, F. & Parlak, M. Changes of microbial flora and wound colonization in burned patients. *Burns* **30**, 357–361 (2004).
4. Le Floch, R., Naux, E. & Arnould, J. F. L'infection bactérienne chez le patient brûlé. *Ann Burns Fire Disasters* **28**, 94–104 (2015).
5. Greenhalgh, D. G. *et al.* American Burn Association Consensus Conference to Define Sepsis and Infection in Burns: *Journal of Burn Care & Research* **28**, 776–790 (2007).
6. Neely, C. J. *et al.* Flagellin treatment prevents increased susceptibility to systemic bacterial infection after injury by inhibiting anti-inflammatory IL-10+ IL-12- neutrophil polarization. *PLoS ONE* **9**, e85623 (2014).
7. Krishnan, P., Frew, Q., Green, A., Martin, R. & Dziewulski, P. Cause of death and correlation with autopsy findings in burns patients. *Burns* **39**, 583–588 (2013).
8. Alp, E., Coruh, A., Gunay, G. K., Yontar, Y. & Doganay, M. Risk factors for nosocomial infection and mortality in burn patients: 10 years of experience at a university hospital. *J Burn Care Res* **33**, 379–385 (2012).
9. De Waele, J. J. *et al.* Antimicrobial resistance and antibiotic stewardship programs in the ICU: insistence and persistence in the fight against resistance. A position statement from

- ESICM/ESCMID/WAAAR round table on multi-drug resistance. *Intensive Care Med* **44**, 189–196 (2018).
10. Lepape, D. A., Savey, D. A. & Machut, A. Infections associées aux soins en réanimation adulte. *67* (2018).
  11. Schultz, L. *et al.* Identification of predictors of early infection in acute burn patients. *Burns* **39**, 1355–1366 (2013).
  12. Pasquereau, A. & Thélot, B. Épidémiologie des hospitalisations pour brûlures à partir du PMSI : résultats 2012 et perspectives. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique* **63**, S28 (2015).
  13. Ravat, F. *et al.* Antibiotics and the burn patient. *Burns* **37**, 16–26 (2011).
  14. Jain, A. *et al.* Sequential organ failure assessment scoring and prediction of patient's outcome in Intensive Care Unit of a tertiary care hospital. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* **32**, 364–368 (2016).
  15. Tobiasen, J., Hiebert, J. M. & Edlich, R. F. The abbreviated burn severity index. *Annals of Emergency Medicine* **11**, 260–262 (1982).
  16. Greenhalgh, D. G. Management of Burns. *N. Engl. J. Med.* **380**, 2349–2359 (2019).
  17. National Burn Repository 2017 Update REPORT OF DATA FROM 2008-2017. (2017).
  18. Bloemasma, G. C., Dokter, J., Boxma, H. & Oen, I. M. M. H. Mortality and causes of death in a burn centre. *Burns* **34**, 1103–1107 (2008).
  19. Chong, S. J., Ahmed, S., Tay, J. M., Song, C. & Tan, T. T. 5 year analysis of bacteriology culture in a tropical burns ICU. *Burns* **37**, 1349–1353 (2011).
  20. Forster, N. A. *et al.* 30 years later--does the ABSI need revision? *Burns* **37**, 958–963 (2011).

21. Ramirez-Blanco, C. E., Ramirez-Rivero, C. E., Diaz-Martinez, L. A. & Sosa-Avila, L. M. Infection in burn patients in a referral center in Colombia. *Burns* **43**, 642–653 (2017).
22. Shirani, K. Z., Pruitt, B. A. & Mason, A. D. The influence of inhalation injury and pneumonia on burn mortality. *Ann. Surg.* **205**, 82–87 (1987).
23. Edelman, D. A., Khan, N., Kempf, K. & White, M. T. Pneumonia after inhalation injury. *J Burn Care Res* **28**, 241–246 (2007).
24. Park, M. S. *et al.* Combining Early Coagulation and Inflammatory Status Improves Prediction of Mortality in Burned and Nonburned Trauma Patients: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* **64**, S188–S194 (2008).
25. Vardon-Bouines, F. *et al.* Platelets Are Critical Key Players in Sepsis. *Int J Mol Sci* **20**, (2019).
26. Moreau, D. *et al.* Platelet count decline: an early prognostic marker in critically ill patients with prolonged ICU stays. *Chest* **131**, 1735–1741 (2007).
27. Merchant, N. *et al.* Management of adult patients with buttock and perineal burns: The Ross Tilley Burn Centre experience. *J Trauma Acute Care Surg* **77**, 640–648 (2014).
28. Price, C. E., Cox, S. & Rode, H. The use of diverting colostomies in paediatric peri-anal burns: experience in 45 patients. *S Afr J Surg* **51**, 102–105 (2013).
29. Lachiewicz, A. M., Hauck, C. G., Weber, D. J., Cairns, B. A. & van Duin, D. Bacterial Infections After Burn Injuries: Impact of Multidrug Resistance. *Clin. Infect. Dis.* **65**, 2130–2136 (2017).
30. Wanis, M. *et al.* Impact of hospital length of stay on the distribution of Gram negative bacteria and likelihood of isolating a resistant organism in a Canadian burn center. *Burns* **42**, 104–111 (2016).
31. Altoparlak, U., Erol, S., Akcay, M. N., Celebi, F. & Kadanali, A. The time-related changes of antimicrobial resistance patterns and predominant bacterial profiles of burn wounds and body flora of burned patients. *Burns* **30**, 660–664 (2004).

32. Van Duin, D. *et al.* Timeline of health care–associated infections and pathogens after burn injuries. *American Journal of Infection Control* **44**, 1511–1516 (2016).
33. Weber, D. J. *et al.* Healthcare-associated infections among patients in a large burn intensive care unit: incidence and pathogens, 2008–2012. *Infect Control Hosp Epidemiol* **35**, 1304–1306 (2014).
34. Sousa, D. *et al.* Microbiology in burns patients with blood stream infections: trends over time and during the course of hospitalization. *Infectious Diseases* **50**, 289–296 (2018).
35. Kotiranta, A., Lounatmaa, K. & Haapasalo, M. Epidemiology and pathogenesis of *Bacillus cereus* infections. *Microbes Infect.* **2**, 189–198 (2000).
36. Bottone, E. J. *Bacillus cereus*, a volatile human pathogen. *Clin. Microbiol. Rev.* **23**, 382–398 (2010).
37. Drobniewski, F. A. *Bacillus cereus* and related species. *Clin. Microbiol. Rev.* **6**, 324–338 (1993).
38. Gasset, B. *et al.* *Bacillus cereus*, a serious cause of nosocomial infections: Epidemiologic and genetic survey. *PLoS ONE* **13**, e0194346 (2018).
39. Ribeiro, N. F. F. *et al.* Burn wounds infected by contaminated water: Case reports, review of the literature and recommendations for treatment. *Burns* **36**, 9–22 (2010).
40. Jeurissen, A., Weyers, L., Cossey, V., Muller, J. & Schuermans, A. Dissemination of *Bacillus cereus* in the burn unit due to contaminated non-sterile gloves. *Journal of Hospital Infection* **76**, 92–93 (2010).
41. Liu, P. Y., Ke, S. C. & Chen, S. L. Use of pulsed-field gel electrophoresis to investigate a pseudo-outbreak of *Bacillus cereus* in a pediatric unit. *J. Clin. Microbiol.* **35**, 1533–1535 (1997).
42. Brusselaers, N. *et al.* Morbidity and mortality of bloodstream infections in patients with severe burn injury. *Am. J. Crit. Care* **19**, e81–87 (2010).

43. Steer, J. A., Papini, R. P., Wilson, A. P., McGrouther, D. A. & Parkhouse, N. Quantitative microbiology in the management of burn patients. I. Correlation between quantitative and qualitative burn wound biopsy culture and surface alginate swab culture. *Burns* **22**, 173–176 (1996).
44. Allorto, N. *et al.* ISBI Practice Guidelines for Burn Care, Part 2. *Burns* **44**, 1617–1706 (2018).

