

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2019

N° : 138

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'Etat
Mention D.E.S. CHIRURGIE GENERALE
PAR

CHANTHANY KITISACK
Né le 06 Septembre 1989 à Lyon 8^E

Titre de la thèse

**SUIVI PROSPECTIF D'UNE COHORTE D'INFECTIONS OSTEO-
ARTICULAIRES DE L'ENFANT :
VALIDATION D'UN PROTOCOLE D'ANTIBIOTHERAPIE**

Président de thèse : Monsieur Philippe GICQUEL, Professeur

Directeur de thèse : Monsieur Laurent BUND, Docteur



1
FACULTÉ DE MÉDECINE
(U.F.R. des Sciences Médicales)

- **Président de l'Université** : M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** : M. SIBILIA Jean
- **Asseuteur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)** : M. GOICHOT Bernard
- **Doyens honoraires : (1976-1983)** : M. DORNER Marc
- **(1983-1989)** : M. MANTZ Jean-Marie
- **(1989-1994)** : M. VINCENDON Guy
- **(1994-2001)** : M. GERLINGER Flaminio
- **(3.10.01-7.02.11)** : M. LUDÉS Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** : M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** : M. BITSCH Samuel

Edition MAI 2019
Année universitaire 2018-2019

**HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)**
Directeur général :
M. GAUTIER Christophe



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

BAHRAM Siamak Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
DOLLFUS Hélène Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

PO193

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe PO001	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif PO191	NRP0 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique : gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRÉS Emmanuel PO002	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu PO003	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent PO198	NRP0 NCS	• Pôle MIRNEO - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe PO004	RP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Siamak PO005	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques PO006	NRP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique : gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas PO007	NRP0 CU	• Pôle Hépato-digestif de (Hôpital Civil) - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M007 / PO170	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEUX Rémy PO008	NRP0 Rasp	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales - Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François PO009	RP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice PO192	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes : Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles PO013	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume PO178	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-Imagerie ostéocardiaque-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal PO014	NRP0 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation : Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BODIN Frédéric PO187	NRP0 NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
Mme BOEHM-BURGER Nelly PO016	NCS	• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
BONNOMET François PO017	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan PO018	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
BOURGIN Patrice PO020	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile PO022	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
BRUANT-RODIER Catherine PO023	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique

NHC = Nouvel Hôpital Civil HC = Hôpital Civil HP = Hôpital de Hautepierre PTM = Plateau technique de microbiologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	- Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CANDOLFI Ermanno P0025	RPô CS	- Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
CASTELAIN Vincent P0027	NRPô NCS	- Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRPô CS	- Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRPô NCS	- Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRPô NCS	- Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRPô NCS	- Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
CHELLY Jameleddine P0173	NRPô CS	- Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme CHENARD-NEU Marie- Pierre P0041	NRPô CS	- Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRPô CS	- Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / CCOM d'Ilkkirch	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRPô NCS	- Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRPô CS	- Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
DANION Jean-Marie P0046	NRPô NCS	- Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RPô CS	- Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
DEBRY Christian P0049	NRPô CS	- Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
de SEZE Jérôme P0057	NRPô NCS	- Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DERUELLE Philippe		- Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	RPô CS	- Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRPô CS	- Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
DUCLOS Bernard P0055	NRPô CS	- Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
DUFOUR Patrick (5) (7) P0056	S/nb Cons	- Centre Régional de Lutte contre le cancer Paul Strauss (convention)	47.02 Option : Cancérologie clinique
EHLINGER Mathieu P0188	NRPô NCS	- Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie/Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRPô NCS	- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRPô NCS	- Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / CCOM Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRPô CS	- Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRPô NCS	- Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
GANGI Afshin P0062	RPô CS	- Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRPô NCS	- Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	NRPô CS	- Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick		- Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRPô CS	- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	RPô CS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRPô CS	- Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRPô CS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRPô CS	- Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRPô CS	- Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies infectieuses
HERBRECHT Raoul P0074	RPô NCS	- Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRPô NCS	- Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRPô NCS	- Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		- Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît P0078	NRPô CS	- Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRPô CS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence		- Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RPô CS	- Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
KEMPF Jean-François P0083	RPô CS	- Pôle de l'Appareil locomoteur - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main-CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme KESSLER Laurence P0084	NRPô NCS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRPô NCS	- Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRPô NCS	- Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
KOPFERSCHMITT Jacques P0086	NRPô NCS	- Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service d'Urgences médico-chirurgicales adultes/Nouvel Hôpital Civil	48.04 Thérapeutique (option clinique)
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRPô CS	- Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRPô CS	- Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRPô NCS	- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRPô CS	- Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence		- Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
LANG Hervé P0090	NRPô NCS	- Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LANGER Bruno P0091	RPô NCS	- Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
LAUGEL Vincent P0092	NRPô CS	- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRPô NCS	- Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LIPSKER Dan P0093	NRPô NCS	- Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRPô CS	- Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la main - CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF GABRIEL		- Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Hématologie et d'Oncologie / Hôpital de Hautepierre	47.01 Hématologie: transfusion
MARESCAUX Christian (5) P0097	NRPô NCS	- Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
MARK Manuel P0098	NRPô NCS	- Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Hautepierre	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRPô NCS	- Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
MASSARD Gilbert P0100	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme MATHELIN Carole P0101	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie - Hôpital Civil	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01	Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel P0104	NRP6 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01	Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP6 CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Digestive / NHC	52.02	Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Hautepierre / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
NISAND Israël P0113	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
NOEL Georges P0114	NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer Paul Strauss (par convention) - Département de radiothérapie	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
OHLMANN Patrick P0115	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme OLLAND Anne		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
PELACCIA Thierry		• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02	Réanimation et anesthésiologie Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	52.02	Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	53.02	Chirurgie Générale
PETIT Thierry P0119	CDp	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier		• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01	Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04	Nutrition
PROUST François P0182	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02	Neurochirurgie
Mme QUOIX Elisabeth P0124	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC - Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03	Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0128	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0198	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	- Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	- Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SAUDER Philippe P0142	NRP6 CS	- Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
SAUER Arnaud P0183	NRP6 NCS	- Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP6 NCS	- Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil - Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04	Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP6 CS	- Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04	Urologie
SCHNEIDER Francis P0144	RP6 CS	- Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02	Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP6 CS	- Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04	Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP6 NCS	- Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01	Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRP6 NCS	- Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 NCS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01	Rhumatologie
Mme SPEEG-SCHATZ Claude P0147	RP6 CS	- Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	- Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital Civil	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRP6 CS	- Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	51.04	Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP6 NCS	- Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04	Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRP6 CS	- Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	- Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Haute-pierre	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP6 NCS CS	- Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil - Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Fac de Médecine - Centre de Lutte contre le Cancer Paul Strauss - Serv. Epidémiologie et de biostatistiques	46.01	Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP6 NCS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01	Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRP6 NCS	- Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 NCS	- Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP6 CS	- Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptations gériatriques / Hôpital de la Robertsau	51.01	Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP6 CS	- Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01	Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0164	NRP6 NCS	- Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02	Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie		- Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
----------------	-----	--	--

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Haute-pierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil
 * : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Cspi : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an)
 CU : Chef d'unité fonctionnelle
 Pô : Pôle RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)
 Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service) Dir : Directeur
 (1) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2018 (7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --> 31.08.2017
 (3) (8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --> 31.08.2017
 (5) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2019 (9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017
 (6) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

HABERSETZER François	CS	Pôle Hépatodigestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
CALVEL Laurent	NRPô CS	Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	55.02 Ophtalmologie
SALVAT Eric		Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur	

MO112	B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)		
NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Araud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Faculté de Médecine / Institut d'Histologie	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Centre de lutte contre le cancer Paul Strauss	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
ARGEMI Xavier M0112		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Maladies infectieuses ; Maladies tropicales Option : Maladies infectieuses
Mme AYME-DIETRICH Estelle		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / NHC	48.03 Option: pharmacologie fondamentale
Mme BARNIG Cindy M0110		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme BARTH Heidi M0005 (Dispo → 31.12.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie - <u>Virologie</u> (Option biologique)
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
BONNEMAINS Laurent M0099		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	54.01 Pédiatrie
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
CERALINE Joelynn M0012		• Pôle d'Oncologie et d'Hématologie - Service d'Oncologie et d'Hématologie / HP	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme de MARTINO Sylvie M0018		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	Bactériologie-virologie Option bactériologie-virologie biologique
Mme DEPIENNE Christel M0100 (Dispo->15.08.18)	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique / HP	47.04 Génétique
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
FILISSETTI Denis M0025		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HEIMBURGER Céline		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HELMS Julie M0114		• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Réanimation
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP et NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme JACAMON-FARRUGIA Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
JEGU Jérémie M0101		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil	46.01 Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
JEHL François M0035		- Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		- Pôle de Biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0036		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LAMOUR Valérie M0040		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		- Institut d'Histologie / Faculté de Médecine - Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUZ Thomas M0042		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LAVIGNE Thierry M0043	CS	- Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service d'Hygiène hospitalière et de médecine préventive / PTM et HUS - Equipe opérationnelle d'Hygiène	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
Mme LEJAY Anne M0102		- Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (Biologique)
LENORMAND Cédric M0103		- Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LEPILLER Quentin M0104 (Dispo → 31.08.2018)		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière (Biologique)
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		- Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
Mme LONSDORFER-WOLF Evelyne M0090		- Institut de Physiologie Appliquée - Faculté de Médecine - Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
LUTZ Jean-Christophe M0046		- Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Serv. de Chirurgie Maxillo-faciale, plastique reconstructrice et esthétique/HC	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		- Institut de Physiologie / Faculté de Médecine - Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		- Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Haute-pierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTHNER M0049	CS	- Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
NOLL Eric M0111		- Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - Hôpital Haute-pierre	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence
Mme NOURRY Nathalie M0011		- Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
PREVOST Gilles M0057		- Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		- Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		- Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes / NHC - Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
RIEGEL Philippe M0059		- Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine		- Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
ROMAIN Benoît M0061		- Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		- Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SABOU Alina M0086		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SAMAMA Brigitte M0082		- Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme SCHNEIDER Anne M0107		- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre	54.02 Chirurgie Infantile
SCHRAMM Frédéric M0088		- Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme SORDET Christelle M0089		- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070		- Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Infantile / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		- Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073		- Institut d'Immunologie / HC - Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		- Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VILLARD Odile M0076		- Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		- Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		- Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		- Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAH Christian	P0186	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
Mme la Pr RASMUSSEN Anne	P0186	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mr LANDRE Lionel		ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
Mme THOMAS Marion		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mme SCARFONE Marianna	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B4 - MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme CHAMBE Juliette	M0108	Département de Médecine générale / Faculté de Médecine	53.03 Médecine générale (01.09.15)
---------------------	-------	--	------------------------------------

C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE
C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr Ass. KOPP Michel	P0187	Médecine générale (depuis le 01.09.2001, renouvelé jusqu'au 31.08.2018)

C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE

Dre CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
---------------------	-------	--------------------------------------

C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Dre BERTHOU anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dr BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2018 au 31.08.2019)
Dr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2018)
Dr HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2018)
Dr ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)
Dr SANSELMÉ Anne-Elisabeth		Médecine générale

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES
D1 - PROFESSEUR AGREGE, PRAG et PRCE DE LANGUES

Mme ACKER-KESSLER Pia	M0085	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M0086	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme SIEBENBOUR Marie-Noëlle	M0087	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGER Nicole	M0088	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M0098	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et de Réanimation néonatale (Pédiatrie 2) / Hôpital de Hautepierre
Dr ASTRUC Dominique (par intérim)	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr CALVEL Laurent	NRPô CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins Palliatifs / NHC et Hôpital de Hautepierre
Dr DELPLANCQ Hervé	NRPô CS	- SAMU-SMUR
Dr GARBIN Olivier	CS	- Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO Schiltigheim
Dre GAUGLER Elise	NRPô CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - UCSA - Centre d'addictologie / Nouvel Hôpital Civil
Dre GERARD Bénédicte	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Département de génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme GOURIEUX Bénédicte	RPô CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Pr LESSINGER Jean-Marc	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biologie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil + Hautepierre
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	NRPô Resp	• Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	RPô CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Dr REY David	NRPô CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Dr TCHOMAKOV Dimitar	NRPô CS	• Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques - HP
Mme Dre TEBACHER-ALT Martine	NRPô NCS Resp	• Pôle d'Activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Maladies vasculaires et Hypertension - Centre de pharmacovigilance / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre TOURNOUD Christine	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Centre Antipoison-Toxicovigilance / Nouvel Hôpital Civil

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2016 au 31 août 2019)*
BOUSQUET Pascal
PINGET Michel
- o *pour trois ans (1er septembre 2017 au 31 août 2020)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
CHRISTMANN Daniel (Maladies Infectieuses et tropicales)
MULLER André (Thérapeutique)
- o *pour trois ans (1er septembre 2018 au 31 août 2021)*
Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
- o *pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)*
Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2021)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Dr BRAUN Jean-Jacques	ORL (2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Pr CHARRON Dominique	Université Paris Diderot (2016-2017 / 2017-2018)
Mme GUI Yali	(Shaanxi/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2010-2011 / 2011-2012 / 2013-2014 / 2014-2015)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Mme KIEFFER Brigitte	IGBMC (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
Dr KINTZ Pascal	Médecine Légale (2016-2017 / 2017-2018)
Dr LAND Walter G.	Immunologie (2013-2014 à 2015-2016 / 2016-2017)
Dr LANG Jean-Philippe	Psychiatrie (2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Dr LECOCQ Jehan	IURC - Clémenceau (2016-2017 / 2017-2018)
Dr REIS Jacques	Neurologie (2017-2018)
Pr REN Guo Sheng	(Chongqing / Chine) / Oncologie (2014-2015 à 2016-2017)
Dr RICCO Jean-Baptiste	CHU Poitiers (2017-2018)

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.2011
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.2017	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BROGARD Jean-Marie (Médecine interne) / 01.09.02	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BUCHHEIT Fernand (Neurochirurgie) / 01.10.99	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.88	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
BURSZTEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.2011
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.2009
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.2011
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DORNER Marc (Médecine Interne) / 01.10.87	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.2016	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.2009	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.2009
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.2009	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.18
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.2011	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KIRN André (Virologie) / 01.09.99	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KREMER Michel (Parasitologie) / 01.05.98	
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	
KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07	

Légende des adresses :

FAC : Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.85.35.20 - Fax : 03.88.85.35.18 ou 03.88.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : *Nouvel Hôpital Civil* : 1, place de l'Hôpital - BP 428 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 89 55 07 08

- HC : *Hôpital Civil* : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 428 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68

- HP : *Hôpital de Hautepierre* : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00

- *Hôpital de La Robertsau* : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11

- *Hôpital de l'Elsau* : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

CMCO - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.62.83.00

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Graffenstaden Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

E.F.S. : Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Spielmann - BP N°38 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.25.25

Centre Régional de Lutte contre le cancer "Paul Strauss" - 3, rue de la Porte de l'Hôpital - F-67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.25.24.24

IURC - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UGECAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

**RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU
DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ
DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG**

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS
QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES
À LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

A notre président du Jury,

Monsieur le Professeur Philippe GICQUEL,

Chef de service, Professeur, service de chirurgie pédiatrique, Hôpital
Hautepierre, STRASBOURG,

Merci de me faire l'honneur de présider cette thèse.

Vous m'avez accueilli et guidé dans cette spécialité qui me fascinait.

Votre disponibilité et vos précieux conseils m'ont fait progresser tout
au long de ces années.

Je suis reconnaissant pour tous vos enseignements.

A notre Jury de thèse,

Monsieur le Professeur Philippe CLAVERT,

Professeur, service de Chirurgie du Membre Supérieur, Hôpital
Hautepierre 2, STRASBOURG,

Je ne peux qu'être impatient de passer mon année de Master 2 au
GEBOS.

Merci de juger ce travail.

A notre Jury de thèse,

Madame le Docteur Isabelle TALON,

Maître de conférence, Praticien Hospitalier, service de chirurgie pédiatrique, Hôpital Hautepierre, STRASBOURG,

Tes qualités chirurgicales et ton goût pour la transmission sont une grande source d'inspiration.

Merci pour ta patience et ta disponibilité.

Ce fut un très grand plaisir d'apprendre à tes cotés.

A notre Jury de thèse,

Monsieur le Docteur Laurent BUND, Directeur de Thèse,

Praticien Hospitalier, service de Chirurgie Pédiatrique, Hôpital
Hautepierre, STRASBOURG,

Tu as été présent depuis le début de ma formation et as su me conseiller avec pertinence. Tu m'as appris l'orthopédie pédiatrique et surtout la traumatologie pédiatrique (je n'ai jamais autant opéré la nuit).

Tu as été présent tout au long de ce travail de thèse.

Merci pour tout.

A notre Jury de thèse,

Monsieur le Docteur Nicolas LEFEBVRE,

Praticien Hospitalier, service de Maladies Infectieuses et Tropicales, Nouvel
Hôpital Civil, STRASBOURG,

Merci de votre si grande disponibilité, votre bienveillance et votre expertise
dans un domaine si obscur pour nous, orthopédistes.

Vous me faites l'honneur de juger ce travail.

A tous ceux qui m'ont formé :

Au service de chirurgie pédiatrique orthopédique de Hautepierre :

Au Docteur Karger, pour votre si grande gentillesse et votre douceur, je ne peux que regretter de n'avoir pu vous connaître plus longtemps.

A Ludo, mon mentor, toi qui m'a tant appris non seulement sur le plan chirurgical mais aussi niveau bons plans beuveries. La plus belle des leçons : « Les enfants, la vraie vie est ailleurs ».

Alexis et Louis, mes 2 chefs pour seulement 6 mois, mais qui ont su me faire confiance.

Au service de chirurgie pédiatrique viscérale :

Au Pr Becmeur, mon premier contact avec la chirurgie pédiatrique strasbourgeoise, j'espère être aussi passionné que vous après autant d'années de carrière.

A Isa, tes grandes qualités de chirurgienne n'ont d'égales que ta bonté. Toujours à l'écoute et disposée à nous venir en aide.

A Raphaël, j'ai été frappé par un chirurgien talentueux, impliqué et exigeant.

A Anne, je déplore évidemment ton départ, merci de tes encouragements et d'avoir cru en moi.

Aux infs du 6615 et du 6259 :

Fabienne, un rayon de soleil, Claire, Joëlle, Nadine Dudu (que personne n'aime) et Nadine M, Régine, Marie-Jeanne, Françoise (toujours de bonne humeur)

Aux infs des urgences :

Mina, mon coup de cœur, merci de ta gentillesse et ton professionnalisme pendant ces gardes ou je ne faisais que de râler (et merci pour tes massages !!), Sarah, Sandra, à ces longues nuits à vous regarder tricoter, Renée, le pilier des urgences, Eric, Audrey, Aurélie (on a encore un hélico !).

Aux 3 gypso d'exception :

Après avoir sillonné la France, je peux maintenant dire qu'il y en a pas d'autres comme vous ! Merci Pierrot (c'est plus pareil sans toi), Michel et Eric pour votre si bonne humeur et tous ces fous rires... devant des parents parfois perdus...

Et surtout merci d'avoir été là et de m'avoir appris les bases de mon métier !

A l'équipe du bloc de chirurgie pédiatrique :

Alain... Qu'est ce que serait le bloc sans un Alain ? Régis et Catherine, l'équipe indéfectible du rachis du jeudi ! Luc (t'as mis tes oreilles ?), Elizabeth, Sandra, Anne, Muriel, Sylvie, Stéphanie, Laurent, Laurent, Joëlle, Coco

Sans oublier nos supers anesthésistes : Jean-François, Claudine, Georgio, Chloé, Claire, Anne-So, Laurent.

A l'orthopédie pédiatrique montpelliéraine :

Au Professeur Cottalorda, qui a été d'une patience et d'une pédagogie exemplaire, et qui m'a appris à avoir moins peur de la neuro-ortho. A Djamel, Djadja, je te prie de me croire, ton enseignement m'a fait grandir à une vitesse grand V.

A Petre, en souvenirs de ces longues journées scolioses, Marion et ses patients... qu'elle seule peut avoir, Popo !!, une chef d'enfer qui m'a fait découvrir la pieuvre (café ?!), sans oublier Fafa qui m'a fait confiance dans mes premiers rempla (« Fais comme t'as envie, mais t'as intérêt à ce que ça marche »).

A un semestre de rêve avec des co-internes de rêve : Rémi, Dr Rectangle, mon François BOUZOU, et mon Clem' (je suis juste rassuré que tu aies toujours Popo pour te rappeler que tu es de garde). Et un peu aussi les viscéraux : Lafia, Alassane, Faten, Sabrina, Wiem. Sans oublier la comtesse Du Cailar !

A Floflo, Isa, Daniel, la bonne Estelle, Sandrine, Mélissa, Sabine pour m'avoir traduit et appris le dialecte du Sud.

A l'orthopédie pédiatrique marseillaise :

Au Professeur Jouve, pour votre calme, au Professeur Launay pour votre humour, au Professeur Viehweger pour votre gentillesse.

A Jean-Marc Guillaume, Elie, Seb et Emilie qui ont su me montrer comment travailler dans le chaos de l'AP-HM.

A mes co-internes Jibé, Flo, Nico et Camille, merci d'avoir été compréhensifs.

Aux IBODEs : Lionel, repéré dès le premier jour, Martial, Alex, Morgane, Betty et Marie.

Au service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Hôpital Hautepierre :

Aux Pr Bonnomet, Adam, Ehlinger, aux Dr Taglang, Brinkert, Schenck, Di Marco, Antoni, Niglis avec qui j'ai découvert l'ortho.

Au service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Hôpitaux Civils de Colmar :

Aux Dr Aucouturier, Sader, Hamdan, MacDougall, Robial, merci de m'avoir fait confiance.

Au service de chirurgie de la main, Rhéna :

Aux Dr Marin-Braun, Dury, Giannikas, Rapp, Grosu, j'étais arrivé en appréhendant la main, je suis reparti plus serein.

Au reste de l'équipe, une grande famille : Marie-Jo, Vivi (qui a réussi à me faire aimer les choux de Bruxelles) et Yoyo, Johanna, Lolo, Sonia, Cécile H, Cécile G, Fiona.

Au service d'Urologie, Hôpitaux Civils de Colmar :

Aux Dr Jung, Schneider et Obringer qui m'ont appris la rigueur chirurgicale. A Amine, Tarik, Santiago, Xavier « Palmito », Pierres-Yves, qui m'ont tenu la main et accompagné vers l'autonomie.

Au service d'Urologie, Nouvel Hôpital Civil :

Aux Pr Saussine et Lang. A Pascal qui a presque réussi à me faire aimer l'uro, Tristan, Raphaël, Yasser, Lilian, merci d'avoir été si disponible pendant ce semestre de novices.

A ma famille,

Papa, Maman, pour m'avoir toujours soutenu dans toutes mes décisions depuis le début. Sans vous, rien n'aurait été possible. Votre patience dans mes moments difficiles, votre aide financière dans d'autres moments difficiles. Je vous dois tout. Je vous aime.

Kayasith, mon frère, mon meilleur ennemi et mon pire ami, on en a fait du chemin. J'avance aussi grâce à toi et cette confiance que je lis dans tes yeux. J'espère te rendre aussi fier que je suis fier de toi.