## 8 ANNEXES

### ANNEXE 1 SCORES MEDICAUX

#### ANNEXE 1a Score SOFA

Système	1	2	3	4
<b>RESPIRATOIRE</b> PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg)	300-400	200-300	100-200	< 100
<b>HEPATIQUE</b> Bilirubine (μmol/L)	20-32	33-101	102-204	>204
<b>CARDIO-VASC</b> Hypotension (mmHg)	PAM < 70	Dopamine ≤ 5 μg/kg/min ou Dobutamine	Dopamine > 5 μg/kg/min Adrénaline ≤ 0,1 μg/kg/min Noradrénaline ≤ 0,1 μg/kg/min	Dopamine > 15 μg/kg/min Adrénaline > 0,1 μg/kg/min Noradrénaline > 0,1 μg/kg/min
<b>NEUROLOGIE</b> Glasgow Coma Score	13-14	10-12	6-9	< 6
<b>RENAL</b> Créatinine (μmol/L)	110-170	171-299	300-440	>440
<b>COAGULATION</b> Plaquettes (x10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	101-150	51-100	21-50	≤ 20

**ANNEXE 1b Table de Lund et Browder**

SURFACE							
Age	N-Né	1 an	5 ans	10 ans	15 ans	Adulte	
Tête	9,5	8,5	6,5	5,5	4,5	3,5	x 3
Cou	1	1	1	1	1	1	
Tronc	13	13	13	13	13	13	
Bras	2	2	2	2	2	2	x 4
Av. bras	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Main	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	
Org. Gén.	1	1	1	1	1	1	x 1
Fesse	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	x 2
Cuisse	2,75	3,25	4	4,25	4,5	4,75	x 4
Jambe	2,5	2,5	2,75	3	3,25	3,5	
Pied	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	
Paume de main = 1%							= 100%

**ANNEXE 1c Score ABSI**

SEXE	HOMME	0
	FEMME	1

AGE	0-20	1
	21-40	2
	41-60	3
	61-80	4
	>80	5

SCB (%)	1-10	1
	11-20	2
	21-30	3
	31-40	4
	41-50	5
	51-60	6
	61-70	7
	71-80	8
	81-90	9
	91-100	10

PRESENCE DE 3° DEGRE	1
----------------------	---

PRESENCE D'INHALATION DE FUMEE	1
--------------------------------	---

## ANNEXE 2 SEUIL DE POSITIVITE DES PRELEVEMENTS BACTERIOLOGIQUES

PRELEVEMENTS	SEUIL DE POSITIVITE	
HEMOCULTURE	1 UFC/ml	
ECBU	Patient avec sondage	Bactérie $\geq 10^5$ UFC/ml
	Patient non sondé	Bactériurie $10^4$ UFC/ml Leucocyturie $10^4$ UFC/ml
ASPIRATION TRACHEALE	$10^5$ UFC/ml	
LAVAGE BRONCHO-ALVEOLAIRE	$10^4$ UFC/ml	
COMPTAGE CUTANE	10 UFC/25cm <sup>2</sup>	
CULTURE DE CATHETER	$10^3$ UFC/ml	

REMIC 2018.

# ANNEXE 3 CLASSIFICATION DES PRINCIPALES BACTERIES

BACTÉRIES AÉROBIES		
	GRAM POSITIF	GRAM NÉGATIF
COCCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Staphylococcus</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Staphylococcus aureus</i> (méti-R et méti-S)</li> <li>• Staphylocoque à coagulase négative</li> </ul> </li> <li>- <i>Streptococcus</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streptocoque bêta-hémolytique                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ <i>Streptococcus pyogenes</i> (groupe A),</li> <li>▫ <i>S. agalactiae</i> (groupe B),</li> <li>▫ <i>S. dysgalactiae</i> (groupe C),</li> </ul> </li> <li>• <i>S. pneumoniae</i></li> <li>• Autres streptocoques                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ <i>S. mutans</i>, <i>S. oralis</i>, <i>S. salivarius</i>, <i>S. sanguis</i>, complexe « milleri » (<i>S. anginosus</i>, <i>S. constellatus</i>, <i>S. intermedius</i>), <i>S. gallolyticus</i> (ex <i>S. bovis</i>)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- <i>Enterococcus</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Enterococcus faecalis</i>,</li> <li>• <i>E. faecium</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Neisseria</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>N. gonorrhoeae</i></li> <li>• <i>N. meningitidis</i></li> </ul> </li> </ul>
BACILLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bacillus</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bacillus anthracis</i></li> </ul> </li> <li>- <i>Corynebacterium</i></li> <li>- <i>Erysipelothrix</i></li> <li>- <i>Listeria</i></li> <li>- <i>Nocardia</i></li> <li>- <i>Tropheryma whippellii</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entérobactéries                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Citrobacter</i></li> <li>• <i>Enterobacter</i></li> <li>• <i>Escherichia coli</i></li> <li>• <i>Klebsiella</i></li> <li>• <i>Proteus</i></li> <li>• <i>Salmonella</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Salmonella typhimurium</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Serratia</i></li> <li>• <i>Shigella</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Shigella sonnei</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Yersinia</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Yersinia enterocolitica</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Coccobacilles                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bartonella</i></li> <li>• <i>Branhamella</i></li> <li>• <i>Brucella</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Brucella abortus</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Campylobacter</i></li> <li>• <i>Coxiella</i></li> <li>• <i>Francisella</i></li> <li>• <i>Haemophilus</i></li> <li>• <i>Helicobacter</i></li> <li>• <i>Kingella</i></li> <li>• <i>Legionella</i></li> <li>• <i>Moraxella</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Moraxella catarrhalis</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Rickettsia</i></li> </ul> </li> <li>- Autres bacilles à Gram négatif                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Acinetobacter</i></li> <li>• <i>Aeromonas</i></li> <li>• <i>Bordetella</i></li> <li>• <i>Burkholderia</i></li> <li>• <i>Pasteurella</i></li> <li>• <i>Pseudomonas</i></li> <li>• <i>Stenotrophomonas</i></li> <li>• <i>Vibrio</i></li> </ul> </li> </ul>

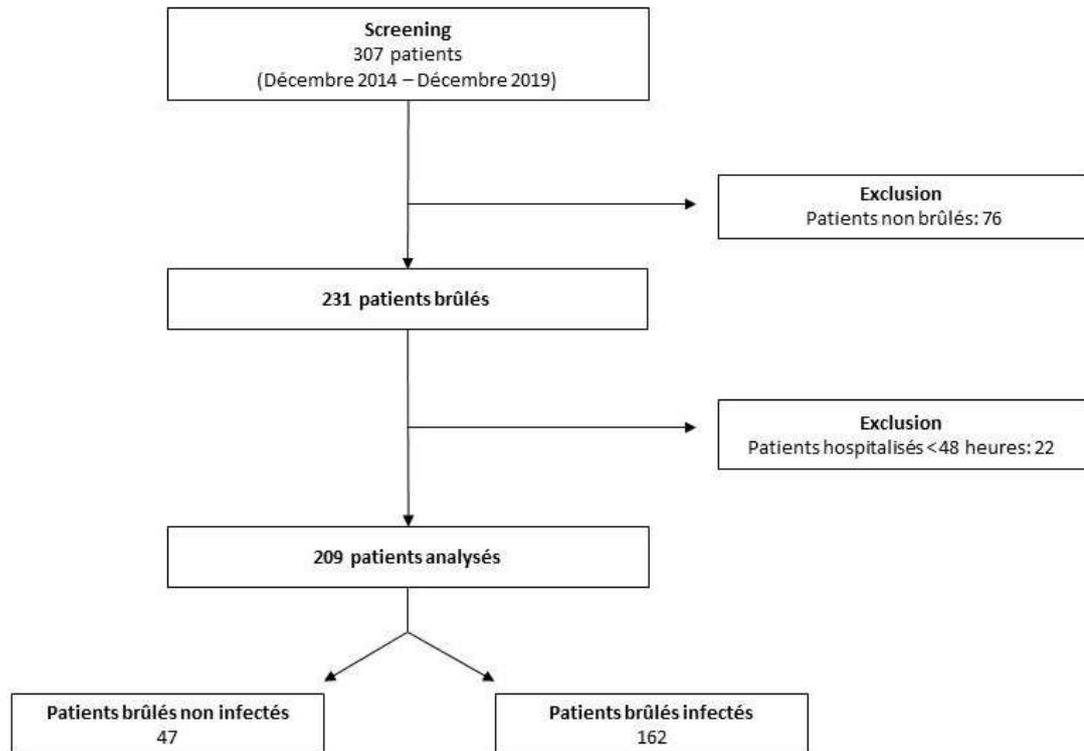
BACTÉRIES ANAÉROBIES	
GRAM POSITIF	GRAM NÉGATIF
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Actinomyces</i></li> <li>- <i>Clostridium</i> : <i>C. botulinum</i>, <i>C. difficile</i>, <i>C. perfringens</i>, <i>C. tetani</i></li> <li>- <i>Peptococcus</i></li> <li>- <i>Propionibacterium acnes</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bacteroides</i></li> <li>- <i>Eubacterium</i></li> <li>- <i>Fusobacterium</i></li> <li>- <i>Porphyrromonas</i></li> <li>- <i>Prevotella</i></li> </ul>

AUTRES BACTÉRIES		
SPIROCHÈTES	MYCOBACTÉRIES	AUTRES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Borrelia</i></li> <li>- <i>Leptospira</i></li> <li>- <i>Treponema</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Treponema pallidum</i></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>M. avium</i></li> <li>- <i>M. leprae</i></li> <li>- <i>M. tuberculosis</i></li> <li>- <i>M. africanum</i></li> <li>- <i>M. kansasii</i></li> <li>- <i>Mycobacteries</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intracellulaires :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Chlamydia</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Chlamydia psittaci</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Sans paroi (mollicutes) :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Mycoplasma</i>, <i>Ureaplasma</i></li> </ul> </li> </ul>

(1) Extracted from Nomenclature for Aerobic and facultative bacteria. Clinical Infectious Diseases ; 1999 ; 29 : 713-23.

## ANNEXE 4 DIAGRAMME DE DISTRIBUTION



# ANNEXE 5 BACTERIES ISOLEES EN FONCTION DE L'ÉPISODE INFECTIEUX

## Épisode infectieux 2

n°	Site inf2	Infect2- type bact	n°	Site inf2	Inf2- type bact	n°	Site inf2	Inf2- type bact
3	poumon	S.viridans + S.haemolyticus	82	sang	S.aureus	156	poumon	E.cloacae + S.aureus
5	Cathéter	S.aureus	84	peau	E.coli	160	sang	E.faecalis
7	sang	S.aureus	88	peau	E.cloacae + E.aerogenes + S.epidermidis	161	peau	P.aeruginosa
8	peau	P.aeruginosa + E.cloacae	89	peau	S.haemolyticus	164	sang	K.pneumoniae + S.aureus
10	poumon	E.aerogenes	90	peau	S.haemolyticus	168	peau	E.coli
24	peau	B.cereus + S.aureus + E.coli + A.baumannii + S.epidermidis	94	peau	B.cereus+S.aureus	169	peau	P.mirabilis
26	peau	S.aureus	96	poumon	E.aerogenes	170	peau	P.aeruginosa
28	peau	P.aeruginosa+ B.cereus + S.aureus + K.oxytoca	100	poumon	E.aerogenes + H.influenzae + S.lugdunensis	174	peau	B.cereus + S.aureus
29	peau	P.aeruginosa	107	sang	S.aureus	175	poumon	S.aureus
30	peau	S.aureus	112	urine	P.aeruginosa + citrobacter freundii	176	poumon	S.aureus
31	poumon	S.pyogenesA + H.influenzae	114	urine	E.faecalis	177	peau	P.aeruginosa
32	peau	E.cloacae + B.cereus + S.aureus	116	urine	K.pneumoniae	178	poumon	P.aeruginosa
33	peau	S.aureus	117	poumon	E.cloacae + S.maltophilia	180	sang	E.coli
34	peau	E.cloacae	119	urine	K.pneumoniae	182	peau	B.cereus
35	sang	E.cloacae	120	peau	E.coli	184	sang	S.aureus
37	peau	E.cloacae	121	urine	E.coli	185	poumon	H.influenzae + S.aureus
41	sang	E.cloacae	122	urine	E.faecalis + E.coli	186	sang	S.aureus
42	poumon	S.aureus + K.pneumoniae	125	peau	S.aureus + E.coli	187	sang	S.aureus
43	urine	E.coli	127	peau	S.aureus	188	peau	P.aeruginosa + B.cereus + E.faecalis + S.aureus
44	urine	E.coli	129	poumon	P.aeruginosa + C.freundii	189	peau	S.aureus + E.faecalis
47	urine	E.faecalis	131	peau	E.coli + A.hydrophila	190	peau	P.aeruginosa + S.aureus
49	peau	S.aureus + E.faecalis	133	peau	E.coli	191	sang	S.aureus
50	poumon	P.mirabilis	135	peau	E.cloacae + S.aureus	192	peau	B.cereus + S.aureus + A.baumannii + K.oxytoca
52	urine	E.cloacae	137	peau	B.cereus + E.cloacae + K.pneumoniae	195	sang	S.marcescens
53	poumon	S.aureus	138	peau	S.aureus	196	sang	E.cloacae + S.maltophilia
54	poumon	S.aureus	139	poumon	P.aeruginosa	197	poumon	E.coli
56	poumon	E.cloacae + A.baumannii	140	peau	E.coli	200	sang	S.haemolyticus
57	urine	E.faecalis	141	poumon	P.aeruginosa + E.aerogenes	202	sang	S.aureus
60	sang	E.cloacae	143	urine	E.coli	203	peau	S.aureus + K.oxytoca
62	peau	E.coli	144	peau	B.cereus + S.aureus	204	sang	S.aureus
63	Cathéter	S.aureus	145	sang	B.cereus + S.aureus	206	peau	P.aeruginosa + E.cloacae
64	peau	P.aeruginosa + K.pneumoniae	149	peau	B.cereus	207	poumon	P.aeruginosa + E.cloacae
67	poumon	P.aeruginosa	150	urine	S.aureus	208	peau	E.faecalis + P.mirabilis
68	poumon	S.aureus	153	sang	S.aureus			
78	peau	S.aureus + C.koseri	154	poumon	P.aeruginosa			