A mes oncles et tantes :

Pa Sy, qui me prévoit toujours autant à manger quand je rentre, Pa One, ma deuxième maman, Cou May et tata Keo, les repas du samedi me manquent, Cou Ai, Sao Phone et Nico, qui ont investi dans mon futur (désolé je ferai pas de l'esthétique), Cou Lé, qu'est ce que tu peux en raconter des bêtises !

Loung Ai, tonton Say, tata Toui et tata Bé.

A mes cousins et cousines :

Will, mon deuxième frère, on aura fait les 400 coups, Sissi, Noon, Lylou, Gaël, Titi, notre grand frère à tous, Dydy, Shania.

Didi, Alisone, Becky.

A mes neveux et nièces que j'aime tant :

Andreah, Koko, Hinae, Ayden, Sian... et les autres à venir.

A Mamie et Mèmè.

J'ai tellement de chance d'avoir une si grande et belle famille.

A mes amis,

Milena, ma plus vieille amie, malgré les km qui nous séparent.

Tatiana, Hugo, Emy et Roro, mes copains d'externat sans qui les cours d'anglais auraient été beaucoup plus pénibles !

Mes copains du CrossFit : Phil, tu as quand même supporté beaucoup de mes humeurs, Poulet, merci pour tout ce que tu as fait pour moi, je vais t'apprendre à bricoler pour te remercier, Juline, Pauline, Marion, merci de m'avoir fait connaître Floflo ! Zak, ton calme et ta patience sont exemplaires. Vous avez été là et m'avez accueilli en Alsace et m'avez fait me sentir chez moi, je ne vous remercierai jamais assez, ma deuxième famille. Mention spéciale à Lolo, mon amie de Strasbourg, et de Montpellier, grâce à qui j'ai passé 6 mois supers avec Djoul, Hugo et Paloum.

A mes co-internes strasbourgeois :

Diane, sans qui je n'aurai jamais survécu ce premier semestre d'hiver alsacien. Manon et Bastien, mes 2 autres compagnons de galère.

Mon petit Amane, mon compatriote Dijonnais, mini-B, Pr Prépuce.

Ma chère Anne, pli de Lehn, ma future co-chef, on se suit partout, jusqu'à Montpeul, même date de thèse, même bureau ?

David, Yves, Valérie, Walid, Anne, Laura, en souvenir d'un semestre d'exception.

Maurise, Sophie, Cyril, Arnaud, mon chouchou, Alexandra (arrêtes de t'excuser !), Eloi, Benjamin, Anis, sans qui ce semestre ne se serait jamais aussi bien passé.

Vincent, Xavier, Marion, Elodie, David, Florent, Marina, Clémence.

A tous ceux que j'ai oublié de citer, je m'en excuse mais merci d'avoir participé à mon histoire.

TABLE DES MATIERES

I - INTRODUCTION.....	32
I.1. Les arthrites septiques	34
I.1.i. Définition et physiopathologie.....	34
I.1.ii. Histoire naturelle.....	35
I.2. Les ostéomyélites	38
I.2.i. Définition.....	38
I.2.ii. Rappels anatomo-histologiques.....	39
I.2.iii Physiopathologie.....	41
I.2.iv. Complications.....	43
I.3 Les spondylodiscites.....	44
I.3.i. L'ostéomyélite vertébrale	44
I.3.ii. La discite bactérienne.....	44
I.4. Examens biologiques.....	46
I.5. Bilan d'imagerie.....	48
I.5.i. Radiographies.....	48
I.5.ii. Echographie	50
I.5.iii. La tomodensitométrie (TDM).....	52
I.5.iv. La scintigraphie osseuse au technétium 99m.....	52
I.5.v. L'IRM	54
I.6. Traitements.....	58
I.6.i. Traitement des arthrites.....	58
I.6.ii. Traitement des ostéomyélites.....	60
I.6.iii. Traitement des spondylodiscites	61
I.7. Bactériologie	62
I.7.i. Chez l'enfant ≤ 4 ans.....	62
I.7.ii. Chez l'enfant > 4 ans.....	63
I.8. Conduite à tenir aux urgences.....	66
I.9. Problématique.....	68
II - MATERIELS ET METHODES.....	69
II.1. Inclusion.....	69
II.2. Protocole.....	70
II.3. Analyse statistique	71
III. RESULTATS	72
III.1 Caractéristiques de la population.....	72
III.2. Résultats d'imagerie.....	74
III.3. Résultats bactériologiques.....	77
III.2 Recherche de corrélations	78
III.3. Evolution de la température et de la CRP.....	79
III.3.1. Température.....	79
III.3.2. CRP.....	81
III.3.3 Analyse du nombre de jours intraveineux	81
III.3.4. Analyse du nombre de jours per os.....	82
III.4. Comparaison par sous-groupes.....	83
III.5. Analyse de séries de cas d'antibiothérapie prolongée au-delà de 7 jours.....	85
III.6. Analyse des cas de rechutes.....	102
IV. DISCUSSION	104

IV.1. Généralités sur la présentation et la prise en charge des IOA dans notre institution	104
IV.2. Diminution progressive de la durée d'antibiothérapie	107
IV.3. Choix de l'antibiothérapie IV	109
IV.4. Choix de l'antibiothérapie per os	111
IV. 5. Durée de l'antibiothérapie	112
IV.6. Axes de réflexion	113
V. CONCLUSION	115
ANNEXE	118
BIBLIOGRAPHIE	119

Table des figures

Figure 1 : Répartition par ordre de fréquence des arthrites septiques de l'enfant (d'après Welkon ²⁴)	35
Figure 2 : Exemple d'un cas d'arthrite à pneumocoque de la hanche gauche avec début d'excentration progressive de la tête fémorale à J10, stabilisée par un plâtre pelvi-pédieux (d'après coll. Dr Bund)	36
Figure 3 : Recul à respectivement 6 mois, 1 an, 2 ans et 3 ans d'un traitement correctement conduit avec évolution vers une destruction articulaire (d'après coll. Dr Bund)	37
Figure 4 : Physiopathologie des complications de l'arthrite septique non traitée	38
Figure 5 : Distribution des ostéomyélites (d'après Iliadis ¹⁸)	39
Figure 6 : Rappels anatomo-histologiques d'une ostéomyélite débutant au niveau métaphysaire (d'après Ferroni ⁷)	40
Figure 7 : Vascularisation de la physe	41
Figure 8 : Schéma de la diffusion possible de l'infection dans les ostéomyélites aiguës .	42
Figure 9 : Radiographie montrant un abcès sous-périosté de la clavicule droite dans un contexte d'ostéomyélite (d'après coll Dr Bund).....	48
Figure 10 : Radiographies de face et de profil du tibia distal montrant un abcès de Brodie (d'après coll. Dr Bund)	49
Figure 11 : Echographie de hanche normale	51
Figure 12 : Echographie bilatérale des hanches montrant un épanchement de la hanche droite selon les 2 critères de Gopakumar ²¹	51
Figure 13 : Images scintigraphiques montrant une hyperfixation du traceur au niveau de la tête fémorale témoin d'un hypermétabolisme compatible avec une ostéomyélite (d'après coll. Dr Bund).....	53
Figure 14 : Séquence IRM montrant un abcès sous-périosté de la clavicule droite (d'après coll. Dr Bund).....	54
Figure 15 : IRM en coupes coronale et sagittale montrant un abcès de Brodie du tibia distal (d'après coll. Dr Bund).....	55
Figure 16 : Séquence IRM sagittale T2 STIR montrant un aspect hyperintense T2 du disque L3-L4 avec lyse des plateaux sus- et sous-jacents (d'après coll. Dr Bund)....	56
Figure 17 : Examens radiologiques d'intérêt chez un enfant de moins de 5 ans présentant une boiterie aigüe, basé sur l'American College of Radiology ⁶⁰	57
Figure 18 : Technique de ponction à l'aiguille d'un épanchement de hanche sous repérage scopique par voie obturatrice interne (d'après coll. Dr Bund)	59

Figure 19 : Curetage d'un abcès de Brodie.....	60
Figure 20 : Répartition par fréquence, des germes retrouvés dans les ostеоarthrites (d'après Calvo ¹³)	64
Figure 21 : Répartition par fréquence des germes retrouvés dans les arthrites septiques (d'après Calvo ¹³)	65
Figure 22 : Répartition par fréquence des germes retrouvés dans les ostéomyélites (d'après Calvo ¹³)	65
Figure 23 : Algorithme décisionnel aux urgences devant une douleur articulaire fébrile	67
Figure 24 : Répartition des portes d'entrées retrouvées	72
Figure 25 : Ratio des imageries totales réalisées pour chaque type d'IOA (en bleu) ayant entraîné un résultat positif (en rouge).....	74
Figure 26 : Graphique de répartition des ostéomyélites confirmées en scintigraphie osseuse	75
Figure 27 : Répartition des arthrites septiques	76
Figure 28 : Contribution diagnostique des hémocultures	77
Figure 29 : Contribution diagnostique de la ponction articulaire	78
Figure 30 : Graphique des températures jusqu'à J6 avec intervalles de confiance à 95%	80
Figure 31 : Analyse quantitative du nombre de jours d'antibiothérapie IV	82
Figure 32 : Nombre de jours d'antibiothérapie per os.....	82
Figure 33 : Scintigraphie osseuse montrant une hyperfixation du fémur distal gauche au temps tardif, compatible avec une ostéomyélite	85
Figure 34 : Courbe température-CRP de la patiente atteinte de paralysie cérébrale.....	86
Figure 35 : Echographie de hanches révélant un épanchement de la hanche gauche associé à un épaississement de la synoviale	87
Figure 36 : Courbe température-CRP du cas d'arthrite de hanche avec découverte de drépanocytose.....	87
Figure 37 : Courbe température-CRP du cas de spondylodiscite s'étant compliquée d'une endocardite infectieuse	88
Figure 38 : Image de spondylite L3-L4 visualisée en IRM avec radiographie normale	89
Figure 39 : Coupe axiale tomодensitométrique montrant un abcès prévertébral	89

Figure 40 : Coupe axiale tomodensitométrique de contrôle à 3 semaines montrant une nette régression de la collection prévertébrale, passant de 25 mm de grand axe à 11mm.....	90
Figure 41 : Courbe de température du cas d'arthrite de genou dans un contexte de pneumopathie interstitielle.....	91
Figure 42 : Radiographie initiale révélant une ostéite de la base de P2 de l'hallux	92
Figure 43 : Radiographie du genou à l'admission	93
Figure 44 : IRM du genou initiale du cas d'arthrite à Aspergillus	94
Figure 45 : IRM du genou de contrôle réalisée 15 jours après la première	94
Figure 46 : Radiographie du genou en fin de traitement	95
Figure 47 : Courbe température-CRP de la première patiente ayant nécessité un switch d'antibiothérapie	96
Figure 48 : Scintigraphie osseuse montrant une hyperfixation du versant droit de la symphyse pubienne, en rapport avec une ostéomyélite	97
Figure 49 : Coupes coronales IRM du bassin du même patient réalisé 4 jours plus tôt ne montrant pas d'anomalie de signal de la symphyse pubienne	98
Figure 50 : Courbe température-CRP du cas d'ostéomyélite à SARM de la symphyse pubienne.....	99
Figure 51 : Courbe température-CRP du cas d'ostéomyélite du tibia proximal avec switch antibiotique à J6	100
Figure 52 : Visualisation d'un épanchement intra-articulaire du coude gauche en échographie et en IRM	101
Figure 53 : Graphique d'évolution de la température et de la CRP du patient ayant bénéficié d'une antibiothérapie IV prolongée sans switch antibiotique sur arthrite bilatérale.....	101
Figure 54 : Spectre des ostéomyélites aiguës bénignes et agressives d'après Agarwal et al. ⁴⁶	106

Table des tableaux

TTableau 1 : Physiopathologie des dommages articulaires dans l'arthrite septique (d'après Goldenberg ⁴)	34
Tableau 2 : Probabilité d'arthrite septique devant un enfant consultant aux urgences pour une boiterie, selon Kocher ¹	47
Tableau 3 : Caractéristiques des populations selon la pathologie	73
Tableau 4 : Corrélation entre différents paramètres cliniques et biologiques - r : coefficient de corrélation de Spearman, p : coefficient de significativité	79
Tableau 5 : Tableau des températures jusqu'à J6.....	80
Tableau 6 : Analyse par sous-groupes de facteurs cliniques et biologiques sur l'évolution	84
Tableau 7 : Récapitulatif des études de protocole court d'antibiothérapie IV.....	118

I - INTRODUCTION

Les infections ostéo-articulaires (IOA) constituent une urgence en pédiatrie du fait de leur potentiel retentissement sur la croissance, du pronostic articulaire à moyen et long terme et du risque vital en cas de retard au diagnostic.

Nous distinguons au sein des infections ostéo-articulaires de l'enfant, 3 grandes entités : les arthrites septiques, les ostéomyélites et les spondylodiscites.

Ces infections sont majoritairement d'origine hématogène, les IOA par inoculation directe restant très faibles chez l'enfant.

La porte d'entrée hématogène est retrouvée dans 44% des cas et la principale est d'origine ORL (55%).

Les données actuelles de l'ensemble de la littérature concernant le traitement des IOA visent à simplifier de plus en plus les protocoles d'antibiothérapie avec diminution des durées intraveineuse et per os et diminution de la durée d'hospitalisation.

Ce travail rappellera d'abord des généralités sur les IOA pédiatriques en insistant sur la physiopathologie, la bactériologie, l'histoire naturelle ainsi que l'intérêt des différentes techniques d'imagerie. Nous proposerons ensuite une conduite à tenir pratique, diagnostique et thérapeutique, devant un enfant se présentant aux urgences pour une suspicion d'IOA.

La suite de ce travail analysera tous les patients admis et pris en charge dans le service de chirurgie pédiatrique du CHU de Strasbourg de Janvier 2017 à Juin 2018 pour infection ostéo-articulaire.

L'objectif principal de cette étude vise à diminuer le nombre de jour d'antibiothérapie dans le cadre des IOA.

Le critère principal est l'absence de récurrence d'IOA.

Ce travail a aussi pour but d'analyser les dossiers ayant nécessité des antibiothérapies intraveineuses prolongées de plus de 7 jours à la recherche de facteurs de risque d'évolution défavorable.

I.1. Les arthrites septiques

I.1.i. Définition et physiopathologie

L'arthrite septique se définit comme un épanchement intra-articulaire purulent.

L'infection, le plus souvent hématogène dissémine jusqu'à l'articulation et entraîne une synovite aiguë inflammatoire. La membrane synoviale réagit par une hyperplasie des cellules bordantes qui permet un afflux massif de cellules inflammatoires aiguës et chroniques, relarguant des cytokines et des protéases entraînant une dégradation du cartilage articulaire. En quelques jours, les lésions sous-chondrales deviennent irréversibles et peuvent mener à une infection osseuse de contiguïté : on parle alors d'ostéo-arthrite⁴.

Délai après pénétration bactérienne	Lésion articulaire
Quelques heures	Afflux de cellules inflammatoires Libération de cytokines et protéases Début de dégradation des protéoglycanes
2 ^e au 3 ^e jour	Perte de substance cartilagineuse Exposition de l'os sous-chondral
≥ 8 ^e jour	Lésions cartilagineuses irréversibles Formation de séquestres osseux non accessibles aux antibiotiques Formation du tissu de granulation

Tableau 1 : Physiopathologie des dommages articulaires dans l'arthrite septique (d'après Goldenberg⁴)

Toutes les articulations peuvent être touchées mais le genou et la hanche sont les articulations les plus fréquemment atteintes²⁴.

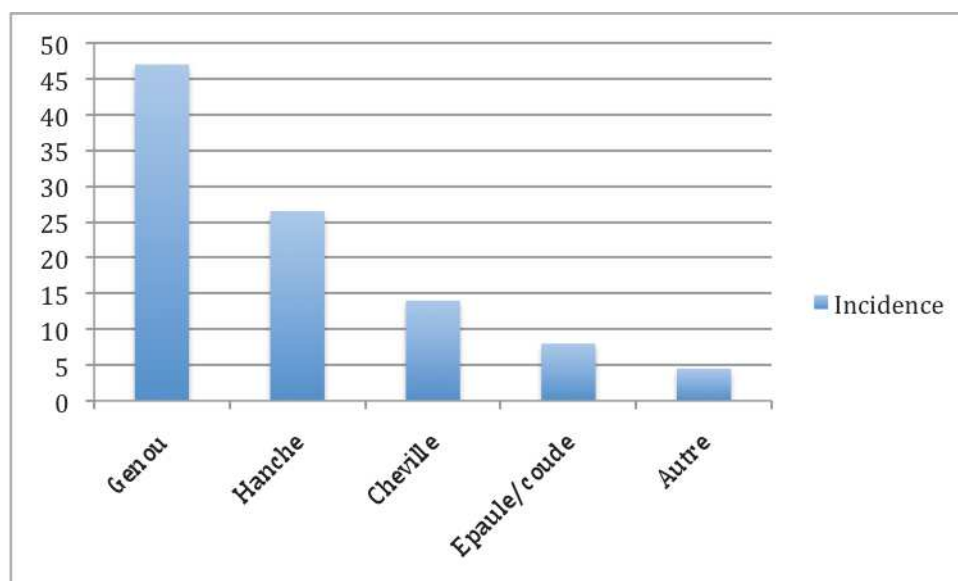


Figure 1 : Répartition par ordre de fréquence des arthrites septiques de l'enfant (d'après Welkon²⁴)

I.1.ii. Histoire naturelle

Non traitée, l'arthrite septique peut avoir de redoutables conséquences sur le pronostic articulaire de l'enfant.

En plus des conséquences histochimiques précédemment décrites, l'inoculum bactérien, en entraînant un épanchement articulaire, induit des conséquences mécaniques. L'hyperpression intra-articulaire engendrée, outre la douleur et la raideur, provoque une dislocation articulaire progressive. C'est particulièrement vrai pour l'articulation coxo-fémorale et l'articulation gléno-humérale, nécessitant une surveillance clinique et radiographique rapprochée. En effet, il s'agit de trouver un compromis entre l'immobilisation de l'articulation nécessaire dans le traitement des infections aiguës, et

la mobilisation articulaire précoce primordiale pour la préservation du capital articulaire à long terme¹⁶.

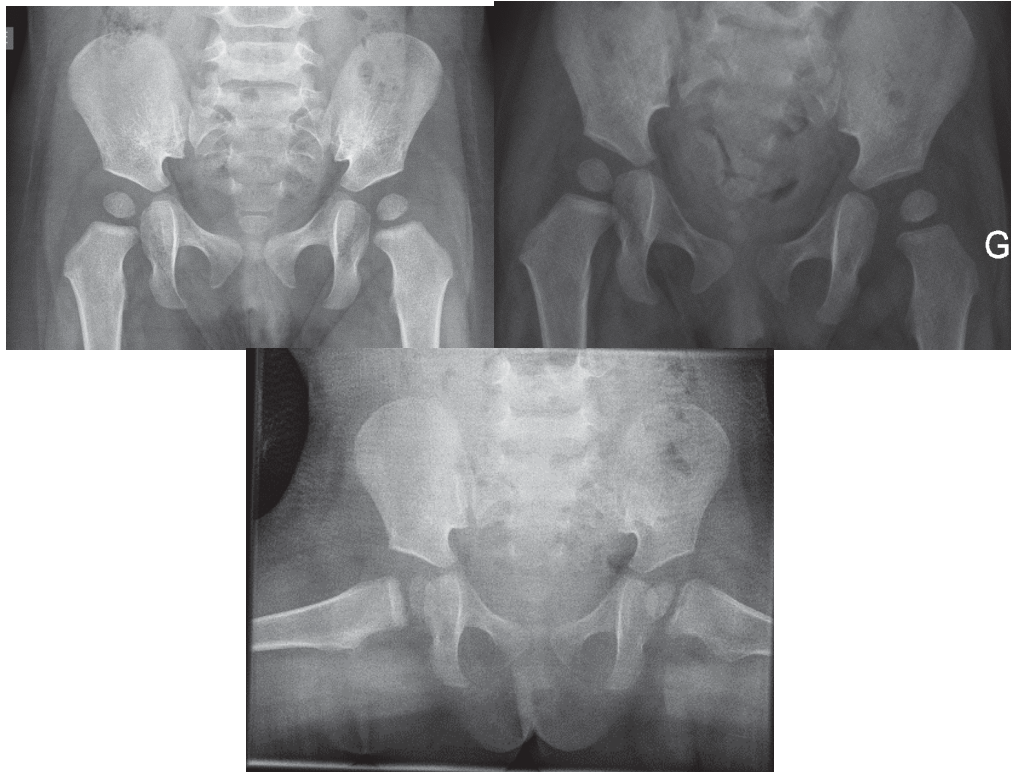


Figure 2 : Exemple d'un cas d'arthrite à pneumocoque de la hanche gauche avec début d'excentration progressive de la tête fémorale à J10, stabilisée par un plâtre pelvi-pédieux (d'après coll. Dr Bund)

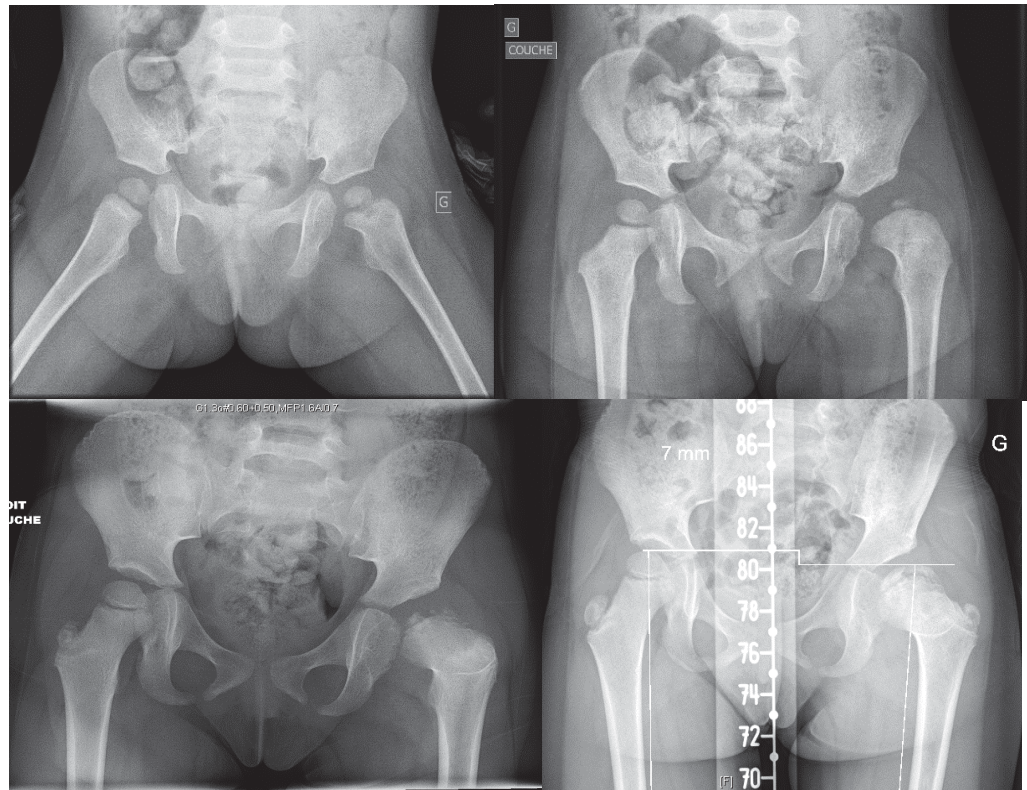


Figure 3 : Recul à respectivement 6 mois, 1 an, 2 ans et 3 ans d'un traitement correctement conduit avec évolution vers une destruction articulaire (d'après coll. Dr Bund)

L'hyperpression articulaire a pour autre conséquence d'engendrer une compression vasculaire à l'origine d'une nécrose osseuse favorisant la diffusion osseuse.