### Épisode infectieux 3

n°	Site inf3	Inf3- type bact	n°	Site inf3	infect 3- type bact	n°	Site inf3	infect5 - type bact
5	urine	E.coli	68	sang	K.pneumoniae	153	peau	P.aeruginosa
7	peau	S.aureus + E.hirae + S.maltophilia	78	peau	P.aeruginosa + S.aureus	154	poumon	P.aeruginosa + achromobacter
8	peau	P.aeruginosa	82	poumon	S.aureus + S.marcescens	160	poumon	E.cloacae + H.influenzae
10	peau	P.aeruginosa + E.cloacae	88	peau	K.pneumoniae	161	poumon	delftia acidovorans
24	sang	E.faecalis	89	poumon	S.aureus	169	peau	P.aeruginosa + E.faecalis
26	poumon	C.freundii + M.morganii + S.aureus	94	poumon	E.cloacae	170	peau	S.aureus
28	urine	P.aeruginosa	96	peau	E.cloacae + S.aureus + K.oxytoca	174	poumon	S.aureus
31	sang	B.cereus	100	poumon	H.influenzae + A.baumanii	175	sang	H.alvei
32	peau	P.aeruginosa + S.aureus	107	peau	A.baumanii	176	sang	L.Rharnosus
35	urine	E.cloacae	112	sang	P.aeruginosa	184	sang	S.marcescens
37	peau	S.aureus	117	sang	E.cloacae	185	peau	S.aureus
42	poumon	E.cloacae	121	poumon	S.aureus	187	peau	S.aureus
50	peau	S.haemolyticus	122	peau	P.aeruginosa	188	poumon	P.aeruginosa
52	poumon	E.coli + A.baumanii	125	urine	K.pneumoniae	190	peau	P.aeruginosa
53	poumon	S.aureus	129	Cathéter	E.cloacae + E.coli	195	poumon	K.oxytoca
54	peau	S.aureus	138	peau	E.cloacae	196	poumon	S.maltophilia
56	peau	E.cloacae + S.aureus	141	peau	E.cloacae + E.aerogenes	197	peau	B.cereus + E.coli + E.faecalis
57	poumon	H.influenzae	143	peau	E.coli + S.aureus	200	peau	P.aeruginosa+S.haemolyticus+E.faecium
62	poumon	E.cloacae + H.influenzae	144	peau	E.faecalis	207	Cathéter	A.baumanii
64	peau	S.aureus + P.aeruginosa + K.pneumoniae	145	peau	B.cereus + S.aureus	208	peau	S.aureus + E.faecalis + P.mirabilis
67	sang	S.marcescens	149	peau	K.pneumoniae			

### Épisodes infectieux 4 et 5

n°	Site inf4	infect 4- type bact	n°	Site inf5	infect5 - type bact
24	poumon	A.baumanii	26	sang	P.aeruginosa
26	sang	S.aureus	28	peau	S.aureus
28	sang	S.aureus + S.haemolyticus	31	poumon	P.aeruginosa + S.aureus
31	peau	P.aeruginosa	42	urine	E.faecalis
42	poumon	S.aureus	50	urine	P.mirabilis
50	urine	P.mirabilis	52	poumon	A.baumanii + E.coli
52	poumon	A.baumanii	53	sang	E.coli
53	urine	E.coli	54	urine	E.coli
54	peau	S.aureus	56	peau	E.cloacae + S.aureus
56	poumon	S.aureus	57	sang	S.aureus
57	peau	E.cloacae + S.aureus	62	poumon	P.aeruginosa
62	peau	P.aeruginosa	67	poumon	P.aeruginosa
67	peau	P.aeruginosa + S.marcescens	68	cathéter	E.cloacae
68	poumon	E.coli + S.aureus	78	peau	P.aeruginosa
78	peau	S.aureus	94	urine	mi
89	sang	S.aureus	96	poumon	S.aureus
94	poumon	S.aureus	112	cathéter	P.aeruginosa
96	poumon	S.aureus	129	peau	P.aeruginosa
100	peau	S.aureus	141	poumon	P.aeruginosa
112	peau	P.aeruginosa	144	urine	
117	poumon	P.aeruginosa	149	poumon	E.cloacae
129	poumon	P.aeruginosa	153	sang	S.mitis
141	peau	P.aeruginosa	154	poumon	A.baumanii
144	sang	S.epidermidis	160	poumon	P.aeruginosa
149	sang	C.freundii	161	sang	P.aeruginosa + E.faecalis
153	sang	S.mitis	175	poumon	P.aeruginosa + S.aureus
154	poumon	A.baumanii	176	peau	S.aureus
160	poumon	P.aeruginosa	185	peau	K.pneumoniae
161	sang	P.aeruginosa	187	peau	P.aeruginosa
175	poumon	P.aeruginosa + S.aureus	188	peau	P.aeruginosa + S.aureus
176	peau	S.aureus	190	sang	P.aeruginosa
185	poumon	K.pneumoniae	197	peau	S.aureus
187	sang	P.aeruginosa	200	sang	P.aeruginosa
188	peau	P.aeruginosa + S.aureus	207	poumon	P.aeruginosa + S.aureus
190	sang	P.aeruginosa	208	sang	S.aureus
197	poumon	S.aureus			
200	sang	P.aeruginosa			
207	poumon	P.aeruginosa + S.aureus			
208	sang	S.aureus			

## ANNEXE 6 PSEUDOMONAS AERUGINOSA

### Cinétique d'infection

Période survenue	5 périodes (n= 1045)	1	2	3	4	5	p
<b>Infection</b>							
Pas de bactériologie	655 (62,7%)	48 (23%)	106 (50,7%)	147 (70,3%)	170 (81,3%)	184 (88%)	
Infection à <i>P.aeruginosa</i>	79 (7,6%)	22 (10,5%)	18 (8,7%)	14 (6,7%)	15 (7,2%)	10 (4,8%)	<b>&lt; 0,0001*</b>
Autre bactérie	311 (29,8%)	139 (66,5%)	85 (40,7%)	48 (23%)	24 (11,5%)	15 (7,2%)	

### Infection en fonction de la profondeur de la brûlure

	Population globale n= 208	Brûlure 2 <sup>ème</sup> degré n= 67 (32,2%)	Brûlure 3 <sup>ème</sup> degré n= 141 (67,8%)	p
<b>Infection n°1</b>				
- Pas d'infection	48 (23,1%)	22 (32,8%)	26 (18,4%)	
- <i>P. aeruginosa</i>	22 (10,6%)	8 (11,9%)	14 (9,9%)	<b>0,0475*</b>
- Autres bactéries	138 (66,3%)	37 (55,2%)	101 (71,6%)	
<b>Infection n°2</b>				
- Pas d'infection	105 (50,5%)	44 (65,7%)	61 (43,3%)	
- <i>P. aeruginosa</i>	18 (8,7%)	3 (4,5%)	15 (10,6%)	<b>0,0089*</b>
- Autres bactéries	85 (40,9%)	20 (29,9%)	65 (46,1%)	
<b>Infection n°3</b>				
- Pas d'infection	146 (70,2%)	54 (80,6%)	92 (65,2%)	
- <i>P. aeruginosa</i>	14 (6,7%)	3 (4,5%)	11 (7,8%)	<b>0,0286*</b>
- Autres bactéries	48 (23,1%)	10 (14,9%)	38 (27%)	
<b>Infection n°4</b>				
- Pas d'infection	169 (81,2%)	60 (89,6%)	109 (77,3%)	
- <i>P. aeruginosa</i>	15 (7,2%)	1 (1,5%)	14 (9,9%)	0,0525
- Autres bactéries	24 (11,5%)	6 (9%)	18 (12,8%)	
<b>Infection n°5</b>				
- Pas d'infection	183 (88,0%)	62 (92,5%)	121 (85,8%)	
- <i>P. aeruginosa</i>	10 (4,8%)	1 (1,5%)	9 (6,4%)	0,2587
- Autres bactéries	15 (7,2%)	4 (6%)	11 (7,8%)	

## ANNEXE 7 BACILLES GRAM NEGATIF

### Cinétique d'infection

Période survenue	5 périodes (n= 1045)	1	2	3	4	5	p
<b>infection</b>							
Pas de bactériologie	655 (62,7%)	48 (23%)	106 (50,7%)	147 (70,3%)	170 (81,3%)	184 (88%)	
Infection à BGN	236 (22,6%)	81 (38,8%)	64 (30,6%)	48 (23%)	24 (11,5%)	19 (9,1%)	< 0,0001*
Autre bactérie	154 (14,7%)	80 (38,3%)	39 (18,7%)	14 (6,7%)	15 (7,2%)	6(2,9%)	