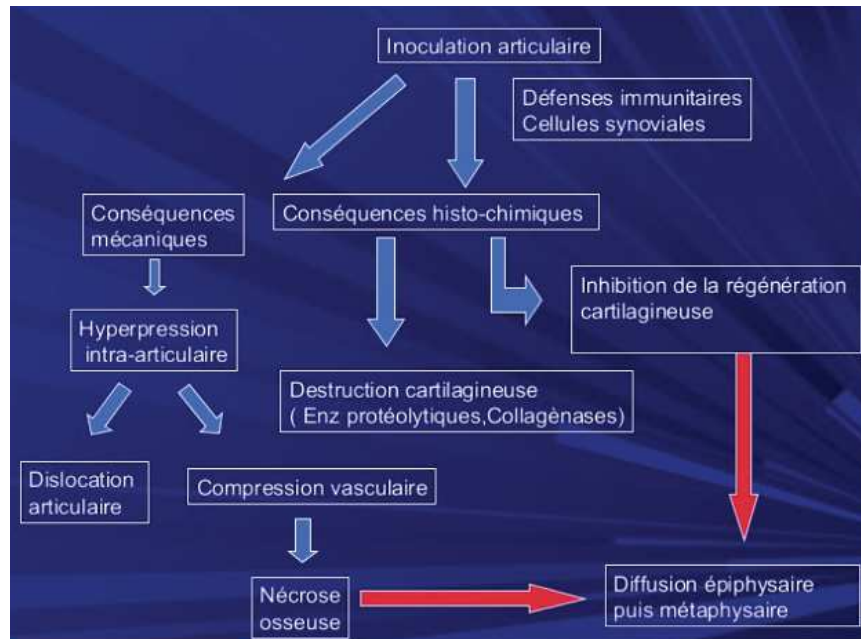


Figure 4 : Physiopathologie des complications de l'arthrite septique non traitée

1.2. Les ostéomyélites

1.2.i. Définition

L'ostéomyélite se définit par une infection de la moelle osseuse.

A la différence des arthrites septiques, il n'y a généralement pas d'épanchement articulaire dans les ostéomyélites, sauf si elles sont associées à une arthrite de contiguïté. Cliniquement on retrouve surtout une boiterie fébrile avec un syndrome inflammatoire volontiers moins marqué et une douleur à la palpation des métaphyses.

Par ordre de fréquence, les membres inférieurs sont le plus souvent atteints avec en tête de liste, le fémur, le tibia, et ensuite le pelvis et l'humérus^{17,18}.

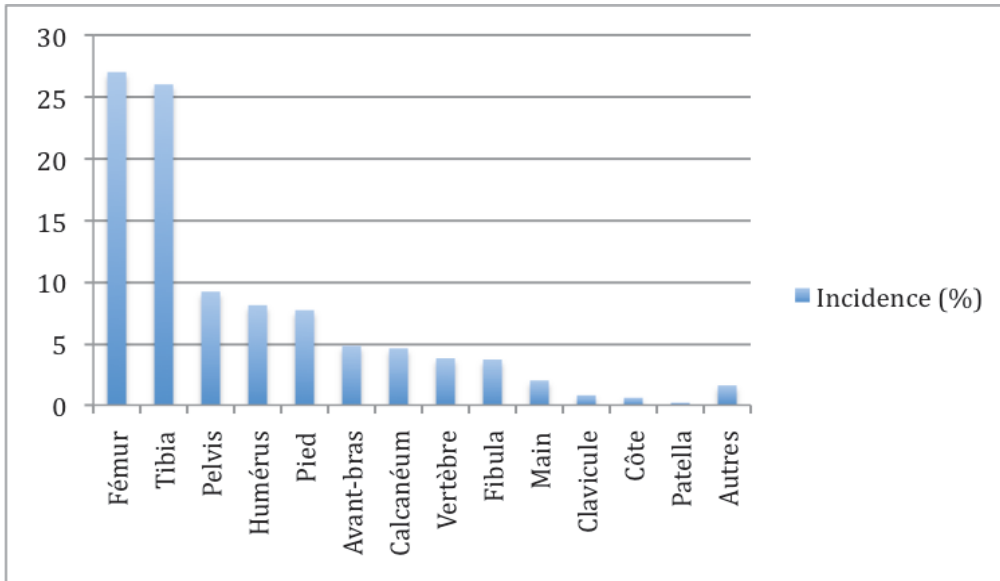


Figure 5 : Distribution des ostéomyélites (d'après Iliadis¹⁸)

I.2.ii. Rappels anatomo-histologiques

La particularité en pédiatrie provient du fait que l'enfant présente des zones de croissance. Au niveau des zones de croissance des os longs, on retrouve l'épiphyse comprenant un noyau d'ossification, qui se prolonge avec la physe (ou cartilage de croissance) qui contient plusieurs strates de cellules ostéoprogénitrices, puis la métaphyse, zone de transition entre la physe et la diaphyse.

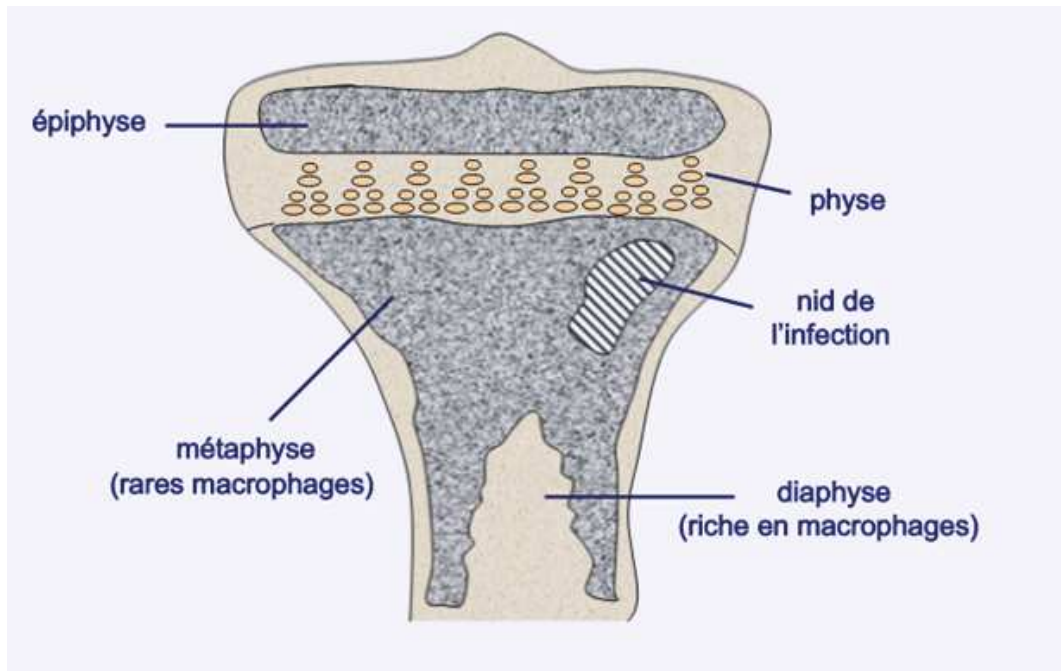


Figure 6 : Rappels anatomo-histologiques d'une ostéomyélite débutant au niveau métaphysaire (d'après Ferroni⁷)

La vascularisation épiphysaire et métaphysaire se font par des vaisseaux qui leur sont propres. La physe, quant à elle, tire sa vascularisation de 3 réseaux :

- épiphysaire : vascularise les premières couches physaires
- métaphysaire : vascularise la zone d'ossification
- périphyssaire via la virole périenchondrale qui contient des vaisseaux nourriciers pour le tiers externe de la physe

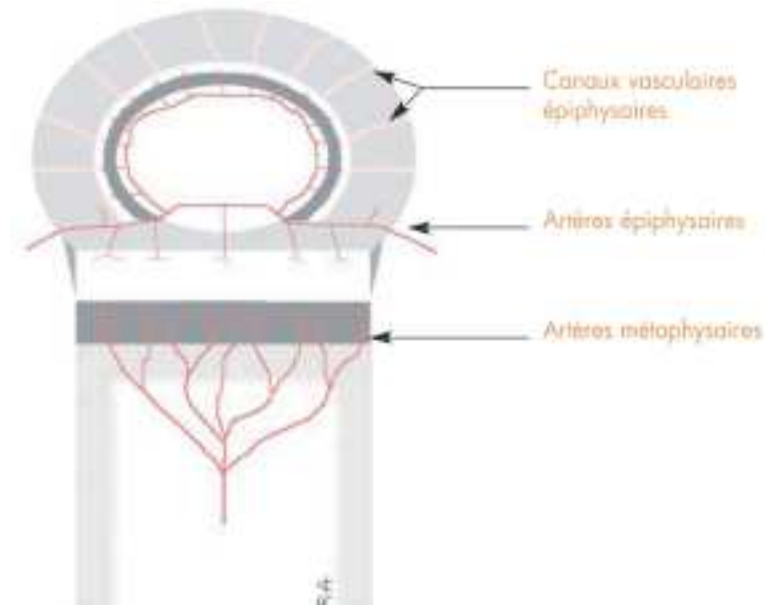


Figure 7 : Vascularisation de la physe

I.2.iii Physiopathologie

Au niveau métaphysaire, il existe un riche réseau capillaire anastomosé aux veines sinusoides entraînant un ralentissement du flux sanguin à ce niveau et favorisant le développement de l'infection. De plus, la faible cellularité de la zone, et donc la moindre activité phagocytaire, est un élément supplémentaire facilitant l'ostéomyélite.

Il se produit alors une occlusion des vaisseaux intra-osseux de la métaphyse des os longs par des embolies septiques. L'augmentation de la pression intra-osseuse facilite la diffusion corticale et sous-périostée à travers les canaux de Havers et de Volkmann aboutissant à un abcès sous-périosté et à un séquestre osseux qui correspond à une nécrose avasculaire. Il se produit ensuite une réaction périostée autour de ce séquestre, formant l'involucrum, inaccessible à un traitement antibiotique seul.

La présence de vaisseaux transphyseaux chez le jeune enfant favorise la diffusion de l'infection à l'épiphyse puis à l'articulation, responsable d'ostéoarthrites. Après 2 ans,

cette vascularisation métaphyso-épiphysaire n'entre plus en jeu et une arthrite septique de contiguïté est moins fréquente.

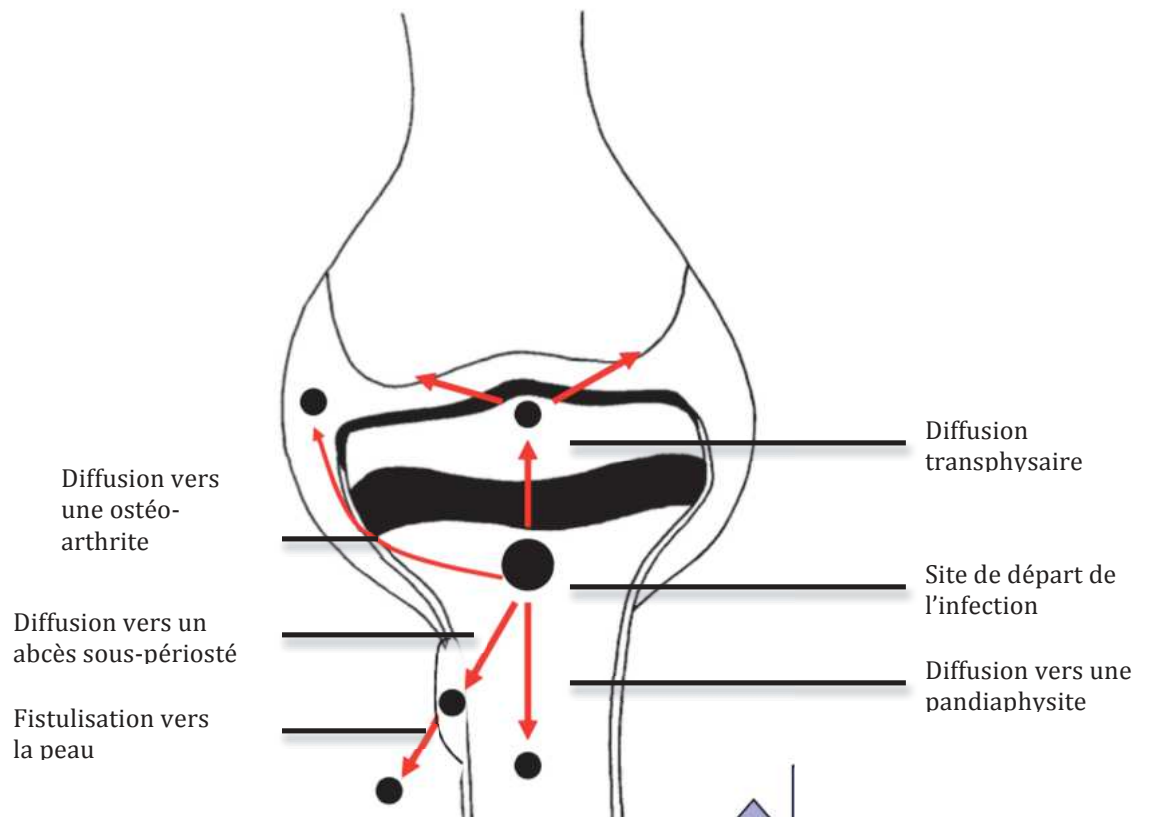


Figure 8 : Schéma de la diffusion possible de l'infection dans les ostéomyélites aiguës

I.2.iv. Complications

La complication la plus fréquente est l'ostéomyélite chronique par constitution d'abcès intra-osseux chroniques appelés abcès de Brodie.

Une épiphysiodèse peut survenir avec comme conséquence un arrêt ou ralentissement de la croissance du membre ou bien une désaxation progressive.

Des fractures pathologiques peuvent également survenir suite à un défaut de la trame osseuse.

D'autres complications vitales, mais heureusement plus exceptionnelles peuvent survenir telles que des thromboses veineuses profondes (TVP) et des embolies pulmonaires septiques²⁰. Ces TVP sont souvent le fait de voies centrales placées au long cours, justifiant d'autant plus le relais oral précoce, mais il a été décrit des cas d'embols septiques se développant chez 6% des enfants présentant une ostéomyélite à SARM d'origine communautaire ne semblant pas avoir de lien avec la présence d'une cathéter veineux.

1.3 Les spondylodiscites

Les spondylodiscites de l'enfant englobent deux grands types d'infection spinales : la discite et l'ostéomyélite vertébrale avec abcès des tissus mous¹⁹.

1.3.i. L'ostéomyélite vertébrale

Rare chez l'enfant, elle ne représente que 1 à 2 % des spondylodiscites pédiatriques. Atteignant plutôt l'enfant de plus de 7 ans, elle touche préférentiellement la région lombaire ou thoracique. Le germe le plus souvent en cause est *S. aureus*.

1.3.ii. La discite bactérienne

Elle atteint surtout l'enfant entre 1 et 5 ans, l'infection commence au niveau du corps vertébral, proche du plateau, sous forme de micro-abcès à point de départ hématogène. La bactérie infecte alors le disque à proximité par les canaux perforants, puis aux espaces paravertébraux, épiduraux et aux vertèbres avoisinantes. Les espaces intervertébraux L3-L4 et L4-L5 sont les plus fréquemment touchés.

La prévalence de l'infection est sans doute sous-estimée car les symptômes sont plus insidieux. Ils s'installent progressivement sur 2 à 4 semaines chez un petit enfant qui a parfois du mal à verbaliser. Les signes qui doivent alerter sont une impossibilité ou un refus de la marche ou de la station assise, des douleurs abdominales, des douleurs dorsales pseudo-chroniques, une irritabilité, une fièvre et une sensibilité locale.

L'IRM permet de confirmer le diagnostic bien que parfois peu disponible rapidement et pouvant nécessiter une sédation chez un jeune enfant.

La tentative d'obtention d'une documentation bactériologique outre que par les hémocultures est rarement faite en raison du caractère très invasif dans une pathologie qui évolue généralement favorablement. Cependant les données de la littérature laissent à penser qu'il s'agit des mêmes germes qui sont en cause dans les 2 autres groupes d'IOA pédiatriques.

La forme la plus sévère survient chez le nourrisson de moins de 6 mois et se manifeste par de multiples localisations avec un sepsis associé. Les déformations orthopédiques sont majeures avec une destruction vertébrale, déformation en cyphose et complications neurologiques fréquentes. Cette forme est causée par *S. aureus* dans 80% des cas¹⁹.

1.4. Examens biologiques

Dès le diagnostic d'IOA évoqué il faudra rechercher un syndrome inflammatoire biologique comprenant au minimum une numération formule sanguine (NFS) et un dosage de la CRP.

Dans l'arthrite septique, le diagnostic différentiel avec une synovite aiguë transitoire (SAT) peut être extrêmement difficile, d'autant plus que la boiterie constitue un motif de consultation aux urgences extrêmement fréquent.

En 1999, Kocher et al., dans une large étude rétrospective menée de 1979 à 1996, a défini quatre facteurs prédictifs d'arthrite septique chez un enfant se présentant avec une boiterie¹ :

- une notion de fièvre, définie par une température > 38,5°C
- une impotence fonctionnelle
- une vitesse de sédimentation (VS) \geq 40 mm/h
- un taux de globules blancs \geq 12 000/mm³

Lorsqu'aucun de ces facteurs prédictifs n'était présent, la probabilité que l'enfant présente une arthrite septique était de 0,2%, lorsqu'un de ces facteurs était présent, la probabilité était de 3%. Quand deux facteurs étaient présents, le patient avait alors 40% de risque d'avoir une arthrite septique. Lorsque trois facteurs étaient présents, le risque passait alors à 93,1% et enfin quand tous les facteurs étaient réunis, on atteignait une probabilité de 99,6%.

Nombre de facteurs prédictifs présents	Probabilité d'arthrite septique (%)
0	0,2
1	3
2	40
3	93,1
4	99,6

Tableau 2 : Probabilité d'arthrite septique devant un enfant consultant aux urgences pour une boiterie, selon Kocher¹

La protéine C-réactive (CRP) ayant largement supplanté la VS dans la pratique courante, Singhal et al.² en 2011, a révisé ces critères pour ajouter celle-ci à l'algorithme. En analyse univariée, elle constitue le meilleur marqueur prédictif d'arthrite septique avec un Odds Ratio (OR) à 80%. Il a montré qu'en considérant une valeur de CRP ≥ 20 mg/L en lieu et place de l'utilisation de la VS, on obtenait un algorithme avec une sensibilité de 77%, une spécificité de 97%, une valeur prédictive positive (VPP) de 71% et une valeur prédictive négative (VPN) de 97,5%.

Un train d'hémocultures doit également être prélevé systématiquement, et si possible à l'occasion d'un pic fébrile pour en augmenter la sensibilité. Une récente étude de 2017 a montré qu'un germe a pu être identifié dans 63,6% des cas grâce à des hémocultures et/ou des cultures synoviales. Parmi ces patients inclus, les hémocultures se sont

révélées positives dans 22,7% des prélèvements, et dans 14,3% des cas, les hémocultures ainsi que les cultures synoviales étaient toutes les 2 positives²⁵.

1.5. Bilan d'imagerie

1.5.i. Radiographies

Rarement contributive en phase aiguë sauf dans les formes avancées, elle reste tout de même indispensable. Elle permet parfois de visualiser un épanchement, une infiltration des parties molles mais surtout de rechercher un diagnostic différentiel à type de fracture ou d'ostéochondrite.

On peut aussi observer des complications à type d'ostéite, d'abcès sous-périosté ou d'abcès intra-osseux de Brodie incitant souvent à un traitement chirurgical d'emblée.



Figure 9 : Radiographie montrant un abcès sous-périosté de la clavicule droite dans un contexte d'ostéomyélite (d'après coll Dr Bund)



Figure 10 : Radiographies de face et de profil du tibia distal montrant un abcès de Brodie (d'après coll. Dr Bund)

Dans les cas de spondylodiscites, elle permet de voir une diminution de l'espace intervertébral après 2 à 4 semaines d'évolution.

I.5.ii. Echographie

Très facilement accessible en urgence et strictement non irradiante, l'échographie est un examen de choix en urgence chez l'enfant boitant.

Si le diagnostic clinique d'épanchement de genou est généralement facile (il peut ne pas toujours l'être chez le bébé potelé), affirmer un épanchement articulaire d'une autre zone, comme la hanche par exemple, n'est pas toujours aisé.

Il conviendra de vérifier l'absence ou la présence d'un épanchement de hanche dans le cadre d'une boiterie fébrile se présentant aux urgences. Si une arthrite multifocale est relativement rare, la présence d'un épanchement de deux articulations ou plus sera un argument en faveur d'une origine rhumatologique plutôt qu'infectieuse.

En 1992, Gopakumar et al²¹ a défini des critères échographiques d'épanchement articulaire dans la hanche pédiatrique. Elle consiste à mesurer l'espace capsulaire (Capsular Joint Space, CJS) qui est la distance entre le col fémoral et la capsule. Il définit l'épanchement comme un **CJS > 3 mm** mais ce critère est extrêmement controversé car les variations physiologiques sont très importantes et la plupart des équipes s'accordent à dire que la valeur absolue importe peu. Le critère qui paraît le plus intéressant est son deuxième critère : une différence de CJS de plus de **2 mm** entre les 2 hanches définit un épanchement articulaire de la hanche.



Figure 11 : Echographie de hanche normale

1 . Epiphyse fémorale 2. Col fémoral 3. Capsule articulaire

CJS : Espace capsulaire

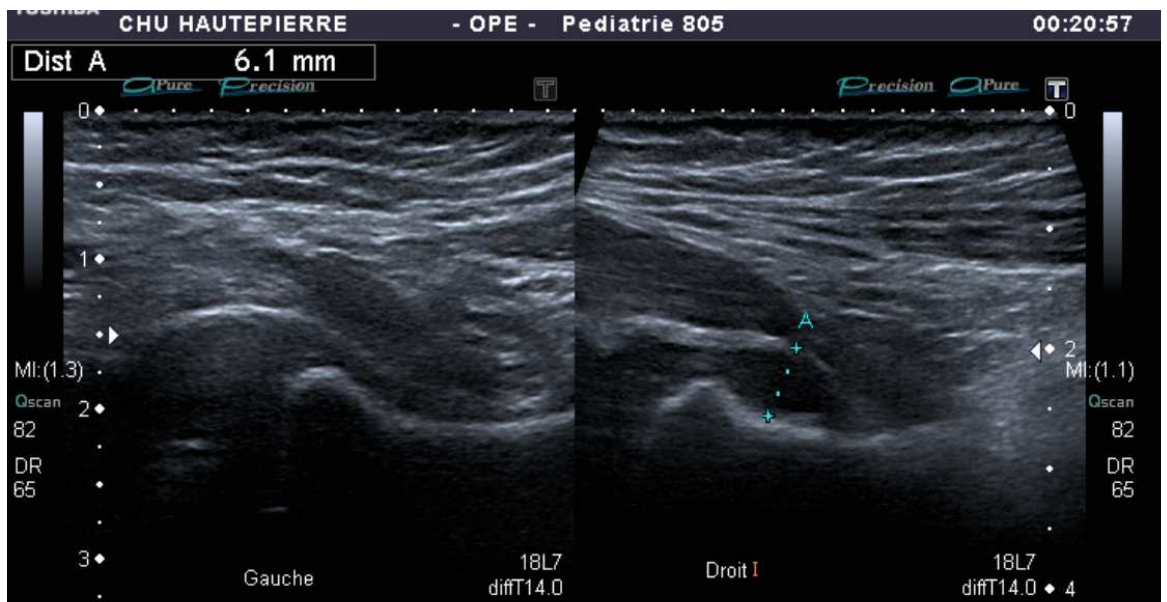


Figure 12 : Echographie bilatérale des hanches montrant un épanchement de la hanche droite selon les 2 critères de Gopakumar²¹

Dans l'évaluation initiale des ostéomyélites, l'échographie a un intérêt moindre depuis l'avènement de l'IRM mais peut être utile en urgence car plus facilement disponible, peu coûteux et non irradiant. Il permet de visualiser un abcès sous-périosté et faire le diagnostic différentiel comme une cellulite ou un abcès des tissus mous. Dans le diagnostic d'ostéomyélite, c'est un examen médiocre ; elle présente une sensibilité de 55%, une spécificité de 47% et une VPP de 82%²². Elle peut cependant être intéressante pour suivre l'évolution d'un abcès sous-périosté non drainé.

I.5.iii. La tomодensitométrie (TDM)

Très irradiante et présentant peu d'intérêt dans la pathologie infectieuse ostéo-articulaire, le scanner n'est quasiment jamais utilisé chez l'enfant dans cette indication. Elle pourrait montrer permettre d'évaluer le séquestre osseux et une atteinte corticale mais qui ne survient pas avant plusieurs jours d'évolution.

I.5.iv. La scintigraphie osseuse au technétium 99m

Plus irradiante que l'IRM, la scintigraphie a l'avantage d'être plus facilement disponible, de permettre la localisation du ou des foyers inflammatoires, ce qui peut parfois relever du challenge chez certains jeunes patients, et de ne pas nécessiter de sédation chez cette même population. Selon les séries, elle présente une sensibilité de 53 à 100%, une spécificité de 50 à 100% et une VPP de 39 à 82%²². Différents facteurs peuvent venir expliquer cette hétérogénéité de résultats.

Les études sont difficilement comparables du fait de la multitude de techniques d'acquisition existantes. Il faut aussi avoir à l'esprit que la sensibilité est réduite dans les ostéomyélites néonatales et les patients atteints de drépanocytose.

Une étude récente retrouvant un faux négatif dans un cas sur deux explique ce résultat par une phase transitionnelle dans le processus infectieux passant d'un état d'hypo- à un état d'hyperactivité cellulaire. Un nouvel examen répété quelques jours plus tard chez ces patients revenait positif de façon quasi systématique²³.

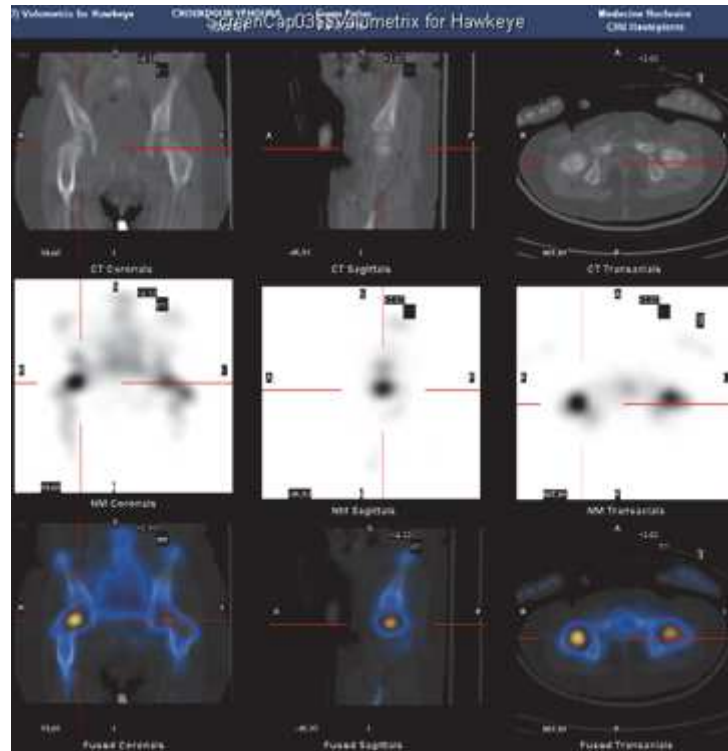


Figure 13 : Images scintigraphiques montrant une hyperfixation du traceur au niveau de la tête fémorale témoin d'un hypermétabolisme compatible avec une ostéomyélite (d'après coll. Dr Bund)

I.5.v. L'IRM

Elle a une sensibilité de 80 à 100% et une spécificité de 70 à 100% avec une VPP de 84 à 93%²². C'est l'examen de choix pour le diagnostic d'ostéomyélite et constitue d'ailleurs le gold standard, mais reste encore difficile d'accès en urgence.

Elle a l'avantage de ne pas être irradiante, avec une très bonne résolution spatiale, elle permet de visualiser des complications locales à type d'abcès.

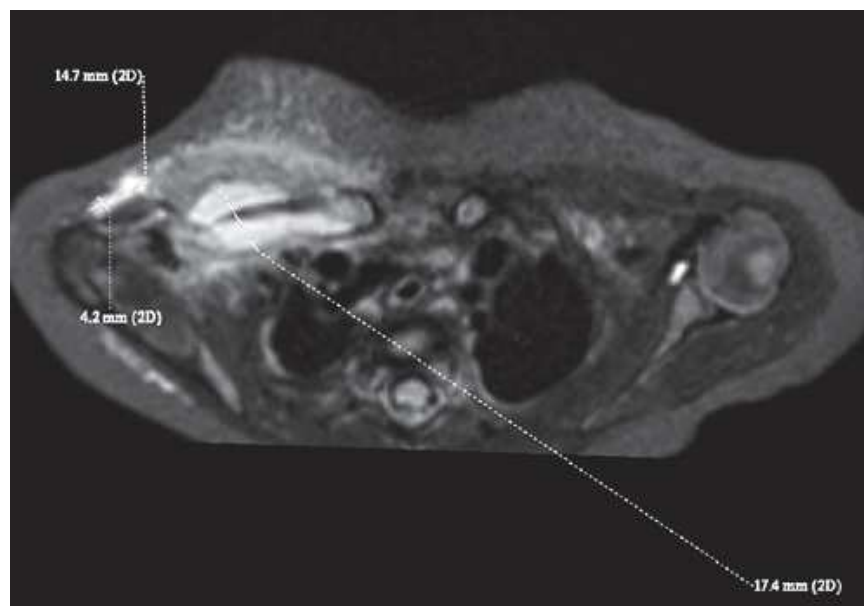


Figure 14 : Séquence IRM montrant un abcès sous-périosté de la clavicule droite (d'après coll. Dr Bund)



Figure 15 : IRM en coupes coronale et sagittale montrant un abcès de Brodie du tibia distal (d'après coll. Dr Bund)

Chez un enfant parfois difficilement coopérant, elle peut nécessiter le recours à une anesthésie générale.

C'est l'imagerie de choix dans le diagnostic positif des spondylodiscites.

En phase précoce, elle peut révéler une diminution de la hauteur du disque intervertébral et un œdème du disque qui apparaît hyperintense sur des séquences T2. Les plateaux vertébraux et les régions sous-chondrales subissent des modifications mineures initialement mais au fur et à mesure de l'évolution de la maladie, les plateaux deviennent irréguliers et hyperintenses en T2.

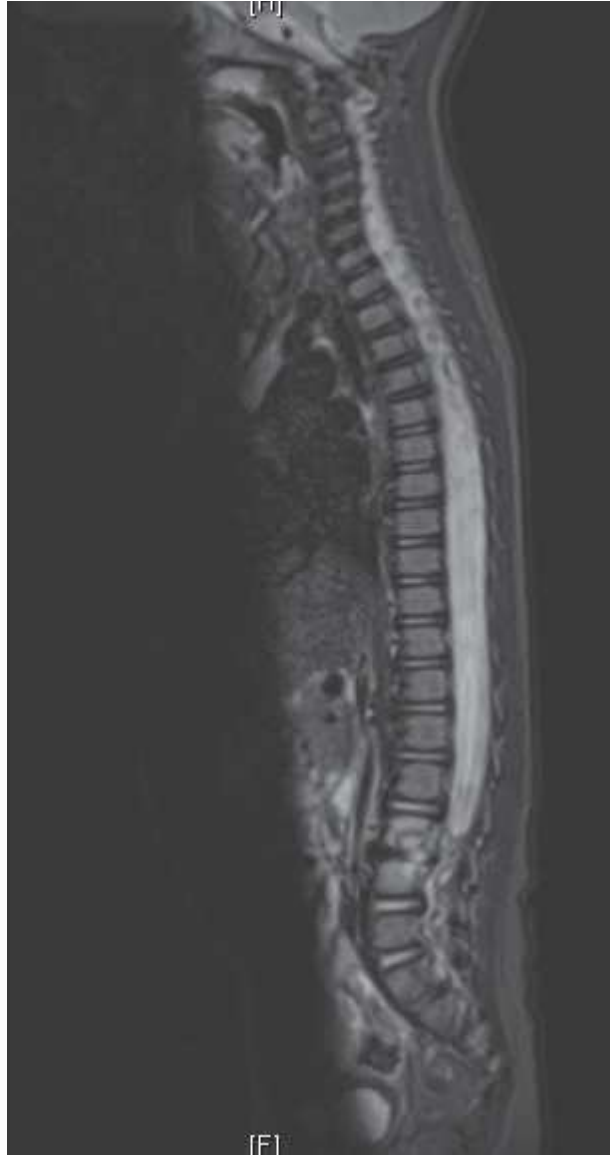


Figure 16 : Séquence IRM sagittale T2 STIR montrant un aspect hyperintense T2 du disque L3-L4 avec lyse des plateaux sus- et sous-jacents (d'après coll. Dr Bund)

Choisir le bon examen d'imagerie n'est donc pas aisé devant le même motif de consultation qu'est « la boiterie de l'enfant ». C'est pourquoi *l'American College of Radiology* a établi des recommandations concernant les examens complémentaires d'imagerie utiles selon le contexte clinique. Celles-ci sont résumées dans le tableau ci-après.

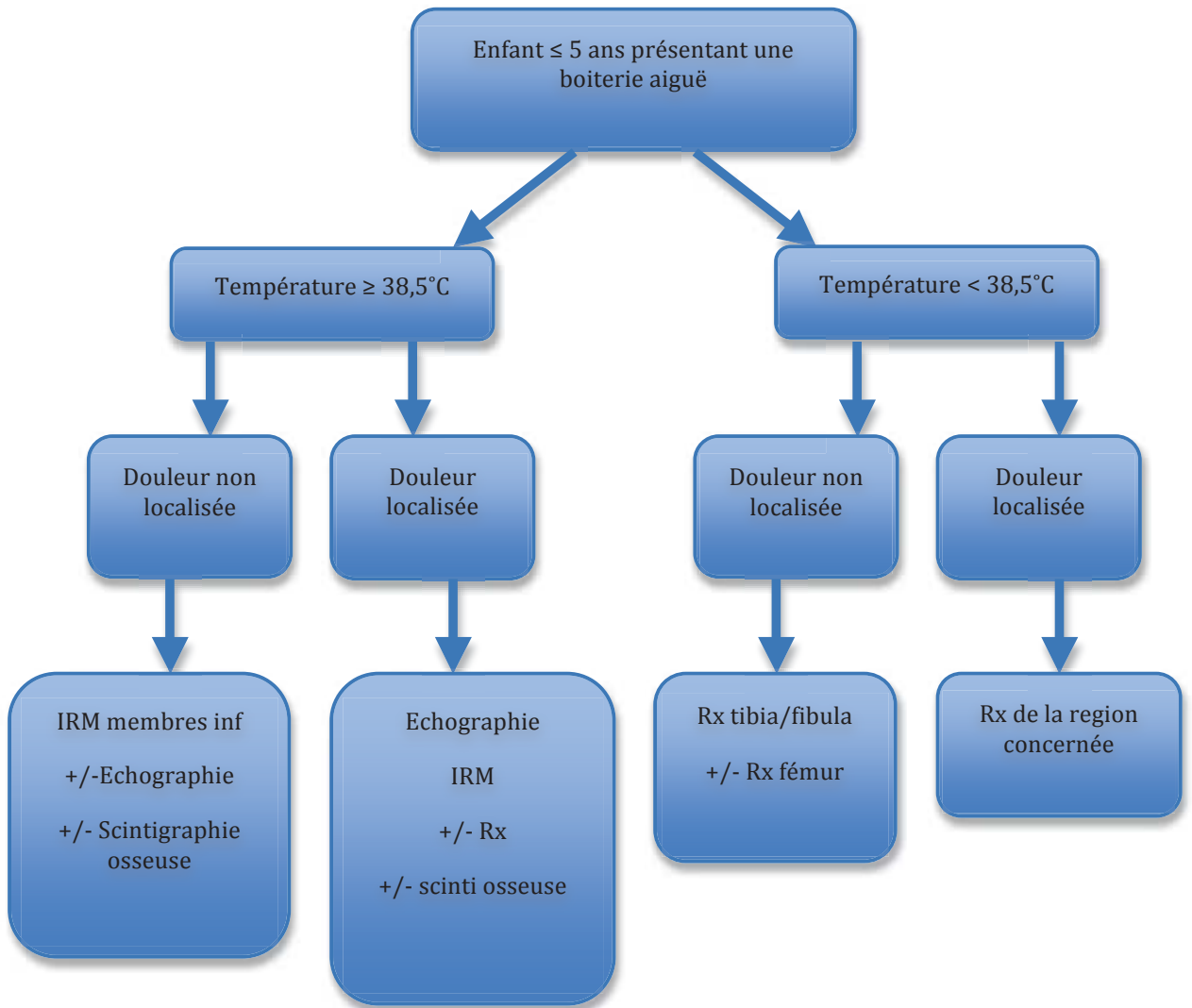


Figure 17 : Examens radiologiques d'intérêt chez un enfant de moins de 5 ans présentant une boiterie aiguë, basé sur l'American College of Radiology⁶⁰

I.6. Traitements

I.6.i. Traitement des arthrites

Une fois le diagnostic suspecté et complété par un bilan d'imagerie comportant des radiographies et une échographie, le traitement est alors chirurgical suivi d'une antibiothérapie probabiliste IV en attendant le résultat des cultures.

Encore une fois, les attitudes varient selon les équipes : il peut consister en une ponction-lavage à l'aiguille de l'articulation, une arthrotomie-lavage ou encore en un lavage sous arthroscopie. Dans tous les cas, un prélèvement bactériologique per-opératoire sera effectué et envoyé en analyse avec, si l'enfant a moins de 4 ans, une recherche de l'ARN 16S de *Kingella kingae* par PCR, bien que les cultures restent négatives dans 33 à 55% des IOA selon les séries^{5,6}.

Il est difficile de comparer les techniques chirurgicales car la prise en charge des arthrites septiques est très hétérogène tant sur le plan de l'antibiothérapie utilisée, l'immobilisation ou non en post-opératoire et la technique employée.

La ponction-aspiration articulaire à l'aiguille est une technique simple, rapide et peu invasive. Sous anesthésie générale, un ou deux trocarts sont introduits dans l'articulation, le pus est aspiré pour être envoyé en analyse bactériologique. Puis un lavage articulaire est effectué par l'orifice d'entrée jusqu'à obtention d'un liquide clair. Le reproche fait par certains auteurs est sa moindre efficacité à éliminer les dépôts volumineux, notamment les pseudo-membranes, poussant certaines équipes à préférer réaliser une arthrotomie systématique.

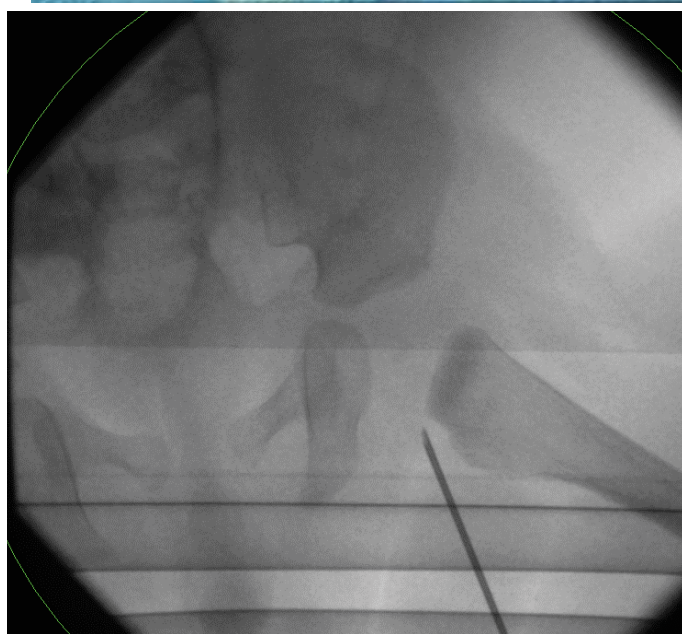


Figure 18 : Technique de ponction à l'aiguille d'un épanchement de hanche sous repérage scopique par voie obturatrice interne (d'après coll. Dr Bund)

Le lavage sous arthroscopie permet un meilleur débridement que la ponction à l'aiguille tout en étant moins invasif qu'une chirurgie à ciel ouvert. Cependant, son utilisation est parfois limitée dans le cadre de l'urgence et certaines articulations peuvent être difficiles d'accès pour des opérateurs non entraînés, notamment la hanche, ou le genou chez le petit enfant. De ce fait, il est difficile de le recommander à titre systématique.

Dans tous les cas, aucune étude n'a permis de montrer la supériorité d'une technique sur l'autre dans le traitement d'une arthrite septique. L'important étant de diminuer au

maximum l'inoculum bactérien avant introduction d'une antibiothérapie, il n'y a pas plus de reprise chirurgicale après ponction-aspiration à l'aiguille qu'après arthrotomie et le pronostic articulaire est identique^{14,15}.

I.6.ii. Traitement des ostéomyélites

Le traitement initial d'une ostéomyélite aiguë repose essentiellement sur une antibiothérapie, le plus souvent probabiliste, parfois documentée par des hémocultures. Il n'est pas recommandé ni par le British Orthopaedic Association (BOA), ni par le British Society for Children's Orthopaedic Surgery (BSCOS), de les explorer de façon systématique, même en présence d'un abcès, la décision d'une cure chirurgicale devant plutôt être guidée par l'évolution sous antibiothérapie¹⁸.



Figure 19 : Curetage d'un abcès de Brodie

I.6.iii. Traitement des spondylodiscites

Une immobilisation par corset est recommandée et un traitement antibiotique ciblant *S. aureus* est souvent entrepris. Une ponction biopsie à visée bactériologique doit être envisagée en cas de mauvaise ou non évolution après une à deux semaines.

1.7. Bactériologie

1.7.i. Chez l'enfant ≤ 4 ans

En dessous de 4 ans, *Kingella kingae*, un germe de la sphère oropharyngée, prédomine. Il est d'ailleurs exclusivement retrouvé dans cette population⁷. C'est un bacille à Gram négatif (BGN) faisant partie du groupe des HACEK, germes à croissance lente, et est très difficilement individualisable sur milieux de culture classiques. De ce fait, sa prévalence a été longtemps méconnue et sous-estimée. *K. kingae* produit une toxine RTX qui a une activité cytotoxique, notamment envers les macrophages, expliquant en partie sa persistance dans la circulation sanguine et les tissus articulaires richement vascularisés de l'enfant. Il convient donc, lorsque le terrain s'y prête, d'en faire la culture sur tubes d'hémocultures et/ou par la recherche spécifique de la toxine RTX de *K. kingae* par Polymerase Chain-reaction (PCR). Les symptômes cliniques et biologiques sont généralement plus modérés, voire inexistantes, en dehors d'un contexte d'endocardite associée^{10,11}. Une étude rétrospective de 2000 à 2009 a permis à Ceroni et al. de dégager 4 facteurs pronostiques évocateurs d'une IOA à *K. kingae*¹² : une température < 38°C, une CRP < 55 mg/L, un taux de GB < 14 000/mm³ et un taux sanguin de polynucléaires neutrophiles (PNN) immatures < 150/mm³.

Hemophilus influenzae b, autre germe classique de la petite enfance, est considéré aujourd'hui comme éradiqué dans les pays développés grâce à son inclusion dans les vaccins combinés. Le contexte actuel de méfiance envers les vaccins devra probablement faire réviser ce constat dans les années à venir.

I.7.ii. Chez l'enfant > 4 ans

S. aureus est classiquement le germe le plus fréquemment retrouvé dans le contexte d'infection communautaire. Il s'agit pour la plupart de *S. aureus* sensible à la méthicilline (SAMS) mais l'on assiste depuis quelques années à une émergence d'IOA à *S. aureus* résistants à la méthicilline (SARM), de 40 à 62% selon les séries⁸. Celles-ci semblent être associées à une plus grande morbidité et mortalité. De plus, du fait de l'utilisation abusive d'antibiotiques à large spectre, commencent à apparaître des souches résistantes à la vancomycine et à la clindamycine, antibiotiques de choix dans cette indication. Ceci a poussé certains auteurs à développer des algorithmes de probabilité, notamment dans les ostéomyélites où une documentation bactériologique est plus rarement obtenue, pour différencier les infections à SAMS d'une infection à SARM⁹.