### Infection en fonction de la profondeur de la brûlure

	Population globale n= 208	Brûlure 2 <sup>ème</sup> degré n= 67 (32,2%)	Brûlure 3 <sup>ème</sup> degré n= 141 (67,8%)	p
<b>Infection n°1</b>				
- Pas d'infection	48 (23,1%)	22 (32,8%)	26 (18,4%)	
- BGN	81 (38,9%)	24 (35,8%)	57 (40,4%)	0,0648
- Autres bactéries	79 (38%)	21 (31,3%)	58 (41,1%)	
<b>Infection n°2</b>				
- Pas d'infection	105 (50,5%)	44 (65,7%)	61 (43,3%)	
- BGN	64 (30,8%)	13 (19,4%)	51 (36,2%)	0,0089*
- Autres bactéries	39 (18,8%)	10 (14,9%)	29 (20,6%)	
<b>Infection n°3</b>				
- Pas d'infection	146 (70,2%)	54 (80,6%)	92 (65,2%)	
- BGN	48 (23,1%)	11 (16,4%)	37 (26,2%)	0,0644
- Autres bactéries	14 (6,7%)	2 (3%)	12 (8,5%)	
<b>Infection n°4</b>				
- Pas d'infection	169 (81,2%)	60 (89,6%)	109 (77,3%)	
- BGN	24 (11,5%)	3 (4,5%)	21 (14,9%)	0,0699
- Autres bactéries	15 (7,2%)	4 (6%)	11 (7,8%)	
<b>Infection n°5</b>				
- Pas d'infection	183 (88,0%)	62 (92,5%)	121 (85,8%)	
- BGN	19 (9,1%)	3 (4,5%)	16 (11,3%)	0,2748
- Autres bactéries	6 (2,9%)	2 (3%)	4 (2,8%)	

## ANNEXE 8 BACILLUS CEREBUS

### Cinétique de l'infection

Période survenue	5 périodes (n= 1045)	1	2	3	4	5	p
Infection							
Pas de bactériologie	655 (62,7%)	48 (23%)	106 (50,7%)	147 (70,3%)	170 (81,3%)	184 (88%)	
Infection à <i>B.cereus</i>	57 (5,5%)	42 (20,1%)	12 (5,7%)	3 (1,4%)	0 (0%)	0 (0%)	< 0,0001*
Autre bactérie	333 (31,9%)	119 (56,9%)	91 (43,5%)	59 (28,2%)	39 (18,7%)	25 (12%)	

### Infection en fonction de la profondeur de la brûlure

	Population globale n= 208	Brulure 2 <sup>ème</sup> degré n= 67 (32,2%)	Brulure 3 <sup>ème</sup> degré n= 141 (67,8%)	p
<b>Infection n°1</b>				
- Pas d'infection	48 (23,1%)	22 (32,8%)	26 (18,4%)	
- <i>B.cereus</i>	42 (20,2%)	8 (11,9%)	34 (24,1%)	0,0241*
- Autres bactéries	118 (56,7%)	37 (55,2%)	81 (57,4%)	
<b>Infection n°2</b>				
- Pas d'infection	105 (50,5%)	44 (65,7%)	61 (43,3%)	0,0033*
- <i>B.cereus</i>	12 (5,8%)	5 (7,5%)	7 (5%)	
- Autres bactéries	91 (43,7%)	18 (26,9%)	73 (51,8%)	
<b>Infection n°3</b>				
- Pas d'infection	146 (70,2%)	54 (80,6%)	92 (65,2%)	
- <i>B.cereus</i>	3 (1,4%)	2 (3%)	1 (0,7%)	0,0172*
- Autres bactéries	59 (28,4%)	11 (16,4%)	48 (34%)	
<b>Infection n°4</b>				
- Pas d'infection	169 (81,2%)	60 (89,6%)	109 (77,3%)	
- <i>B.cereus</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	NA
- Autres bactéries	39 (18,8%)	60 (89,6%)	109 (77,3%)	
<b>Infection n°5</b>				
- Pas d'infection	183 (88%)	62 (92,5%)	121 (85,8%)	
- <i>B.cereus</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	NA
- Autres bactéries	25 (12%)	5 (7,5%)	20 (14,2%)	

## ANNEXE 9 STAPHYLOCOCCUS AUREUS

### Cinétique d'infection

Période survenue infection	5 périodes (n= 1045)	1	2	3	4	5	p
Pas de bactériologie	655 (62,7%)	48 (23%)	106 (50,7%)	147 (70,3%)	170 (81,3%)	184 (88%)	< 0,0001*
Infection à <i>S.aureus</i>	155 (14,8%)	67 (32,1%)	43 (20,6%)	20 (9,6%)	18 (8,6%)	7 (3,3%)	
Autre bactérie	235 (22,5%)	94 (45%)	60 (28,7%)	42 (20,1%)	21 (10%)	18 (8,6%)	

### Infection en fonction de la profondeur de la brûlure

	Population globale n= 208	Brûlure 2 <sup>ème</sup> degré n= 67 (32,2%)	Brûlure 3 <sup>ème</sup> degré n= 141 (67,8%)	p
<b>Infection n°1</b>				
- Pas d'infection	48 (23,1%)	22 (32,8%)	26 (18,4%)	<b>0,0221*</b>
- <i>S.aureus</i>	66 (31,7%)	23 (34,3%)	43 (30,5%)	
- Autres bactéries	94 (45,2%)	22 (32,8%)	72 (51,1%)	
<b>Infection n°2</b>				
- Pas d'infection	105 (50,5%)	44 (65,7%)	61 (43,3%)	<b>0,0087*</b>
- <i>S.aureus</i>	43 (20,7%)	11 (16,4%)	32 (22,7%)	
- Autres bactéries	60 (28,8%)	12 (17,9%)	48 (34%)	
<b>Infection n°3</b>				
- Pas d'infection	146 (70,2%)	54 (80,6%)	92 (65,2%)	0,0770
- <i>S.aureus</i>	20 (9,6%)	4 (6%)	16 (11,3%)	
- Autres bactéries	42 (20,2%)	9 (13,4%)	33 (23,4%)	
<b>Infection n°4</b>				
- Pas d'infection	169 (81,2%)	60 (89,6%)	109 (77,3%)	0,1056
- <i>S.aureus</i>	18 (8,7%)	3 (4,5%)	15 (10,6%)	
- Autres bactéries	21 (10,1%)	4 (6%)	17 (12,1%)	
<b>Infection n°5</b>				
- Pas d'infection	183 (88,0%)	62 (92,5%)	121 (85,8%)	0,1184
- <i>S.aureus</i>	7 (3,4%)	3 (4,5%)	4 (2,8%)	
- Autres bactéries	18 (8,7%)	2 (3%)	16 (11,3%)	

## ANNEXE 10 ANTIBIOGRAMMES

### Abréviations

<b>1</b> : sang	<b>Céfox</b> : Céfoxitine
<b>2</b> : poumon	<b>Genta</b> : Gentamicine
<b>3</b> : peau	<b>Imip</b> : Imipénème
<b>4</b> : urines	<b>Kana</b> : Kanamycine
<b>5</b> : cathéter	<b>Méro</b> : Méropenem
<b>A Nali</b> : Acide nalidixique	<b>Nitrofur</b> : Nitrofurantoïne
<b>Amik</b> : Amkicacine	<b>Oflo</b> : Ofloxacine
<b>Amox</b> : Amoxicilline	<b>Oxa</b> : Oxacilline
<b>Amoxclav</b> : Amoxicilline acide	<b>Piper</b> : Piperacilline
clavulanique	<b>Pip-Taz</b> : Piperacilline tazobactam
<b>Amp</b> : Ampicilline	<b>Pristina</b> : Pristinamycine
<b>Astreo</b> : Astréonam	<b>Rifam</b> : Rifampicine
<b>BLSE</b> : BetaLactamase Spectre	<b>Teico</b> : Teicoplanine
Elargie	<b>Tétracyl</b> : Tetracycline
<b>BMR</b> : Bactérie Multirésistante	<b>Ticar</b> : Ticarcilline
<b>Céfix</b> : Céfixime	<b>Tigé</b> : Tigécycline
<b>Céfotax</b> : Céfotaxime	<b>Tobra</b> : Trobramicine
<b>Céftaz</b> : Céftazidime	<b>Trim sulfa</b> : Triméthoprime
<b>Céftria</b> : Céftriaxone	sulfaméthoxazole
<b>Cipro</b> : Ciprofloxacine	<b>Vanco</b> : Vancomycine
<b>Clinda</b> : Clindamycine	<b>S</b> : sensible
<b>Coli</b> : Colimycine	<b>R</b> : résistant
<b>Erta</b> : Ertapénème	<b>I</b> : intermédiaire
<b>Erythro</b> : Erythromycine	