Cet algorithme repose sur quatre critères cliniques et biologiques :

- Température > 38°C
- Hématocrite < 34%
- Taux de globules blancs > 12 000 GB/mm³
- CRP > 13 mg/L

Quand aucun ou un seul de ces critères est présent, la probabilité qu'un SARM soit en cause est quasi nulle (respectivement 0 et 1%). Deux critères font passer la probabilité à 10%. Trois critères présents correspondent à une probabilité de 45% et tous les critères permettent une certitude de 92%. Il faut aussi évoquer les souches sécrétrices de la leucocidine de Pantón-Valentine (LPV) qui est une souche de SARM extrêmement virulente et est associée à une plus grande morbidité et mortalité. Lorsque la

présentation clinique est associée à des symptômes inflammatoires locaux et systémiques particulièrement marqués, il est important de le garder à l'esprit pour employer un arsenal thérapeutique plus agressif.

Le deuxième germe, par ordre de fréquence, le plus souvent retrouvé est *Streptococcus pyogenes* (streptocoque du groupe A) puis vient *Enterobacter*.

Salmonella spp est le germe le plus couramment en cause dans les IOA des enfants drépanocytaires et est le germe prédominant au Malawi, au Kenya et au Zambie.

Une large étude multicentrique espagnole sur 4 ans a montré un taux de documentation microbiologique que dans 33 à 61% des cas d'IOA de l'enfant selon qu'il s'agisse d'une arthrite septique, d'une ostéomyélite ou d'une ostéoarthrite¹³.

S. aureus a été isolé dans 28% des ostéomyélites, 26% des arthrites septiques et 38% des ostéoarthrites.

K. kingae respectivement dans 0.7%, 15% et 7%, et *S. pyogenes* dans 3,5%, 3,5% et 7%.

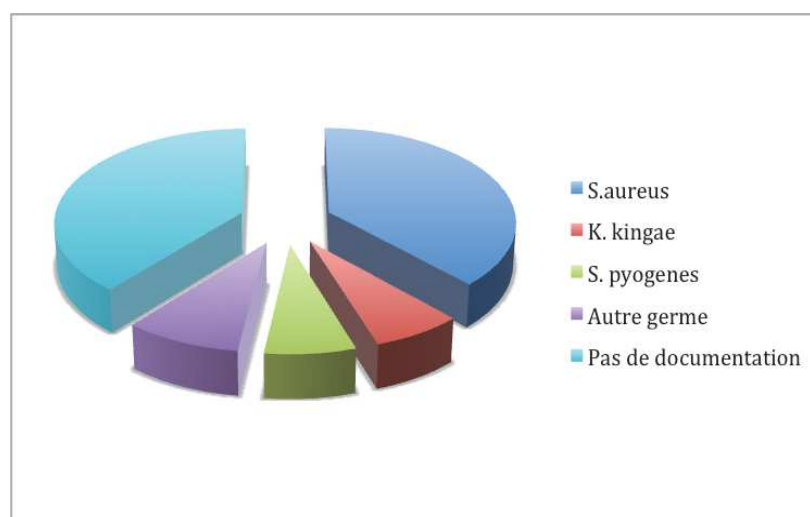


Figure 20 : Répartition par fréquence, des germes retrouvés dans les ostéoarthrites (d'après Calvo¹³)

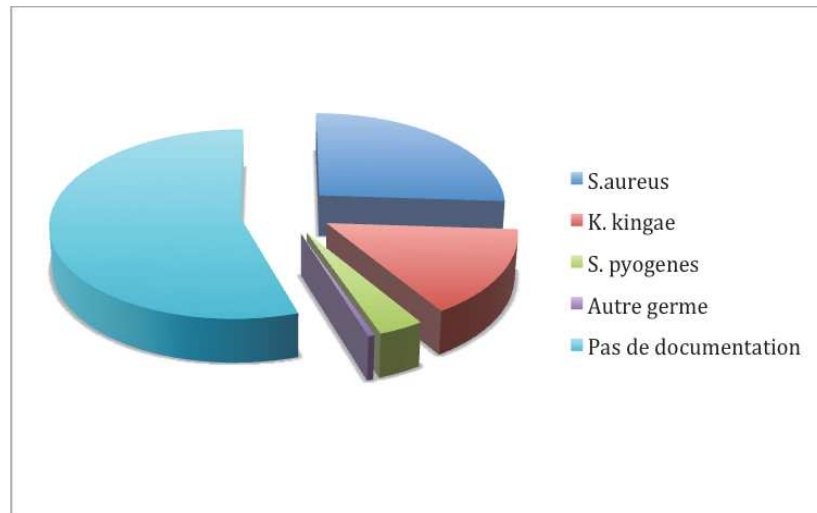


Figure 21 : Répartition par fréquence des germes retrouvés dans les arthrites septiques (d'après Calvo¹³)

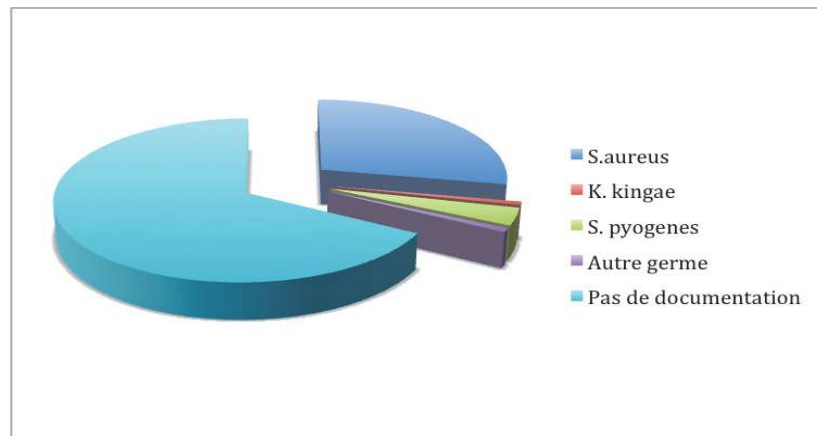


Figure 22 : Répartition par fréquence des germes retrouvés dans les ostéomyélites (d'après Calvo¹³)

1.8. Conduite à tenir aux urgences

Devant toutes ces considérations, il apparaît donc que les infections ostéo-articulaires constituent un diagnostic de gravité et il convient d'avoir une attitude systématique. Nous avons donc établi un algorithme décisionnel face à un enfant consultant aux urgences pédiatriques de Strasbourg dans le cadre d'une suspicion d'infection ostéo-articulaire.

Après examen clinique, il faudra demander à titre systématique un bilan biologique à la recherche d'un syndrome inflammatoire avec réalisation d'un train d'hémocultures, d'autant plus si l'enfant est fébrile à l'admission.

Des radiographies si possible centrée sur la région douloureuse doivent être systématiquement demandées ainsi qu'une échographie des 2 hanches et des 2 genoux en cas de boiterie, ou de la région concernée le cas échéant.

A l'issue de ce bilan, s'il existe un épanchement articulaire, l'enfant sera considéré comme étant atteint d'une arthrite septique et sera hospitalisé pour ponction-lavage à l'aiguille au bloc opératoire, technique utilisée dans notre service, et début d'une antibiothérapie IV.

S'il n'y a pas d'épanchement mais que la radiographie montre des signes d'ostéomyélite, il s'agit à priori d'un stade avancé et l'enfant sera hospitalisé pour ponction-biopsie au bloc opératoire et initiation d'une antibiothérapie.

Si les deux examens reviennent négatifs, mais qu'il existe quand même un syndrome inflammatoire biologique, il faut considérer l'enfant suspect d'ostéomyélite. Une scintigraphie osseuse devra être demandée (car plus disponible que l'IRM). Si elle peut

être obtenue dans la journée, l'antibiothérapie sera débutée après l'examen pour minimiser les faux négatifs, dans le cas contraire elle sera initiée avant car celle-ci ne doit pas retarder le traitement.

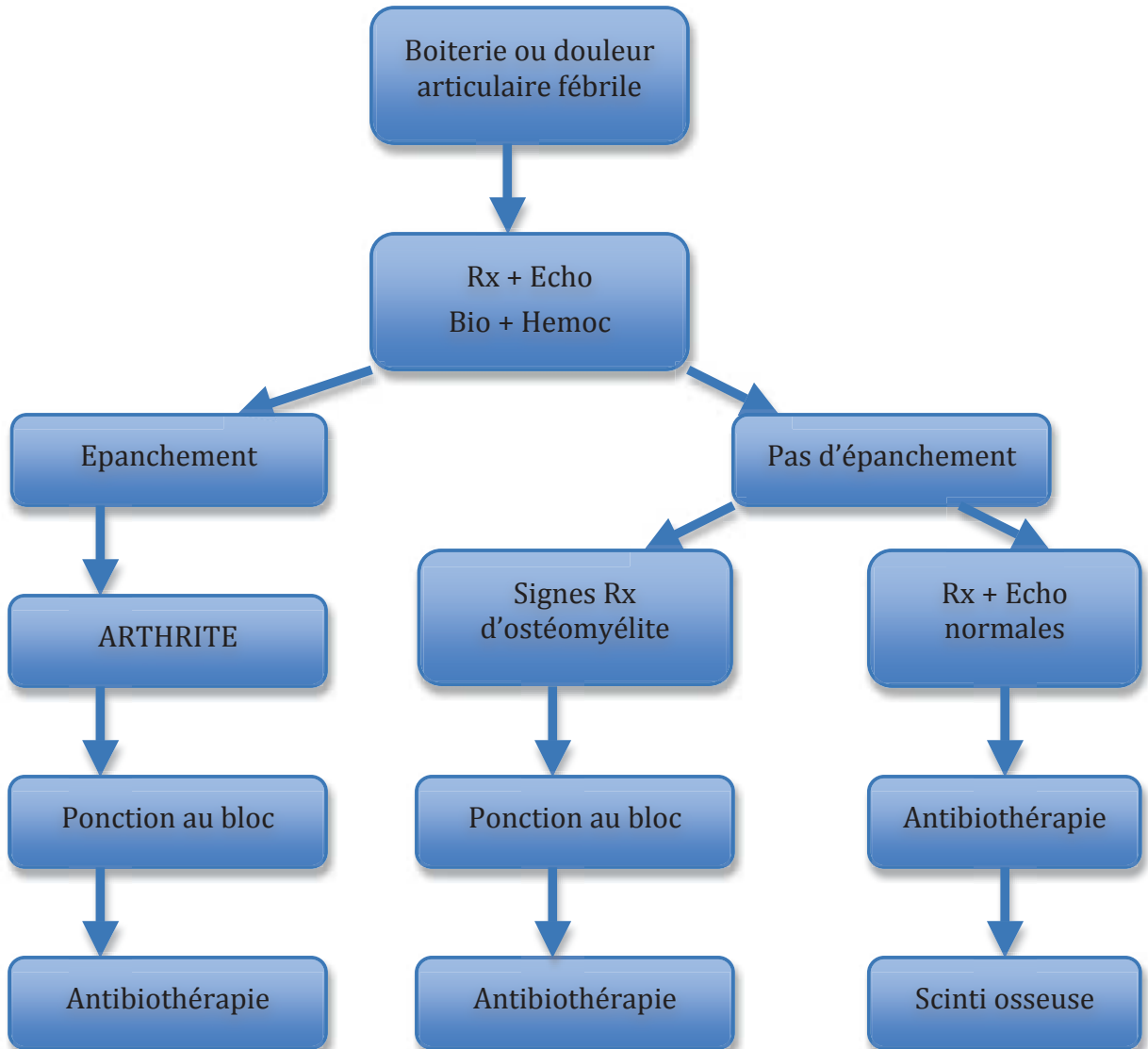


Figure 23 : Algorithme décisionnel aux urgences devant une douleur articulaire fébrile

1.9. Problématique

Concernant le traitement de ces infections ostéo-articulaires, il consistait historiquement en une antibiothérapie intraveineuse longue d'une durée de 6 semaines, associée ou non à un traitement chirurgical selon la pathologie.

Actuellement, les recommandations d'experts du Groupe de Pathologies Infectieuses Pédiatriques (GPIP) consistent en une antibiothérapie IV de 4 à 7 jours relayée par une antibiothérapie orale adaptée si possible au germe, sous réserve d'une bonne évolution clinique et biologique, et notamment de la CRP, qui constitue le meilleur marqueur biologique évolutif. La durée totale recommandée étant de 2 à 4 semaines en cas d'arthrite septique, et de 3 à 6 semaines en cas d'ostéomyélite.

Poussée par les pressions à diminuer les temps d'hospitalisation pour des raisons économiques, sociales et scolaires, ainsi que pour diminuer les complications et la morbidité imputable à une hospitalisation de longue durée avec notamment la mise en place d'une voie périphérique au long cours^{58,59}, ou d'une voie centrale, la tendance actuelle est au relais antibiotique oral précoce.

L'objectif principal de notre étude vise à diminuer le nombre de jour d'antibiothérapie dans le cadre des IOA.

L'objectif secondaire de notre étude était donc d'analyser les facteurs de mauvais pronostic évolutif nécessitant un traitement intraveineux long et donc une hospitalisation prolongée (> 5 jours).

Notre critère de jugement principal était donc l'absence de récurrence de symptômes cliniques et biologiques.

II - MATÉRIELS ET MÉTHODES

II.1. Inclusion

Nous avons mené une étude monocentrique observationnelle et avons inclus 79 enfants entre le 1^{er} Janvier 2017 et le 30 Juin 2018, admis dans le service pour une infection ostéo-articulaire confirmée ou suspectée.

Ils ont tous bénéficié d'un bilan biologique comprenant une NFS et une CRP, une hémoculture en cas de fièvre.

Les ostéomyélites étaient confirmées en scintigraphie ou en IRM et les spondylodiscites ont toutes bénéficié d'une IRM.

S'il existait des signes évoquant une arthrite septique, une ponction articulaire au bloc opératoire associée à un lavage à l'aiguille était organisée en urgence avec une recherche de PCR 16S si l'âge était en faveur.

Les critères de suspicion d'infection ostéo-articulaire étaient :

- une impotence fonctionnelle associée ou non à une raideur articulaire en cas d'arthrite
- un contexte fébrile et/ou subfébrile
- un syndrome inflammatoire biologique
- Pas d'argument pour un autre diagnostic

Les enfants ayant subi une procédure chirurgicale le mois précédent la déclaration des symptômes ont été exclus, ceux-ci entrant dans un cadre nosologique différent.

Etaiet considérées comme infections ostéo-articulaires tous les patients présentant une impotence fonctionnelle associée à un autre des critères précédemment cités. Lorsque la scintigraphie osseuse était négative mais que la clinique nous orientait fortement vers ce diagnostic, nous avons considéré que le patient présentait tout de même une ostéomyélite après avoir éliminé tous les autres diagnostics, l'ostéomyélite étant un diagnostic de gravité.

II.2. Protocole

Une fois le diagnostic évoqué et les prélèvements infectieux effectués, l'enfant était hospitalisé pour début d'une antibiothérapie IV par Cefazoline 100 mg/kg/j en 3 prises et Gentamicine 15 mg/kg/j en une prise pendant 3 jours. En cas d'allergie à la pénicilline, l'antibiothérapie probabiliste instaurée était Clindamycine associée à l'Amikacine selon le protocole établi dans le service avec les infectiologues et les pharmaciens.

Une surveillance clinique pluriquotidienne de l'amendement des symptômes (douleur, impotence fonctionnelle, fièvre) ; et biologique par un dosage de la CRP toutes les 48 heures était effectuée.

Nous avons considéré le traitement efficace lorsque les symptômes cliniques diminuaient sous antibiothérapie et la cinétique de la CRP était favorable.

Le relais antibiotique per os était possible lorsque la CRP était inférieure à 20 mg/L, ou restait stable avec diminution des symptômes, lorsque celle-ci était initialement basse.

L'antibiothérapie de relais en cas d'infection ostéo-articulaire simple à germe typique était Cefaclor à la dose de 50 mg/kg/j en 3 prises pendant 28 jours.

En cas d'allergie à la pénicilline, une antibiothérapie par Clindamycine par voie orale était maintenue 28 jours.

En cas de germes atypiques ou de contexte clinique particulier, un avis était pris auprès des infectiologues.

Les patients étaient par la suite revus en consultation à 1, 3, 9 et 12 mois pour s'assurer de l'absence de récurrence des symptômes.

II.3. Analyse statistique

Pour les variables quantitatives, en cas de distribution normale, l'analyse des corrélations a fait appel au coefficient de Pearson et la comparaison entre groupes au test t de Student. En cas de distribution non normale, l'analyse des corrélations a fait appel au coefficient de Spearman et la comparaison entre groupes à l'analyse non paramétrique par rangs de Mann et Whitney.

Pour les variables qualitatives la comparaison statistique a fait appel au test du Chi-deux ou au test exact de Fisher selon les effectifs après regroupements éventuels.

Le seuil de significativité retenu était de 0,05. Les intervalles de confiance sont donnés à 95%.

L'analyse a été faite sur Microsoft® Excel version 16.20 et sur logiciel StatEL (www.adscience.fr).

III. RESULTATS

III.1 Caractéristiques de la population

Au total, 79 patients ont été inclus dont 40 garçons et 39 filles. L'âge moyen à l'admission était de 5,9 ans (0,52 – 17,9 ans).

29 cas d'arthrites (36%), 46 cas d'ostéomyélites (58%) et 4 cas de spondylodiscites (5%) ont été répertoriés. La durée moyenne de séjour était de 6 jours et la CRP initiale moyenne était de 42 mg/L avec une température d'admission moyenne de 37,7°C.

Le délai moyen avant consultation était de 8 jours. Une porte d'entrée était retrouvée dans 28 cas (35%) : elle était d'origine ORL dans 15 cas (54% des portes d'entrées retrouvées), une inoculation directe par plaie dans 9 cas (32%), et dans 2 cas une virose autre qu'ORL (gastro-entérite aiguë, syndrome grippal). Un cas avait pour porte d'entrée une pneumopathie interstitielle et un autre une candidose buccale dans le cadre de la découverte d'une drépanocytose.

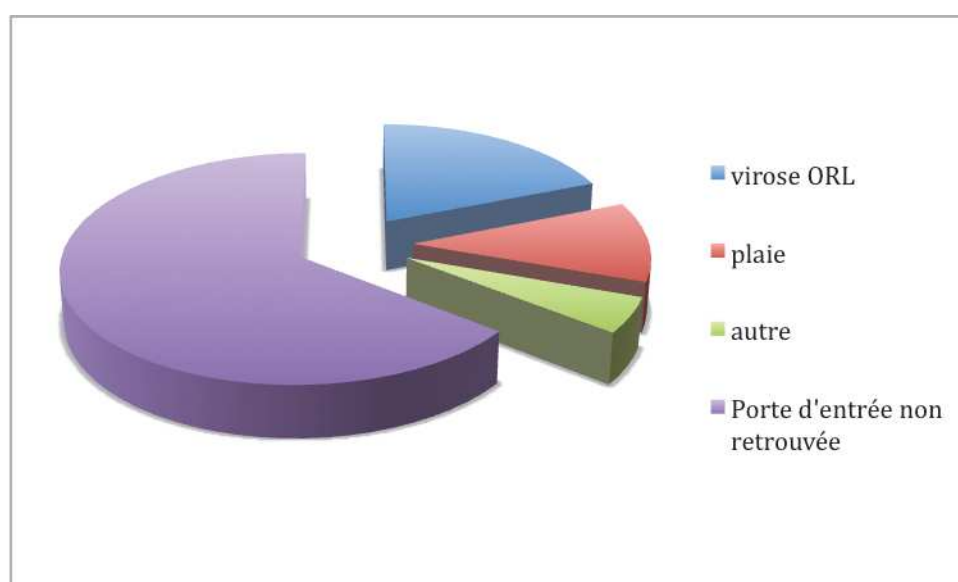


Figure 24 : Répartition des portes d'entrées retrouvées

Les patients atteints d'arthrite septique et ceux pris en charge pour une ostéomyélite étaient comparables sur le sexe, l'âge, le délai avant la consultation, et les paramètres cliniques et biologiques initiaux tels que la température, la CRP et le nombre de globules blancs à l'admission.

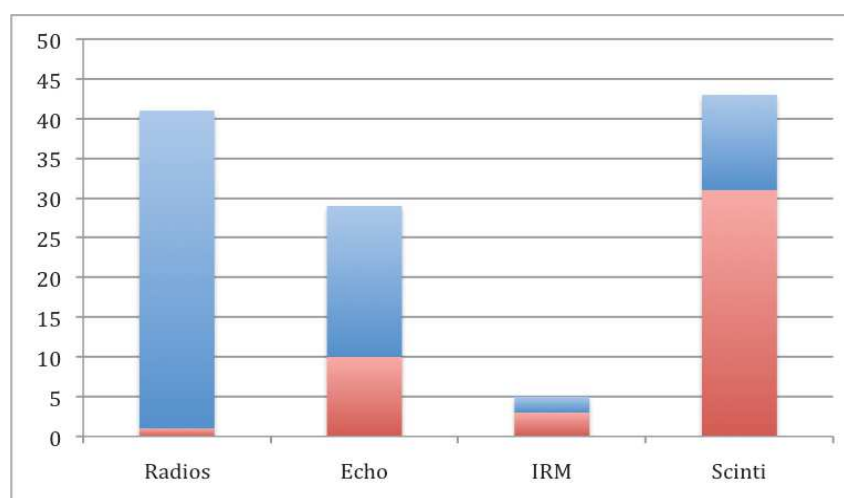
	Ostéomyélite n = 46	Arthrite n = 29	p
Age (ans)	6,49 (0,66-15,83)	5,13 (0,52-17,9)	0,263
Ratio H/F	0,78	1,45	0,203
Délai avant consultation (jours)	6,2 (0-92)	4,30 (0-23)	0,427
T° initiale (°C)	37,8 (36,2-40)	37,4 (35,8-40)	0,114
GB admission (/mm ³)	12 644 (3670-29860)	13 151 (6520-25500)	0,702
CRP admission (mg/L)	39,6 (0-137,2)	47,1 (0-173,6)	0,51

Tableau 3 : Caractéristiques des populations selon la pathologie

III.2. Résultats d'imagerie

Parmi nos 46 cas d'ostéomyélite, 43 ont bénéficié d'une scintigraphie osseuse, 31 d'entre elles étaient positives (72%) avec un délai moyen entre l'instauration d'une antibiothérapie probabiliste et l'obtention de l'examen d'imagerie de 13 heures.

Ostéomyélites :



Arthrites :

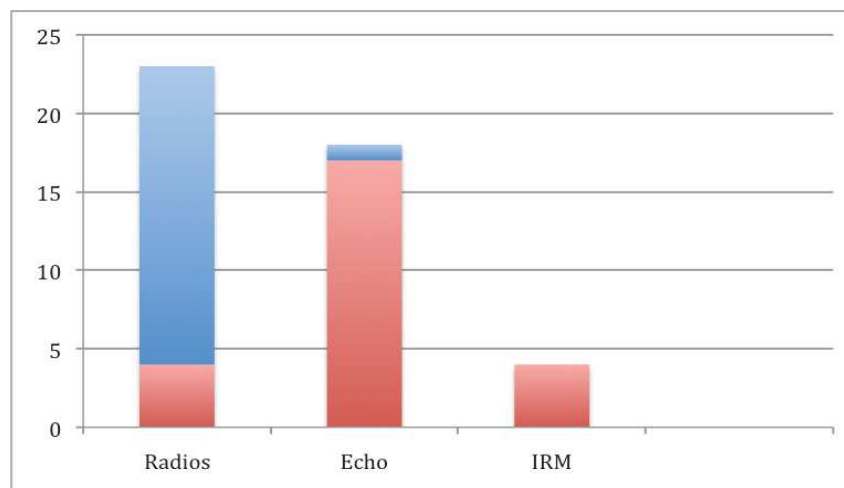


Figure 25 : Ratio des imageries totales réalisées pour chaque type d'IOA (en bleu) ayant entraîné un résultat positif (en rouge)

Ces ostéomyélites sont localisées essentiellement aux membres inférieurs, la répartition concernant la hanche, le genou et la cheville représentant respectivement 14, 10 et 9 cas (40%, 28,5% et 25,7%) sur les 35 scintigraphies revenues positives.

A noter que parmi les 10 échographies ayant été classées comme positives, 2 d'entre elles retrouvent un épanchement liquidien non articulaire, et dans les 8 autres cas, les épanchements articulaires retrouvés sont de taille minimale sans hyperhémie synoviale, compatible avec une arthrite de type réactionnelle.

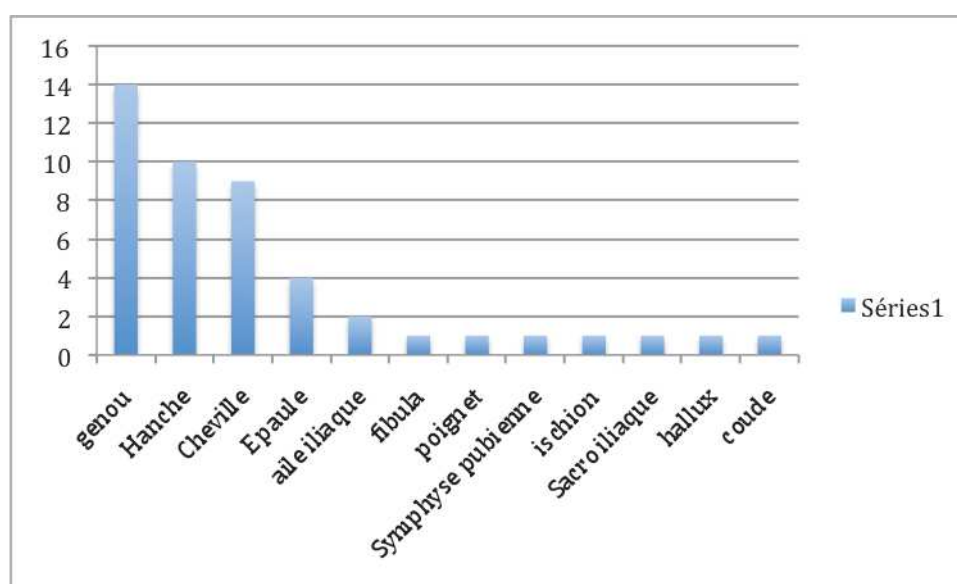


Figure 26 : Graphique de répartition des ostéomyélites confirmées en scintigraphie osseuse

Parmi les 29 cas d'arthrite septique, l'articulation la plus souvent touchée était le genou (50%), puis la cheville et le coude (15,4%) et la hanche dans 11,5% des cas.

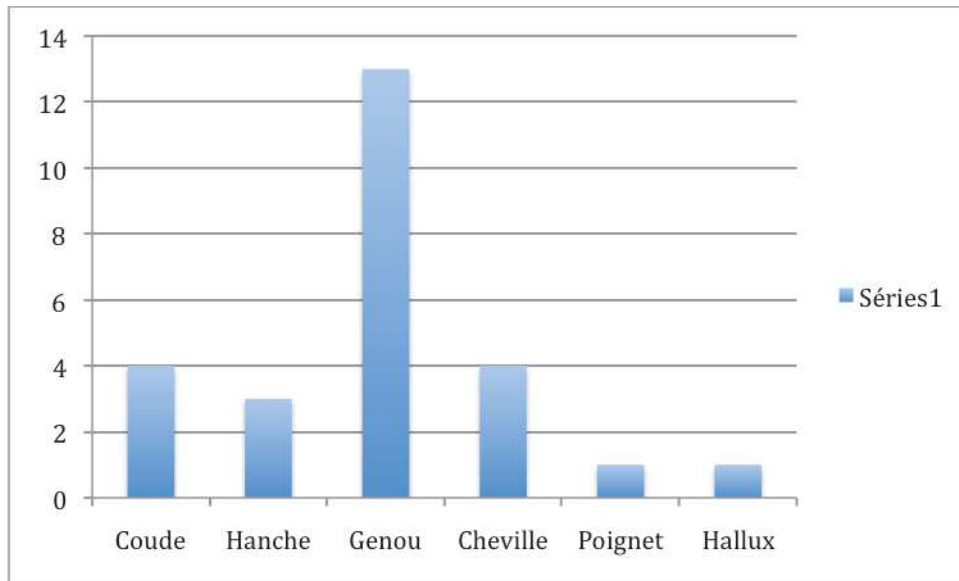


Figure 27 : Répartition des arthrites septiques

III.3. Résultats bactériologiques

Un germe a été retrouvé dans les hémocultures dans seulement 8 cas (17,4%) avec un *S. aureus* *meti-S* dans 5 cas (62,5%), un SARM dans 2 cas (25%) et un *S. pyogenes* (12,5%) dans un cas.

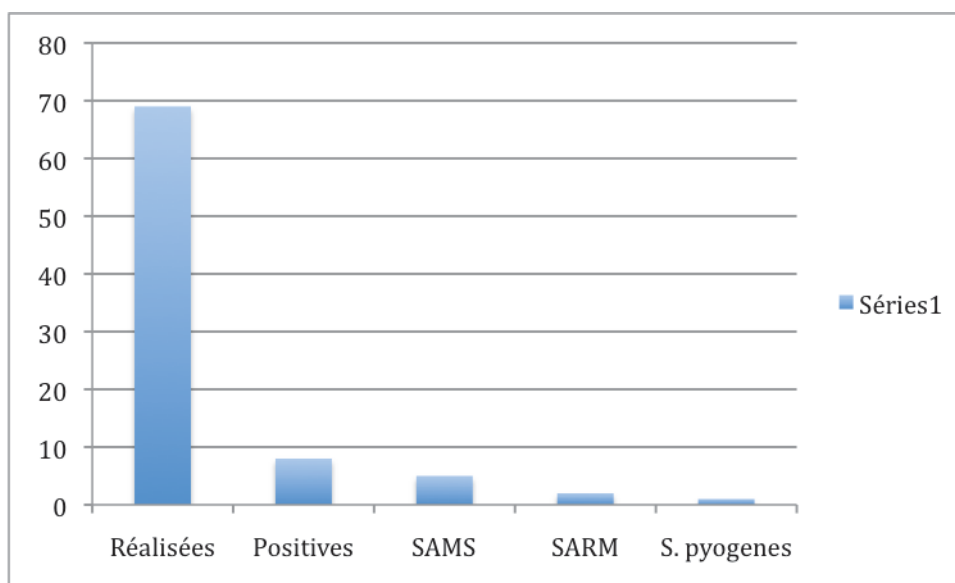


Figure 28 : Contribution diagnostique des hémocultures

Parmi les 27 ponctions articulaires réalisées dans le cadre des arthrites septiques, 12 (44,4%) se sont révélées positives et ont pu isoler un germe. Celles-ci ont pu être réalisées avec un délai moyen de 4,8 heures depuis l'admission.

Un *S. aureus* a été isolé dans 25% des ponctions positives, *K. kingae* et *S. pyogènes* dans 16,7% des ponctions positives. Nous n'avons pas retrouvé de SARM dans nos liquides de ponction.

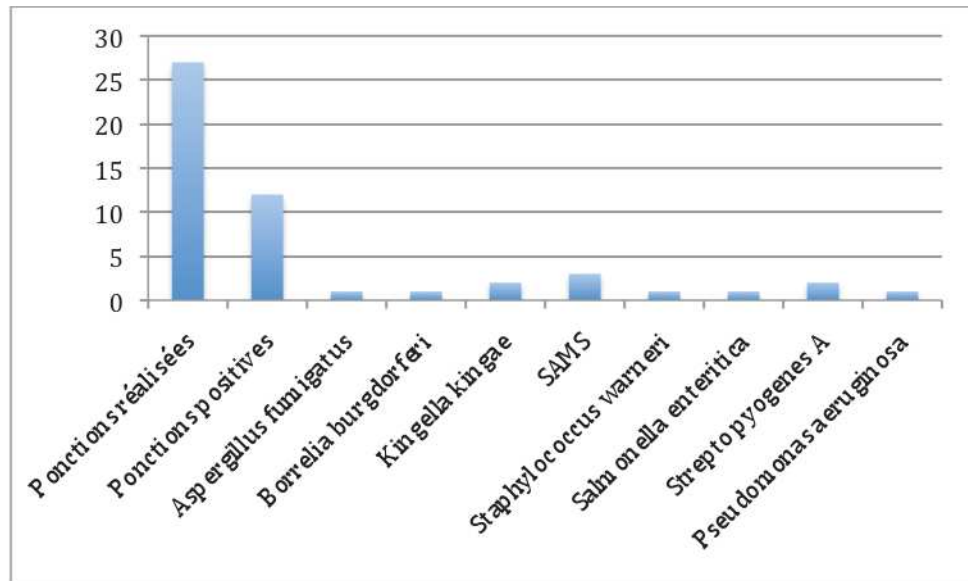


Figure 29 : Contribution diagnostique de la ponction articulaire

III.2 Recherche de corrélations

La recherche a porté sur les paramètres suivants (tableau 4).

Il a été retrouvé une corrélation significative entre le taux de CRP à l'admission et le délai de diminution de ce taux à une valeur inférieure à 20 mg/L.

Il a été retrouvé une corrélation significative entre le délai de diminution du taux à une valeur inférieure à 20 mg/L et le délai de normalisation de la température.

Coefficient r/ p	Température admission	GB admission	CRP admission	Délai apyrexie $\leq 37,5^\circ$	Délai CRP < 20
Délai de consultation	0,812 / 0,06	0,214 / 0,06	0,131 / 0,25		
Température admission	/	0,137 / 0,23	0,148 / 0,19	-0,060 / 0,59	
GB admission		/	0,030 / 0,79		
CRP admission			/		0,597 / p < 0,001
Délai apyrexie $\leq 37,5^\circ$				/	0,820 / p < 0,001

Tableau 4 : Corrélation entre différents paramètres cliniques et biologiques - r : coefficient de corrélation de Spearman, p : coefficient de significativité

III.3. Evolution de la température et de la CRP

III.3.1. Température

La température étant relevée de façon pluriquotidienne pendant l'hospitalisation, les moyennes quotidiennes sur la série ont pu être calculées jusqu'à j6 et sont données avec leur intervalle de confiance à 95%.

jour	moyenne	écart-type	IC 95% borne <	IC 95% borne >
0	37,66	0,95	37,45	37,87
1	38,16	1,00	37,94	38,38
2	37,81	0,91	37,61	38,01
3	37,50	0,74	37,34	37,67
4	37,37	0,69	37,22	37,52
5	37,22	0,81	37,04	37,40
6	37,20	0,68	37,05	37,35

Tableau 5 : Tableau des températures jusqu'à J6

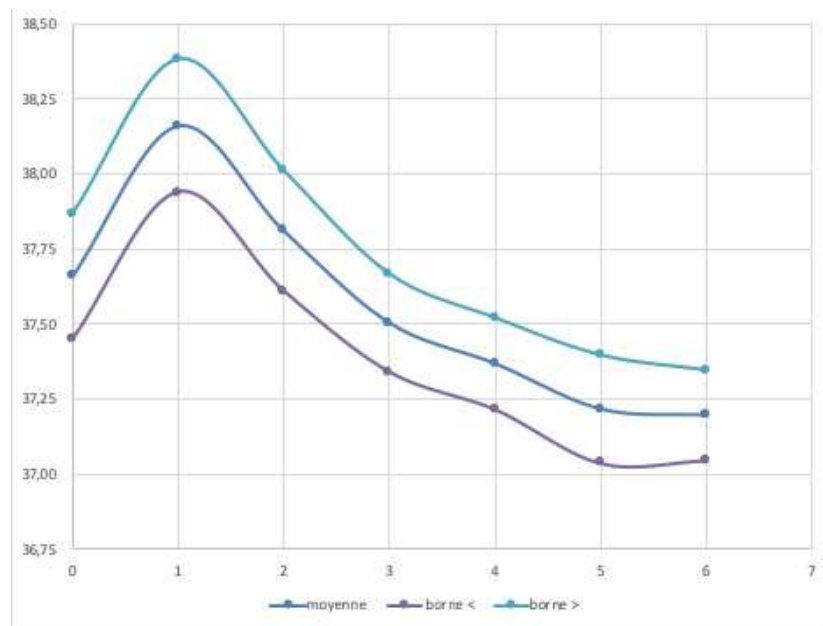


Figure 30 : Graphique des températures jusqu'à J6 avec intervalles de confiance à 95%

Le délai de normalisation de la température est calculé à 3,13 jours, IC 95% [1,98 – 4,27].

La normalisation de la température est rapide et obtenue en moyenne en 3 jours et dans l'essentiel des cas au 5^e jour de traitement.

III.3.2. CRP

Les mesures ne sont pas quotidiennes rendant le calcul moyen quotidien inexact. Par ailleurs notre protocole prévoyant un relai per os lorsque la CRP montre une bonne cinétique de décroissance et qu'elle est inférieure à 20 mg/L, nous ne pouvons pas définir le délai exact de normalisation (<5 mg/l). Nous pouvons par contre calculer le délai d'obtention d'une CRP < 20 mg/L qui est de 3,77 jours, IC 95% [2,64 – 4,90].

L'évolution est favorable avec un taux de CRP < 20 mg/l au 5^e jour de traitement.

III.3.3 Analyse du nombre de jours intraveineux

La figure 31 analyse le nombre de jours de traitement antibiotique intraveineux étant nécessaires pour permettre un retour à domicile avec un traitement per os de l'ensemble de l'effectif. Vingt-neuf patients ont reçu une antibiothérapie IV de 5 jours, et 21 patients ont même reçu un traitement IV de moins de 5 jours (13 patients ont reçu 4 jours IV et 8 patients ont reçu 3 jours IV).

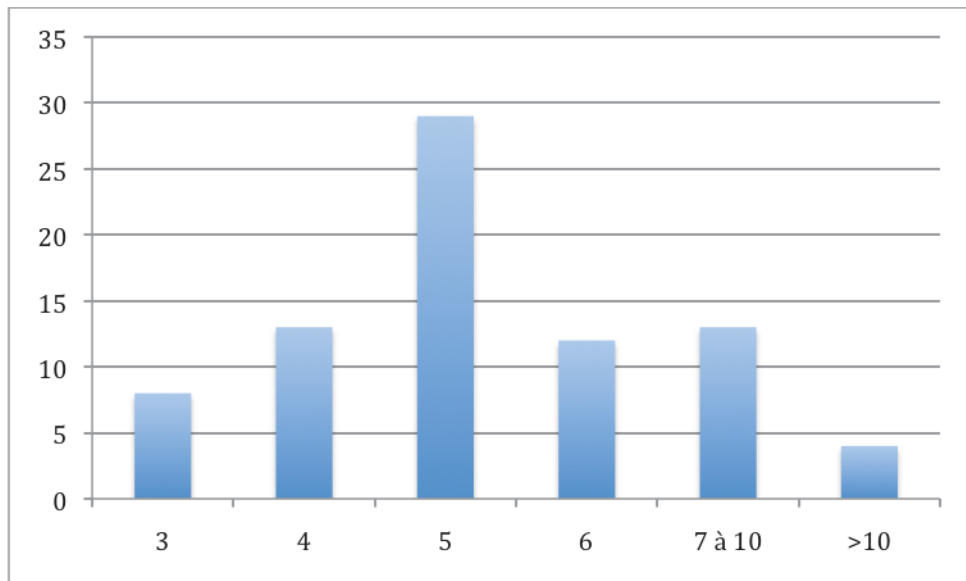


Figure 31 : Analyse quantitative du nombre de jours d'antibiothérapie IV

III.3.4. Analyse du nombre de jours per os

En sortie d'hospitalisation, un relais antibiotique per os était prescrit pour une durée moyenne de 31 jours (21-90 jours). Le nombre de jours d'antibiothérapie per os est donné dans la figure 25.

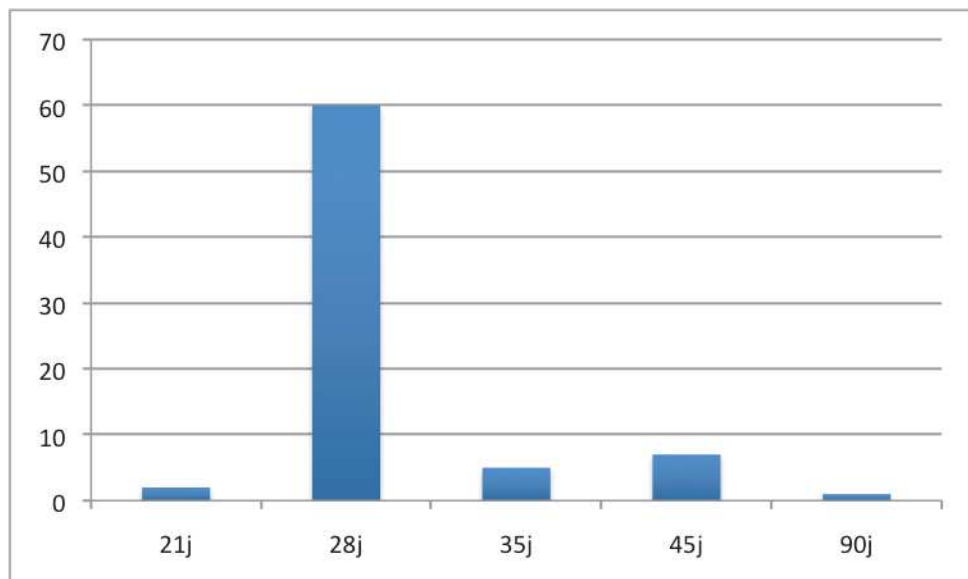


Figure 32 : Nombre de jours d'antibiothérapie per os

III.4. Comparaison par sous-groupes

Le but est de rechercher des critères de mauvaise évolution impliquant un traitement intraveineux et donc une hospitalisation prolongée au-delà de 5 jours.

Nous avons séparé la série en 2 sous-groupes, l'un avec les patients ayant une évolution habituelle (groupe favorable), l'autre avec prise en charge prolongée > J5 (défavorable). Le premier groupe comportait 50 patients (63%) alors que le groupe 2 comprenait 29 patients (37%).

La comparaison des groupes a montré une différence significative uniquement pour les critères suivants : tableau 6

	favorable	défavorable	p
Délai de consultation	5,20 ± 1,84	11,36 ± 12,30	< 0,001
Taux de CRP initial	34,2 ± 30,8	56,3 ± 54,9	< 0,05
Durée d'hospitalisation	4,4 ± 0,8	8,9 ± 7,7	< 0,001
Durée CRP < 20	2,3 ± 2,0	6,6 ± 8,6	< 0,01
Durée temp > 37,5	2,0 ± 1,8	5,0 ± 7,8	< 0,025

Tableau 6 : Analyse par sous-groupes de facteurs cliniques et biologiques sur l'évolution

La durée d'hospitalisation et les critères qui lui sont liés, durée de normalisation de la température et d'obtention d'une CRP < 20, ressortent logiquement. De même que le taux plus élevé de CRP initiale dans le groupe avec hospitalisation prolongée puisque ce taux est corrélé à la vitesse de diminution.

L'analyse met par contre en évidence un critère essentiel de mauvaise évolution qui est le délai de consultation et donc de diagnostic.

III.5. Analyse de séries de cas d'antibiothérapie prolongée au-delà de 7 jours

Nous avons analysé de manière plus précise les cas les plus défavorables ayant nécessité un traitement antibiotique IV de plus de 7 jours. Cela a concerné 10 cas (12,6%).

- Dans 2 cas sur 10, ces mauvaises évolutions sont survenues sur un terrain fragilisé :

- 1er cas

Une ostéomyélite du fémur distal chez une patiente de 7 ans atteinte de paralysie cérébrale dont les symptômes évoluaient depuis 8 jours.



Figure 33 : Scintigraphie osseuse montrant une hyperfixation du fémur distal gauche au temps tardif, compatible avec une ostéomyélite

L'analyse des courbes température-CRP montre une augmentation initiale avant d'atteindre un pic et baisser secondairement et se normaliser sans adaptation d'antibiothérapie.

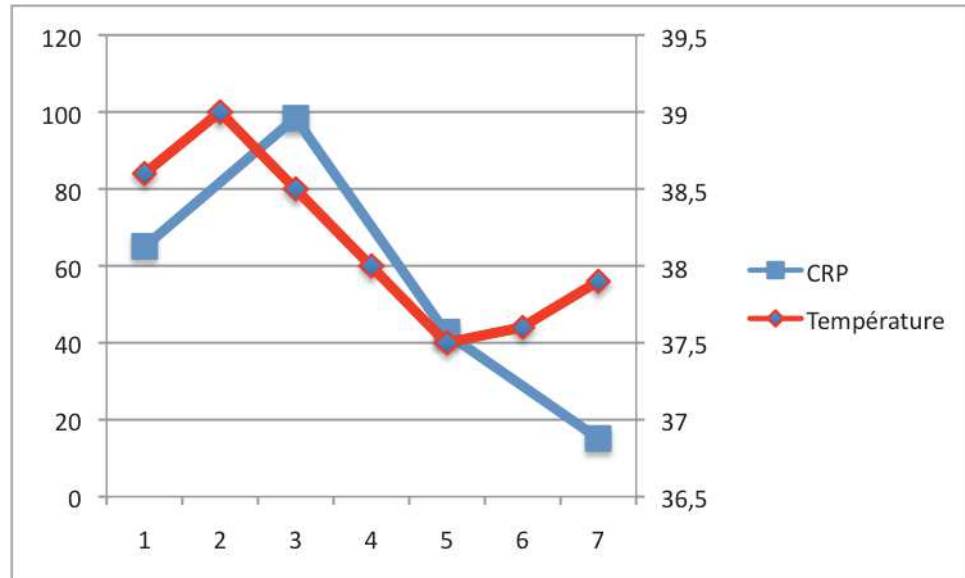


Figure 34 : Courbe température-CRP de la patiente atteinte de paralysie cérébrale

o 2e cas

Une arthrite de hanche gauche à *Salmonella enteritica* a été diagnostiquée chez une patiente de 1 an et dont les symptômes évoluaient depuis 7 jours et chez qui a été découvert secondairement une drépanocytose. La porte d'entrée retenue était une candidose buccale.