*Bacillus cereus*

Accession	nb sequences	Site	Prot G	Amox	amp	GenM	Caps	Non sulf	Intcryst	Eryth	Unco	Phicol	Quay	Vanco	Fusid	Blism
Bac001	1	3	R	R	I	3	I	I	R	S	R	S		S	R	I
Bac002	2	3	R	R	R	3	S	S	S	S	S	S		S	S	S
Bac003	3	3	R	R	S	3	I	S	S	S	I	S		S	S	S
Bac004	4	3	R	R	S	3	R	I	S	R	R	S		S	S	S
Bac005	5	3	R	R	S	3	R	I	S	R	R	I		S	S	S
Bac006	6	3	I	R	R	3	S	S	S	R	R	S		S	S	S
Bac007	7	3	R	R	R	3	I	I	S	I	S	S		S	S	S
Bac008	8	3	R	R	S	3	S	S	S	S	I	S		S	S	S
Bac009	9	3	R	R	S	3	S	S	S	I	I	S		S	S	S
Bac010	10	3	R	R	S	3	S	S	S	S	I	S		S	S	S
Bac011	11	3	R	R	R	3	R	R	R	I	I	R		S	S	S
Bac012	12	3	R	R	S	3	S	S	R	S	R	S		R	S	S
Bac013	13	3	R	R	S	3	S	S	R	S	I	S		S	S	S
Bac014	14	3	R	R	S	3	S	S	S	S	I	S		S	S	S
Bac015	15	3	R	R	S	3	S	S	S	S	I	S		S	S	S
Bac016	16	3	R	R	S	3	S	S	S	S	I	S		S	S	S
Bac017	17	3				3	S							S		
Bac018	18	3				3	S							S		
Bac019	19	3				3	S							S		
Bac020	20	3				3	S							S		
Bac021	21	3				3	S							S		
Bac022	22	3				3	S							S		
Bac023	23	3				3	S							S		S
Bac024	24	3				3	S							S		S
Bac025	25	3				3	S							S		S
Bac026	26	3		R	S	3	S							S		S
Bac027	27	3				3	S							S		S
Bac028	28	2				3	S							S		S
Bac029	29	3				3	S							S		S
Bac030	30	3				3	S							S		S
Bac031	31	3				3	S							S		S
Bac032	32	3				3	S							S		S
Bac033	33	3				3	S							S		S
Bac034	34	3				3	S							S		S
Bac035	35	3				3	S							S		S
Bac036	36	3				3	S							S		S
Bac037	37	1				3	S							S		S
Bac038	38	3				3	S							S		S
Bac039	39	3				3	S							S		S
Bac040	40	3				3	S							S		S
Bac041	41	3		R		3	S							S		S
Bac042	42	3				3	S							S		S
Bac043	43	3				3	S							S		S
Bac044	44	3				3	S			S	S	S		S		S
Bac045	45	3				3	S							S		S
Bac046	46	3				3	S							S		S
Bac047	47	3				3	S							S		S
Bac048	48	1				3	S							S		S
Bac049	49	3				3	S							S		S
Bac050	50	3				3	S							S		S
Bac051	51	3				3	S							S		S
Bac052	52	3				3	S							S		S
Bac053	53	3				3	S							S		S
Bac054	54	3				3	S							S		S
Bac055	55	3				3	S							S		S
Bac056	56	3				3	S							S		S
Bac057	57	3				3	S							S		S

*Staphylococcus aureus*

Bactérie	nb souches	Site	Oua	Vasco	OKAR	Bactérie	nb souches	Site	Oua	Vasco	OKAR	Bactérie	nb souches	Site	Oua	Vasco	OKAR
<i>S.aureus</i>	1	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	60	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	113	4	S	S	0
<i>S.aureus</i>	2	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	61	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	120	1	S	S	0
<i>S.aureus</i>	3	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	62	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	121	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	4	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	63	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	122	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	5	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	64	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	123	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	6	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	65	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	124	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	7	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	66	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	125	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	8	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	67	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	126	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	9	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	68	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	127	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	10	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	69	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	128	1	S	S	0
<i>S.aureus</i>	11	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	70	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	129	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	12	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	71	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	130	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	13	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	72	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	131	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	14	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	73	1	S	S	0	<i>S.aureus</i>	132	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	15	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	74	5	S	S	0	<i>S.aureus</i>	133	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	16	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	75	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	134	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	17	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	76	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	135	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	18	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	77	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	136	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	19	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	78	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	137	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	20	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	79	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	138	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	21	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	80	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	139	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	22	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	81	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	140	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	23	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	82	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	141	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	24	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	83	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	142	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	25	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	84	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	143	1	R	S	1
<i>S.aureus</i>	26	5	S	S	0	<i>S.aureus</i>	85	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	144	1	R	S	1
<i>S.aureus</i>	27	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	86	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	145	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	28	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	87	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	146	2	R	S	1
<i>S.aureus</i>	29	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	88	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	147	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	30	5	S	S	0	<i>S.aureus</i>	89	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	148	1	S	S	0
<i>S.aureus</i>	31	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	90	1	R	S	1	<i>S.aureus</i>	149	3	R	S	1
<i>S.aureus</i>	32	5	S	S	0	<i>S.aureus</i>	91	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	150	1	R	S	1
<i>S.aureus</i>	33	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	92	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	151	1	R	S	1
<i>S.aureus</i>	34	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	93	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	152	3	R	S	1
<i>S.aureus</i>	35	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	94	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	153	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	36	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	95	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	154	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	37	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	96	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	155	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	38	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	97	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	156	3	R	S	1
<i>S.aureus</i>	39	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	98	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	157	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	40	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	99	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	158	3	R	S	1
<i>S.aureus</i>	41	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	100	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	159	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	42	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	101	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	160	3	R	S	1
<i>S.aureus</i>	43	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	102	1	S	S	0	<i>S.aureus</i>	161	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	44	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	103	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	162	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	45	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	104	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	163	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	46	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	105	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	164	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	47	1	S	S	0	<i>S.aureus</i>	106	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	165	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	48	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	107	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	166	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	49	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	108	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	167	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	50	3	R	S	1	<i>S.aureus</i>	109	1	S	S	0	<i>S.aureus</i>	168	1	S	S	0
<i>S.aureus</i>	51	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	110	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	169	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	52	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	111	1	S	S	0	<i>S.aureus</i>	170	1	S	S	0
<i>S.aureus</i>	53	1	S	S	0	<i>S.aureus</i>	112	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	171	1	S	S	0
<i>S.aureus</i>	54	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	113	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	172	2	S	S	0
<i>S.aureus</i>	55	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	114	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	173	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	56	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	115	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	174	3	S	S	0
<i>S.aureus</i>	57	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	116	2	S	S	0	<i>S.aureus</i>	175	2	R	S	1
<i>S.aureus</i>	58	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	117	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	176	1	S	S	0
<i>S.aureus</i>	59	3	S	S	0	<i>S.aureus</i>	118	1	S	S	0	<i>S.aureus</i>	177	1	S	S	0