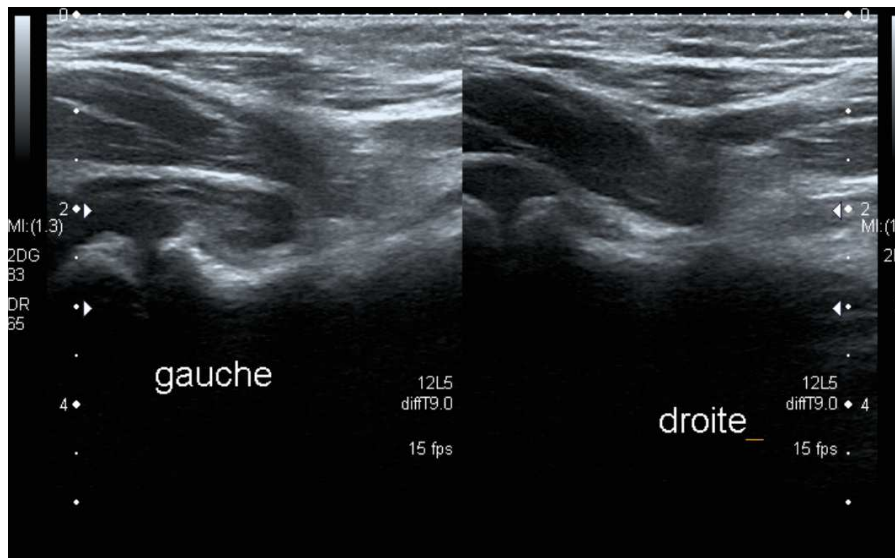


Figure 35 : Echographie de hanches révélant un épanchement de la hanche gauche associé à un épaississement de la synoviale

La CRP était élevée d'emblée et a progressivement baissé après ponction évacuation et antibiothérapie adaptée.

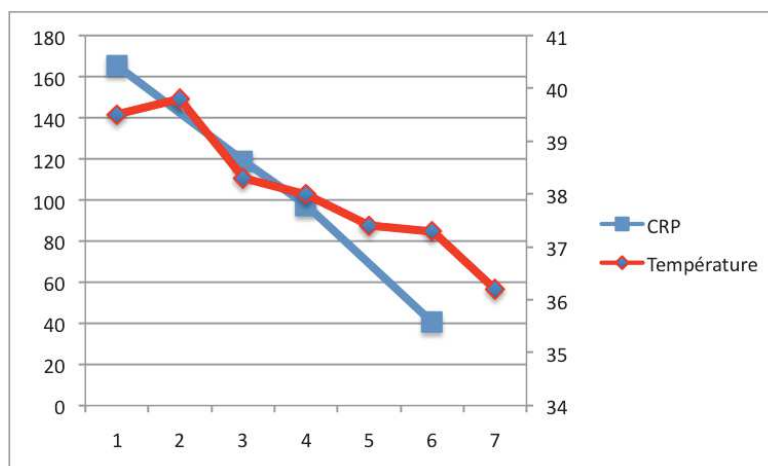


Figure 36 : Courbe température-CRP du cas d'arthrite de hanche avec découverte de drépanocytose

- Dans un cas sur 10, le patient a présenté une complication à type de foyer secondaire :

Une spondylodiscite L3-L4 confirmée en IRM chez un garçon de 15 ans et dont les symptômes avaient débuté 10 jours auparavant. Il avait déjà un antécédent d'ostéomyélite traitée par antibiothérapie en 2004 avec une bonne évolution. Le bilan réalisé aux urgences ne montrait aucune anomalie radiographique et les hémocultures ont permis d'identifier un SAMS. L'aspect retrouvé en IRM était compatible avec une spondylite L3-L4 sans atteinte du disque intervertébral associé à un phlegmon des muscles paravertébraux.

Devant une évolution en dents de scie, l'antibiothérapie initiale a été modifiée par Cloxacilline et une échographie cardiaque a été réalisée et a permis de mettre en évidence une complication à type d'endocardite mitrale au vu d'éléments filamenteux sur la valve mitrale. Un scanner thoraco-abdomino-pelvien a également été réalisé et confirmant le diagnostic associé à un abcès prévertébral de 21x16x47mm.

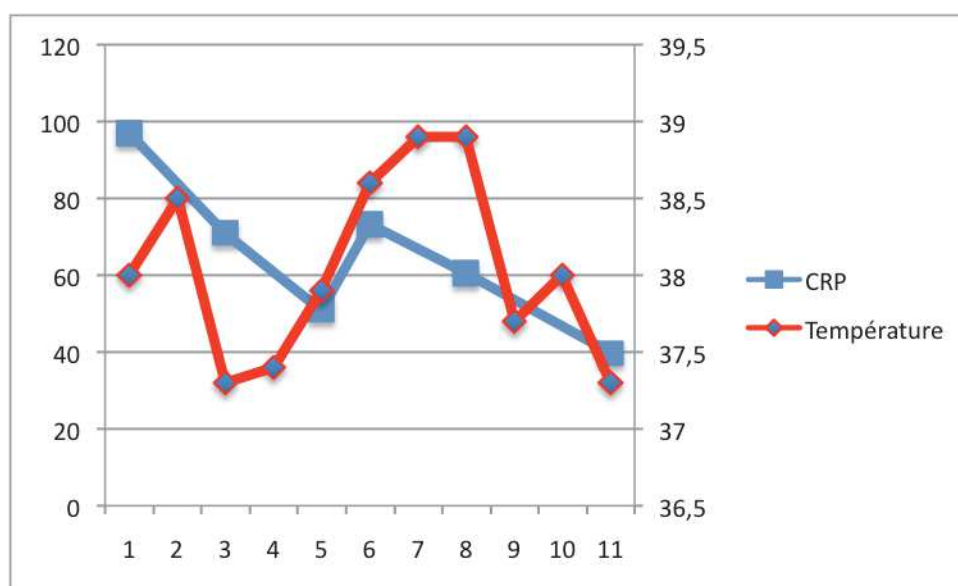


Figure 37 : Courbe température-CRP du cas de spondylodiscite s'étant compliquée d'une endocardite infectieuse

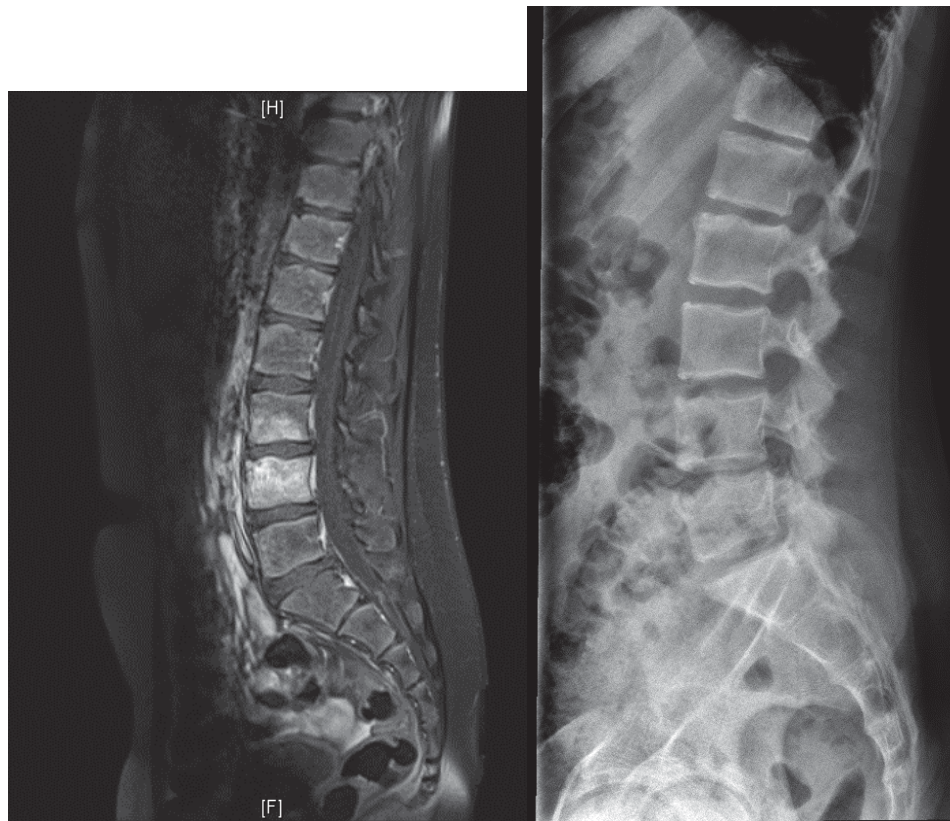


Figure 38 : Image de spondylite L3-L4 visualisée en IRM avec radiographie normale

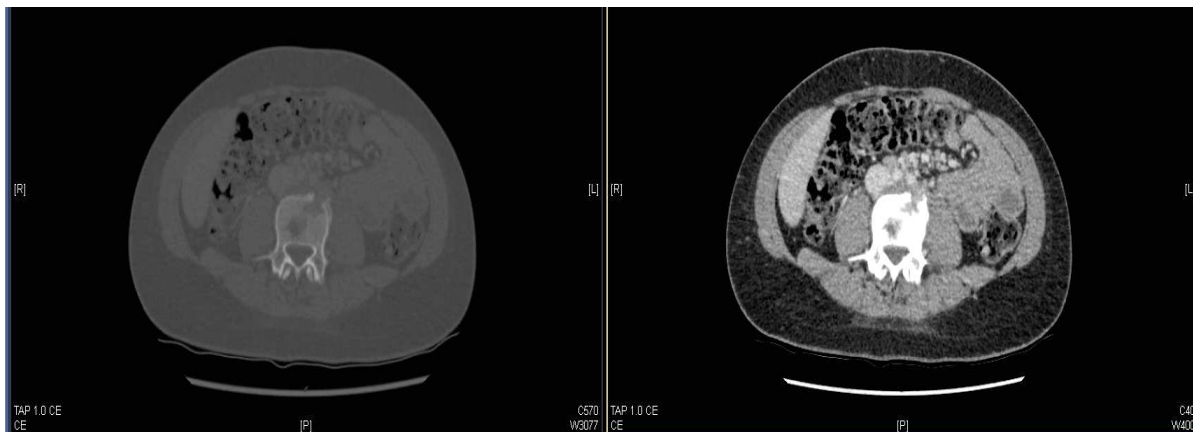


Figure 39 : Coupe axiale tomodensitométrique montrant un abcès prévertébral

Le patient a ensuite été transféré dans le service de maladies infectieuses pour suite de la prise en charge et adaptation de l'antibiothérapie en raison de son endocardite.

Dans le service d'Infectiologie, le traitement par Cloxacilline a été poursuivi à fortes doses avec adjonction d'Ofloxacine ainsi qu'une dose de Gentamicine. Le patient est

resté bactériémique de façon prolongée et une première hémoculture négative n'a pu être obtenue qu'à 15 jours après l'admission. L'échographie cardiaque transoesophagienne de contrôle réalisée 3 semaines plus tard montre une complète régression des éléments filamenteux avec restitution ad integrum de la valve mitrale. Le scanner de contrôle montre quant à lui une régression de la spondylodiscite et une régression quasi complète de l'abcès prévertébral. Il a regagné son domicile 1 mois après son admission en Maladies Infectieuses avec une antibiothérapie de sortie par Cefazoline et Ofloxacine.

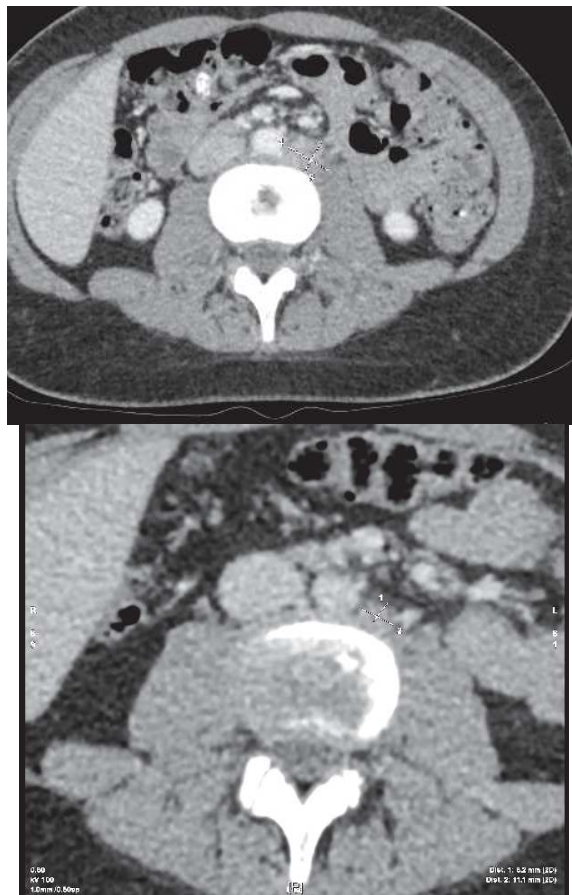


Figure 40 : Coupe axiale tomодensitométrique de contrôle à 3 semaines montrant une nette régression de la collection prévertébrale, passant de 25 mm de grand axe à 11mm

- Dans un cas sur 10, l'infection est survenue dans un contexte d'infection pulmonaire sous-jacente :

Une arthrite du genou chez un enfant de 3 ans et dont les symptômes s'étaient déclarés 2 jours avant dans un contexte de pneumopathie interstitielle, traitée par Amoxicilline par le pédiatre.

La ponction articulaire réalisée, purulente, n'a pas pu mettre en évidence de germe sous antibiothérapie par Cefazoline+Josamycine, mis en place dans l'hypothèse d'une infection respiratoire à mycoplasme, hypothèse qui a par la suite été confirmée. La CRP, initialement basse, est restée négative tout le long de l'hospitalisation. La durée d'hospitalisation se justifie par le temps d'obtention des résultats des prélèvements bactériologiques.

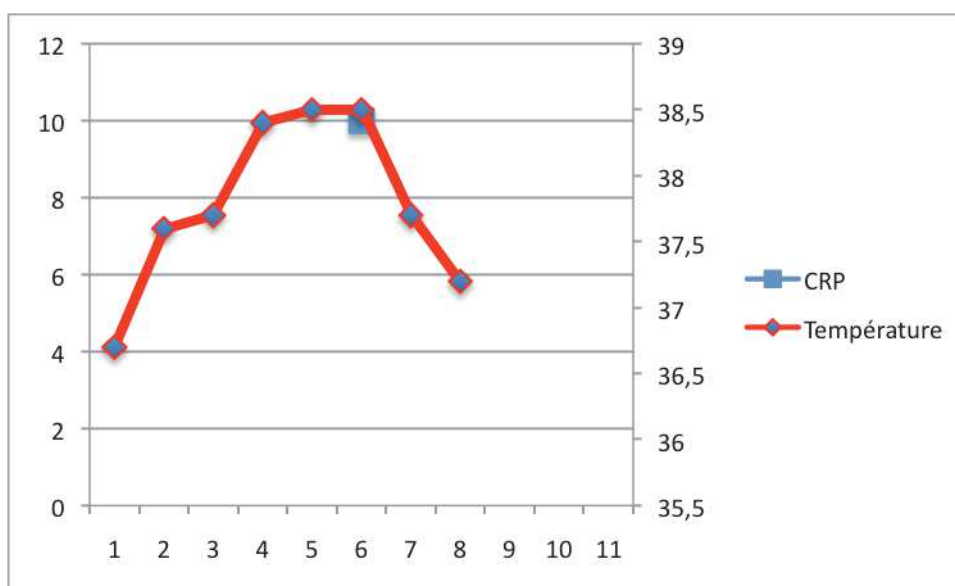


Figure 41 : Courbe de température du cas d'arthrite de genou dans un contexte de pneumopathie interstitielle

- Dans 2 cas sur 10, la mauvaise évolution peut être expliquée par un germe atypique :

- 1er cas

Une ostéo-arthrite de l'hallux chez une jeune patiente de 11 ans opérée quelques semaines auparavant d'un ongle incarné.



Figure 42 : Radiographie initiale révélant une ostéite de la base de P2 de l'hallux

La cure chirurgicale réalisée et les prélèvements effectués ont pu révéler une infection à *Pseudomonas aeruginosa*. La CRP négative à l'admission l'est restée tout le long de l'hospitalisation et la patiente n'a présenté aucun épisode de fièvre. Après obtention des résultats bactériologiques, une adaptation du traitement par Ceftriaxone a été réalisée à J4 et adjonction de Ciprofloxacine à J7. Le traitement intraveineux efficace a été maintenu 5 jours fermes en raison du germe atypique, expliquant une durée de séjour de 9 jours.

- 2e cas

Une arthrite du genou gauche diagnostiquée chez un enfant de 8 ans vivant en Chine et ayant présenté une chute lors d'une randonnée au Vietnam avec une plaie du genou. Il a consulté en France à 27 jours du traumatisme, le diagnostic initial étant une lésion méniscale. La radiographie à l'admission montrait une légère ostéolyse du condyle interne.

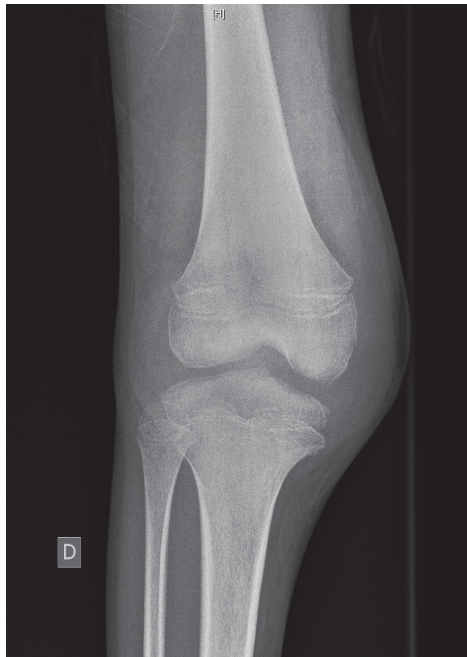


Figure 43 : Radiographie du genou à l'admission

La CRP initiale était très élevée (150 mg/L) et l'enfant fébrile à 38,5°C sans aucune amélioration clinico-biologique après la première ponction-lavage et antibiothérapie nécessitant un switch antibiotique à J5 par Rifampicine et Vancomycine puis une 3e ligne à J12 par Cefotaxime. Une reprise chirurgicale sous arthroscopie a été réalisée à J14 afin d'évacuer un abcès postérieur visualisé en IRM mais les prélèvements bactériologiques sont tous revenus négatifs.

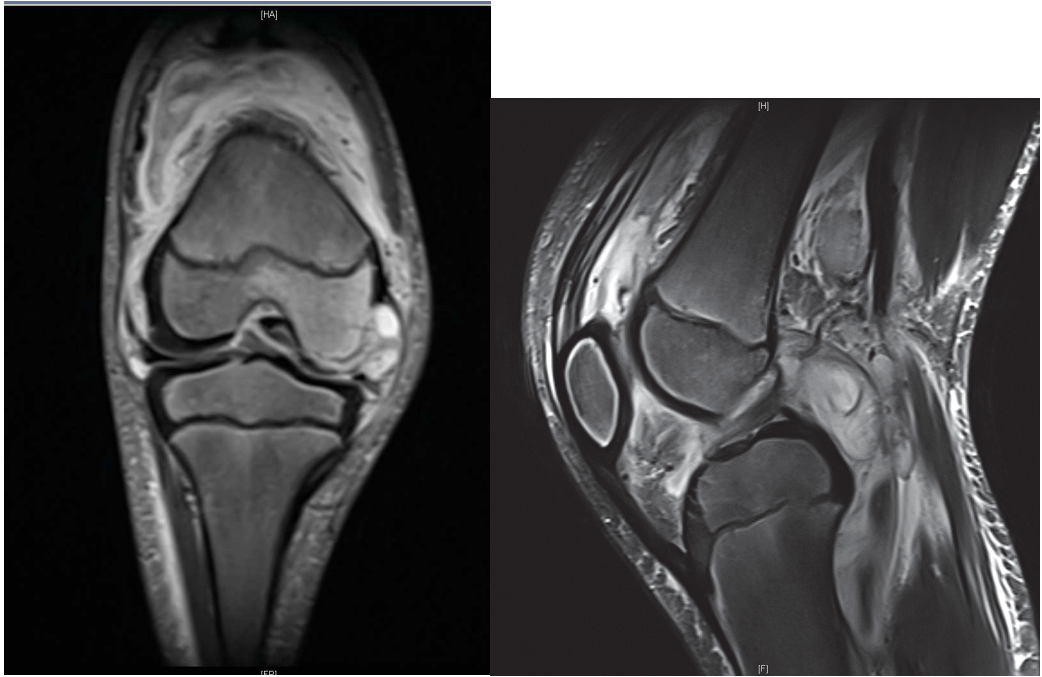


Figure 44 : IRM du genou initiale du cas d'arthrite à *Aspergillus*

Une nouvelle reprise chirurgicale a été nécessaire devant la persistance des symptômes et la réalisation d'une IRM de contrôle retrouvant une organisation de la collection médiale et postéro-médiale, ce qui a permis de mettre en évidence sur un prélèvement, des éléments mycéliens en rapport avec une infection à *Aspergillus fumigatus*. De plus, on notait également une distension du LCA.

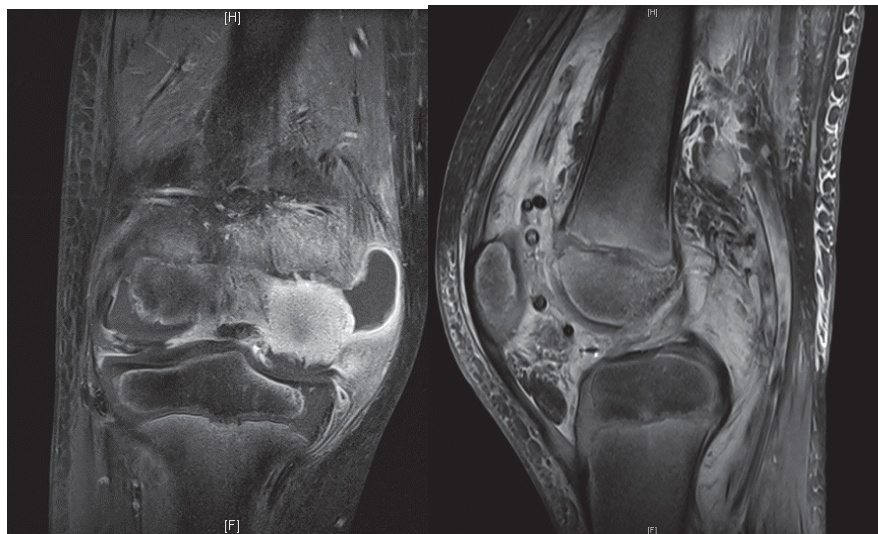


Figure 45 : IRM du genou de contrôle réalisée 15 jours après la première

Un traitement antifongique par voriconazole IV puis per os pendant 6 mois a enfin pu être instauré à J40 et a permis d'améliorer l'état clinique et biologique, permettant un retour à domicile à J48. Après examens biologiques approfondis, il a été découvert un déficit immunitaire à type de lymphopénie prédominant sur les lymphocytes B.