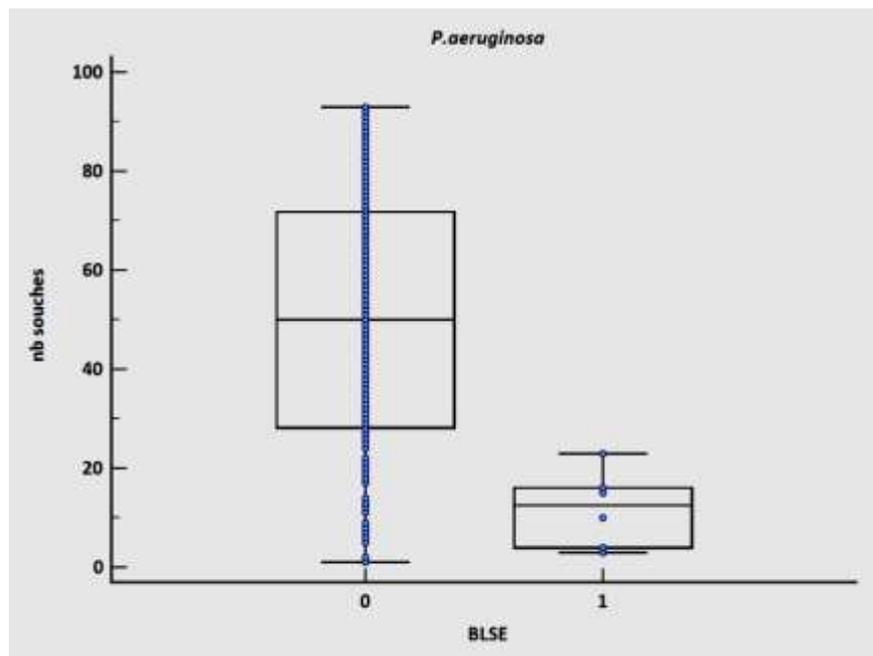
# Autres staphylococcus

Bactérie	Site	Peni G	Oxa	Genta	Tobis	Rana	Acuti	Mindar	Oflo	Trim sulfis	Tetracycl	Erythro	Linco	Philiba	Linea	A.Sul	Fusa	Vanco	Fufo	Bilam	BMB	OSAB	
<i>S. epidermidis</i>	1	1	R																				1
<i>S. Lugdunensis</i>	2	3	S																				0
<i>S. Lugdunensis</i>	2	2	S																				0
<i>S. haemolyticus</i>	1	3	R	S	S	S		S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	R	R	S		0
<i>S. haemolyticus</i>	2	3	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
<i>S. haemolyticus</i>	3	1	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		0
<i>S. haemolyticus</i>	4	1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
<i>S. haemolyticus</i>	5	3	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
<i>S. haemolyticus</i>	6	1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
<i>S. haemolyticus</i>	7	1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
<i>S. haemolyticus</i>	8	1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	1
<i>S. caprae</i>	1	3	S																				0
<i>S. colini</i>	1	1	R																				1





P.aeruginosa	N de souches n= 93	Median	IQ	p
Non BLSE	87	50	[28-72]	
BLSE	6	13	[4-16]	
Piper I	8	45	[21-48]	
Piper R	30	57	[16-67]	0,3519
Piper S	54	47	[28-76]	
	<b>Toutes souches</b>	<b>Non BLSE</b>	<b>BLSE</b>	
ceftaz R	21 (22,6%)	15 (17,2%)	6 (100%)	<b>&lt; 0,0001*</b>
ceftaz S	72 (77,4%)	72 (82,8%)	0 (0%)	
Piper I	8 (8,7%)	8 (9,2%)	0 (0%)	<b>0,0042*</b>
Piper R	30 (32,6%)	25 (28,7%)	5 (100%)	
Piper S	54 (58,7%)	54 (62,1%)	0 (0%)	
Pip-taz I	4 (4,3%)	3 (3,4%)	1 (16,7%)	<b>0,0008*</b>
Pip-taz R	25 (26,9%)	20 (23%)	5 (83,3%)	
Pip-taz S	64 (68,8%)	64 (73,6%)	0 (0%)	





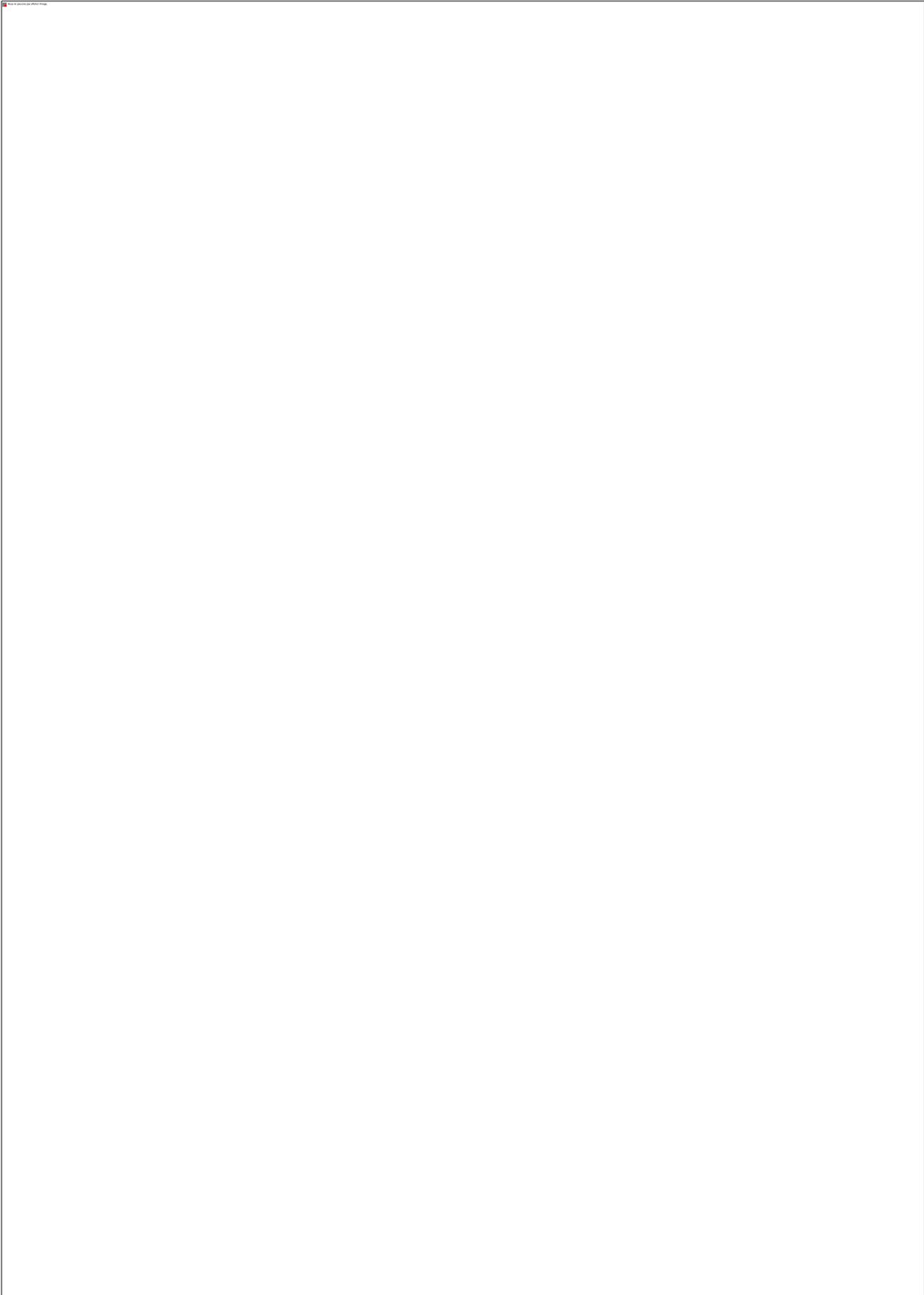


*K.pneumoniae, K.oxytoca et P.mirabili*

Type de bactérie	nb souches	Site	Any	Année(s)	Etat	Pig-ter	Crité	Diffé	Coffin	Cellula	Carac	Insp	Etia	Dentit	Tuberc	Acolit	Diffé	Cigre	Trin-sala	Uigt	MMT	BLT
<i>K. pneumoniae</i>	1	2	0	1	1	0		5		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1		0	0
<i>K. pneumoniae</i>	2	3	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	3	2	0	1	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	4	4	0	1	1	1		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	5	2	0	0	0	0		3		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	6	3	0	1	1	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	7	4	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	8	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	9	4	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	10	3	0	1	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	11	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	12	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	13	3	0	1	0	0		5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	14	2	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	15	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	16	4	0	1	0	0		5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	17	1	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	18	2	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	19	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. pneumoniae</i>	20	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. oxytoca</i>	1	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. oxytoca</i>	2	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. oxytoca</i>	3	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. oxytoca</i>	4	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. oxytoca</i>	5	3	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>K. oxytoca</i>	6	2	0	1	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	1	2	1	1	1	1		3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	2	4	1	1	1	1		3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	3	2	1	1	1	1		3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	4	2	0	0	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	5	2	0	0	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	6	4	1	1	1	1		3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	7	2	1	1	1	1		3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	8	4	1	1	1	1		3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	9	3	0	0	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	10	4	0	1	1	1		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	11	3	0	1	1	1		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	12	3	1	1	1	1		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	13	3	0	0	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	14	3	0	0	0	0		5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>P. mirabilis</i>	15	4	1	1	1	1		3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



**ANNEXE 11 ABSTRACT SFAR**





Session: 25/07/2020, 8h30 – 10h  
Salle: 251

## CARACTERISTIQUES DES INFECTIONS ACQUISES CHEZ LE PATIENT GRAND BRULE AU CHU DE TOULOUSE : UNE ETUDE RETROSPECTIVE SUR 5 ANS

G. Pledel (1), C. Soulé (1), X. Pichon (1), F. Puel (1), J.M. Conil (1), V. Minville (1): CHU de Toulouse, Toulouse

### INTRODUCTION

L'infection est la première cause de mortalité chez le patient brûlé ayant survécu au traumatisme initial (1). Le risque d'acquisition de bactéries multirésistantes dans cette population est élevé en raison d'une hospitalisation souvent prolongée (2).

**OBJECTIF.** Caractériser les infections acquises et identifier les principaux germes responsables ainsi que leur profil de résistance dans le service de réanimation des Grands Brûlés de Toulouse.

### MATERIELS ET METHODES

- Etude rétrospective décembre 2014 à décembre 2019
- Inclusion de tous les patients hospitalisés pour brûlure ≥ 48 heures
- Dans le service de réanimation des Grands Brûlés du CHU de Toulouse

### RESULTATS

209 patients



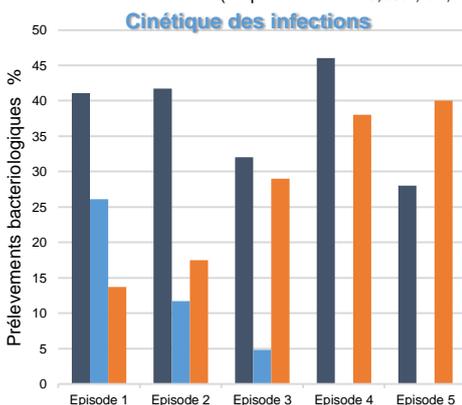
- 162 patients : ≥ 1 épisode infectieux
- Surface cutanée brûlée médiane : 15% (IQ 10-25)
- Durée médiane d'hospitalisation : 25 jours (IQ 15-34)
- Brûlure thermique : 95,2% des cas
- Inhalation de fumée: 28% des patients

Caractéristiques des infections

Corrélations		Nombre d'EI	ABSI	SOFA à l'entrée	SCB
Nombre d'EI	Rho		0,290	0,308	0,265
	p		<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*
ABSI	Rho	0,290		0,352	0,414
	p	<0,0001*		<0,0001*	<0,0001*
SOFA à l'entrée	Rho	0,308	0,352		0,256
	p	<0,0001*	<0,0001*		<0,0002*
SCB	Rho	0,265	0,414	0,256	
	p	<0,0001*	<0,0001*	<0,0002*	

Nombre d'EI	Population totale N= 208		Brûlures 2 <sup>ème</sup> degré N=67		Brûlures 3 <sup>ème</sup> degré N=141		p
	Médiane	25-75 P	Médiane	25-75 P	Médiane	25-75 P	
	1	1-3	1	0-2	2	1-3	

Diminution du caractère plurimicrobien des prélèvements au cours des 5 premiers EI (respectivement 45,9% ; 31,1% ; 19,1% ; 15,3% ; 9,6% ; p<0,0001)



### Résistances bactériennes

- S. aureus → SARM 13%
- B. cereus → Isolé chez 20% des prélèvements lors du premier EI
- P. aeruginosa → Résistant à la ceftazidime 22,6%  
→ BLSE 6,9%  
→ I/R à l'imipénème 20%

### CONCLUSION

- › La fréquence des infections acquises chez les patients brûlés est liée au score ABSI, à la SCB et à la profondeur de la brûlure.
- › S. aureus et B. cereus dominent les infections précoces. P. aeruginosa domine les infections tardives.
- › L'incidence des bactéries multi-résistantes est basse
- › C'est la première fois que B. cereus, germe de l'environnement, est autant isolé dans une seule population de patients brûlés. Cela doit faire rechercher la source de contamination dans le service.

### REFERENCES

1. Krishnan, P., Frew, O., Green, A., Martin, R. & Dziewulski, P. Cause of death and correlation with autopsy findings in burns patients. Burns 39, 583-588 (2013).
2. Nielson, C. B., Duethman, N. C., Howard, J. M., Monzure, M. & Wood, J. G. Burns: Pathophysiology of Systemic Complications and Current Management. J Burn Care Res 38, e469-e481 (2017).

---

## CARACTÉRISTIQUES DES INFECTIONS ACQUISES EN RÉANIMATION DES GRANDS BRÛLÉS AU CHU DE TOULOUSE : ETUDE RÉTROSPECTIVE SUR 5 ANS

---

### RESUME :

**Introduction :** L'infection est la première cause de mortalité chez le patient brûlé. Le risque de BMR chez cette population est élevé. Nous avons donc souhaité caractériser les infections acquises dans le service de réanimation des Grands Brûlés de Toulouse.

**Matériels et méthode :** Nous avons inclus, de façon rétrospective, tous les patients hospitalisés plus de 48 heures pour brûlure, de décembre 2014 à décembre 2019.

**Résultats :** 209 patients ont été inclus. Le nombre d'infections est significativement lié à la profondeur de la brûlure ( $p=0,0026$ ), au score ABSI ( $\rho=0,290$  ;  $p<0,0001$ ) et à la surface cutanée brûlée ( $\rho=0,265$  ;  $p<0,0001$ ). Lors du premier épisode infectieux, *S. aureus* était isolé chez 32,1% et *B. Cereus* 20,1% des patients. *P. aeruginosa* était isolé dans 40% des isolats lors de la cinquième infection. Le profil de résistance bactérienne était le suivant : 13% de SARM, 8,1% d'entérocoque BLSE et 22,6% de *P. aeruginosa* résistant à la ceftazidime.

**Conclusion :** Les infections acquises chez les patients brûlés sont liées au score ABSI ainsi qu'à l'étendue et à la profondeur de la brûlure. *S. aureus* et *B. cereus* sont isolés au début de séjour. *P. aeruginosa* domine les infections tardives. L'incidence des bactérie multi-résistantes est basse.

---

TITRE EN ANGLAIS: Profile of hospital acquired infections in severely burned patients: a 5-year retrospective study in a French center.

---

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

---

MOTS-CLÉS : infection, grands brûlés, bactéries multi-résistantes, Bacillus cereus

---

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier  
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,  
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

---

Directrice de thèse : Christelle SOULE