En fin de traitement, une radiographie de contrôle a été pratiquée, montrant une ostéolyse du condyle fémoral interne avec probable séquelle à type d'infarctus osseux.



Figure 46 : Radiographie du genou en fin de traitement

Lors du suivi à un an, dans un autre CHU, le patient marche sans boiterie ni douleur mais avec un léger flessum et une déviation en varus de l'ordre de 15°. L'IRM réalisée montre un remaniement du condyle interne avec possible atteinte de la physe interne fémorale distale et une distension du ligament croisé antérieur.

- 3 cas ont nécessité un switch d'antibiothérapie devant une mauvaise évolution :
 - 1er cas

Le premier patient concerne une jeune fille de 7 ans présentant une ostéomyélite du genou gauche par inoculation directe suite à une plaie survenue 3 jours auparavant. Une ponction de hanche a été réalisée dans l'hypothèse d'une arthrite mais celle-ci s'est révélée blanche et la scintigraphie a redressé le diagnostic. Aucun germe n'a pu être isolé. Le syndrome inflammatoire était initialement élevé avec une fièvre à l'admission à 39,1°C et une CRP à 116 mg/L. Un switch pour une antibiothérapie de deuxième ligne par rifampicine et vancomycine a été effectué à J5 devant la mauvaise évolution clinico-biologique, ce qui a permis une amélioration des symptômes. La sévérité du tableau initial et la résistance à l'antibiothérapie de première intention laissent à penser qu'il s'agissait probablement d'une infection à SARM bien que cela n'a pu être formellement documenté.

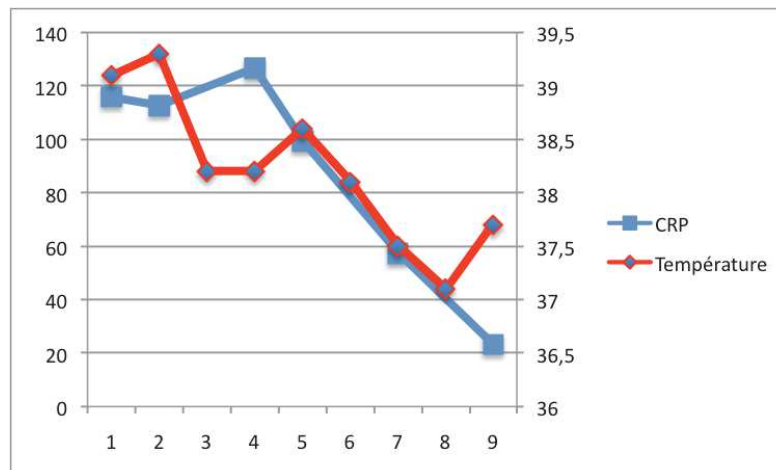


Figure 47 : Courbe température-CRP de la première patiente ayant nécessité un switch d'antibiothérapie

- 2^e cas

Le deuxième patient concerne un garçon de 15 ans avec une ostéomyélite de la symphyse pubienne avec une IRM négative. Une scintigraphie réalisée 4 jours plus tard devant la mauvaise évolution a été demandée. Cet examen a permis de révéler cette ostéomyélite de la symphyse pubienne. A noter dans ses antécédents, un abcès du genou droit à SARM quelques mois auparavant.

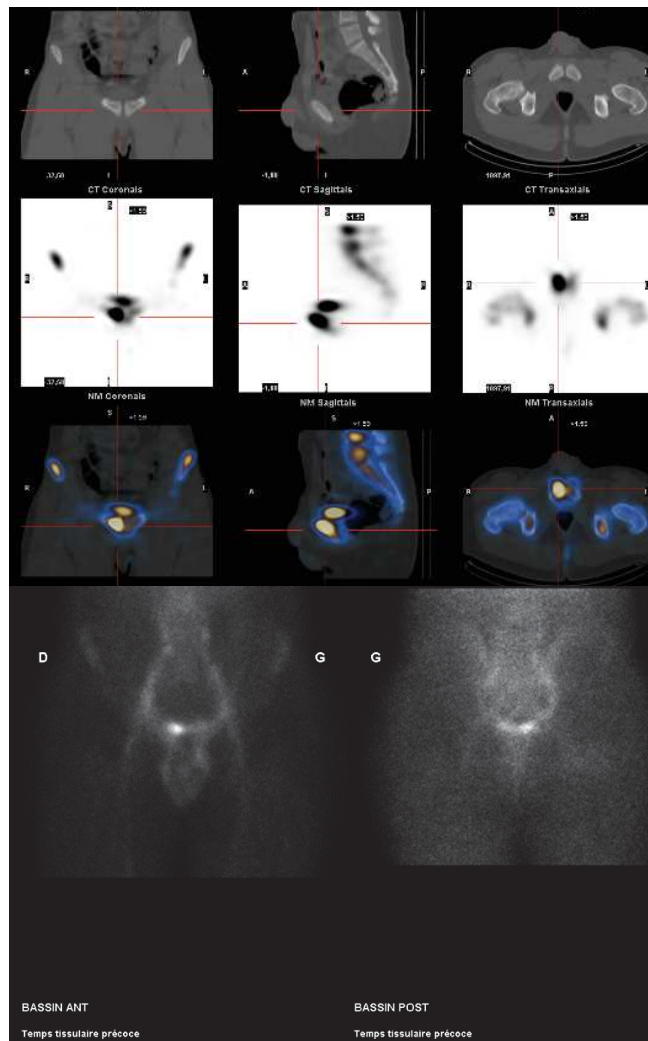


Figure 48 : Scintigraphie osseuse montrant une hyperfixation du versant droit de la symphyse pubienne, en rapport avec une ostéomyélite

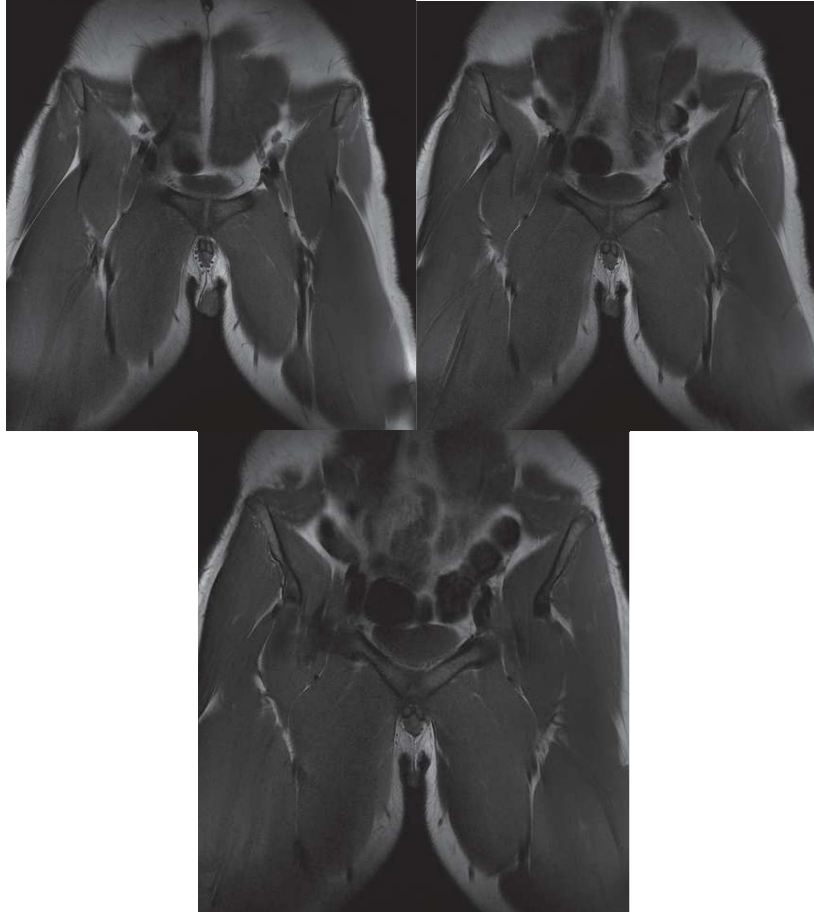


Figure 49 : Coupes coronales IRM du bassin du même patient réalisé 4 jours plus tôt ne montrant pas d'anomalie de signal de la symphyse pubienne

Le syndrome inflammatoire initial était élevé avec une fièvre à 39,1°C et une CRP à 102 mg/L. Devant la mauvaise évolution initiale et des hémocultures revenues positives à SARM, un switch par vancomycine et rifampicine a rapidement été effectué à J4 permettant la régression des symptômes.

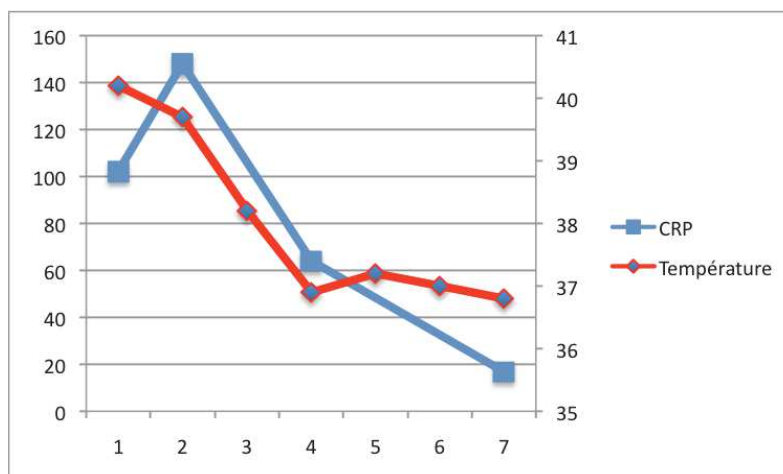


Figure 50 : Courbe température-CRP du cas d'ostéomyélite à SARM de la symphyse pubienne

○ 3e cas

Le troisième cas concernait un garçon de 9 mois avec une ostéomyélite du tibia proximal confirmée en scintigraphie et dont les symptômes étaient présents depuis 10 jours. A l'admission l'enfant était apyrétique avec un syndrome inflammatoire modéré. Aucun germe n'a pu être identifié sur les hémocultures. Un switch d'antibiothérapie par Clindamycine a été réalisé à J6 devant la mauvaise évolution sous antibiothérapie de première ligne permettant secondairement un amendement des symptômes et une sortie d'hospitalisation à J8.

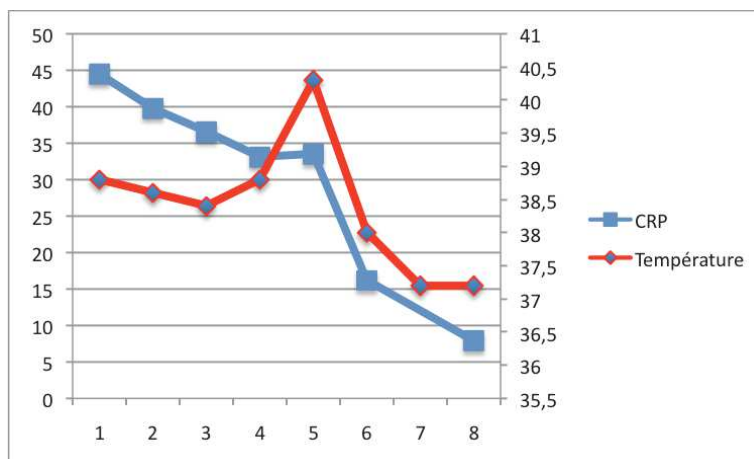


Figure 51 : Courbe température-CRP du cas d'ostéomyélite du tibia proximal avec switch antibiotique à J6

- Dans un cas, la même ligne d'antibiothérapie a été conservée, le traitement prolongé s'expliquant par l'intensité du syndrome inflammatoire initial. En effet, ce patient de 17 ans a bénéficié d'une antibiothérapie IV prolongée pour une arthrite septique du coude avec une CRP initiale très élevée à 154 mg/L dans un contexte d'érysipèle. Il a initialement été pris en charge dans un hôpital périphérique pour ponction articulaire et instauration d'une antibiothérapie par Amoxicilline+acide clavulanique à doses standard, puis à fortes doses avec adjonction de Gentamicine.

Il nous a été adressé 3 jours après devant la mauvaise évolution. Aucun germe n'a été documenté ni aux hémocultures, ni à la ponction articulaire associée à un lavage à l'aiguille. Il a été hospitalisé 15 jours tout en gardant la même ligne d'antibiotiques de première intention par Cefazoline + Amikacine, devant la lente mais favorable évolution clinique et biologique mais a cependant nécessité 2 lavages articulaires.



Figure 52 : Visualisation d'un épanchement intra-articulaire du coude gauche en échographie et en IRM

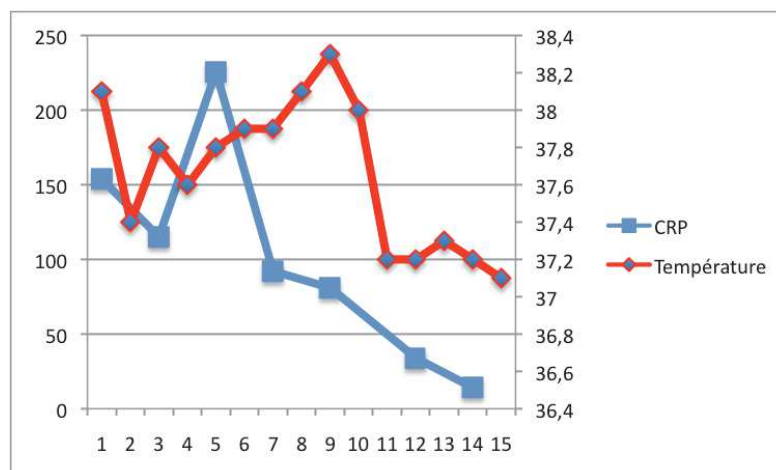


Figure 53 : Graphique d'évolution de la température et de la CRP du patient ayant bénéficié d'une antibiothérapie IV prolongée sans switch antibiotique sur arthrite bilatérale

III.6. Analyse des cas de rechutes

Seuls 2 cas ont présenté une récurrence et nécessité une réhospitalisation.

- 1^{er} patient

Il s'agit d'un enfant de 3 ans présentant une ostéomyélite du fémur distal confirmé en scintigraphie et dont les symptômes s'étaient déclarés un jour auparavant. A son admission, l'enfant présentait une boiterie fébrile avec un syndrome inflammatoire avec une CRP à 87 mg/L. L'évolution initiale pendant l'hospitalisation était bonne avec une durée d'antibiothérapie IV de 5 jours et un bilan inflammatoire de sortie s'étant normalisé. Aucun germe n'a été identifié.

Elle a été réhospitalisée trois semaines plus tard devant la récurrence des symptômes clinico-biologiques. La patiente présentait de nouveau des douleurs similaires dans un contexte de fébrile avec une réascension de la CRP à 28 mg/L. Initialement, l'antibiothérapie IV de première ligne a été réinstaurée. Un bilan d'imagerie par échographie et IRM a été réalisé à la recherche d'une complication à type d'abcès mais s'est révélé normal. Devant la résistance à l'antibiothérapie, nous avons instauré une antibiothérapie de deuxième ligne par Rifampicine et Vancomycine, ce qui a permis un rapide amendement des symptômes. Un bilan rhumatologique a également été effectué et n'a pas retrouvé d'anomalie. Nous n'avons pas eu d'explication à cette rechute.

- 2^e patient

Il s'agit d'un garçon de 10 ans présentant une boiterie fébrile bilatérale depuis 2 semaines. A son admission, l'enfant présentait une fièvre à 38,5°C et une CRP à 154 mg/L. La scintigraphie réalisée le lendemain confirmait une ostéomyélite bifocale de l'extrémité supérieure du fémur droit et du genou. Le patient a nécessité une antibiothérapie IV de 7 jours sans modification du traitement en raison d'une évolution lente mais favorable explicable par l'intensité du syndrome inflammatoire initial.

Il a été réadmis dans le service 2 mois plus tard pour récurrence des douleurs et réascension de la CRP à 125 mg/L (contre 27 mg/L à sa sortie d'hospitalisation) dans un contexte de douleurs abdominales menant à la découverte d'une maladie de Crohn, l'ostéomyélite multifocale récidivante étant une complication décrite dans le cadre des maladies de Crohn, bien que la physiopathologie reste mystérieuse^{29,30}.

IV. DISCUSSION

Les infections ostéo-articulaires constituent une urgence en pédiatrie du fait de leurs conséquences engendrées par un traitement inadéquat.

Les conséquences peuvent être un trouble de la croissance avec inégalité de longueur des membres ou désaxation entraînant des troubles de la marche, des fractures pathologiques, une bactériémie pouvant être sévère, ou la survenue de thrombose veineuse profonde dans le cas d'infection à SARM sécrétrice de leucocidine de Panton-Valentin⁴⁷.

IV.1. Généralités sur la présentation et la prise en charge des IOA dans notre institution

Notre population est en accord avec les autres études avec une cohorte comparable sur l'âge au diagnostic et la répartition relative des diagnostics d'ostéomyélite et d'arthrite septique. Une porte d'entrée n'était retrouvée que dans un tiers des cas avec pour plus de la moitié, une origine ORL, par dissémination hématogène^{31,32,33}.

Le principal facteur d'évolution défavorable mis en évidence par notre étude est le temps de latence entre le début d'apparition des premiers symptômes et le délai de prise en charge hospitalière. Ainsi, plus ce temps de latence est raccourci, plus vite sera débutée l'antibiothérapie, et meilleures sont les chances de bonne évolution ainsi que la diminution de la durée d'hospitalisation.

Il n'a pas été démontré de différence significative lors de la présentation d'une arthrite ou d'une ostéomyélite concernant l'âge, la température aux urgences, le taux de GB à

l'admission ainsi que la CRP à l'admission. L'examen clinique et surtout échographique reste important à la recherche d'épanchement permettant d'orienter ainsi le diagnostic d'IOA entre soit une arthrite, soit une ostéomyélite.

Notre algorithme décisionnel consistant à instaurer d'emblée une antibiothérapie probabiliste intraveineuse dès l'évocation du diagnostic d'ostéomyélite avant même la confirmation par les examens complémentaires apparaît donc logique. En effet, ces examens pouvant prendre quelques jours à obtenir (comme l'IRM notamment), il devient donc tout à fait licite de ne pas retarder le début du traitement pour ne pas augmenter ce taux de latence. Dans le cas de l'arthrite septique, les antibiotiques doivent être mis en route immédiatement après la ponction articulaire. Son rendement dans la recherche d'un germe étant déjà faible^{34,35}, il convient naturellement de l'effectuer avant d'avoir débuté les antibiotiques. Ainsi la ponction articulaire devient une urgence à ne pas différer tout en respectant tout de même les délais réglementaires de jeûne pré-opératoire.

Concernant les ostéomyélites avancées avec image radiologique d'abcès intra-osseux de Brodie, notre attitude consiste en un drainage au bloc opératoire en urgence avant de débiter l'antibiothérapie. Cette attitude thérapeutique a pour avantage de tenter d'apporter une documentation bactériologique et de diminuer l'inoculum bactérien. Cette prise en charge n'est pas recommandée par les sociétés savantes britanniques¹⁸, la décision d'une cure chirurgicale devant plutôt être guidée par l'évolution clinico-biologique sous antibiothérapie probabiliste.

De plus, la présence d'un abcès signe un stade de la maladie déjà avancé, avec un germe plus virulent et/ou avec un important inoculum bactérien. L'évacuation de l'abcès permettra ainsi d'augmenter les chances d'obtenir une identification bactérienne et ne

pas négliger un éventuel SARM et ce d'autant plus que l'antibiothérapie probabiliste de première ligne ne les cible pas.

Agarwal et al. s'est penché sur les ostéomyélites aiguës et a défini les ostéomyélites non compliquées ou « bénignes », causées par une infection à SAMS. Ces infections sont sensibles aux pénicillines et ne nécessitent généralement pas de cure chirurgicale. A l'opposé, les ostéomyélites à SARM sont plus agressives et d'autant plus lorsqu'elles sont sécrétrices de la leucocidine de Panton-Valentine. Dans ces cas le risque de nécessité d'un drainage chirurgical augmente⁴⁶. Dans tous les cas, l'étude recommande d'envisager un traitement chirurgical associé en cas de non amélioration clinique après 36 heures d'antibiothérapie.

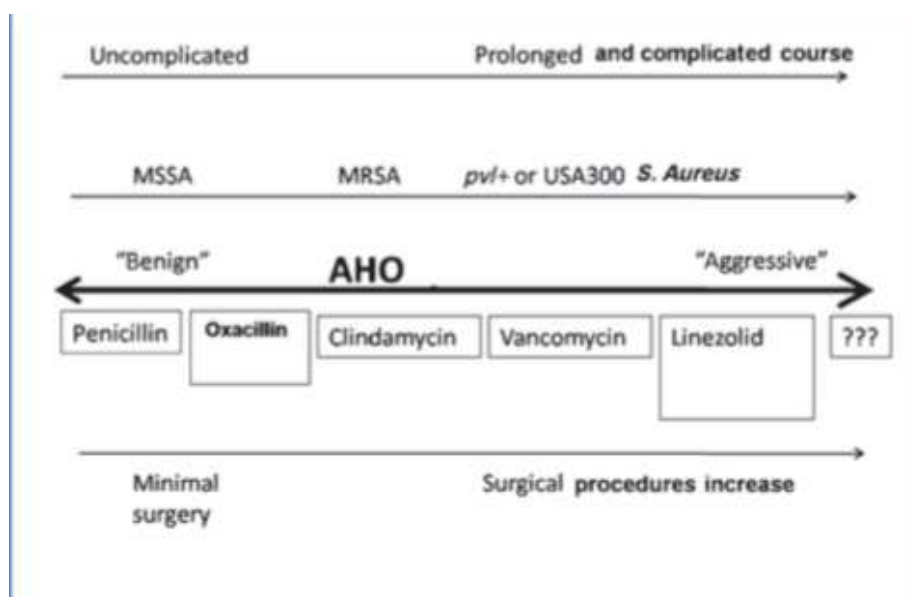


Figure 54 : Spectre des ostéomyélites aiguës bénignes et agressives d'après Agarwal et al.⁴⁶

IV.2. Diminution progressive de la durée d'antibiothérapie

La tendance actuelle est de diminuer de plus en plus les durées d'antibiothérapie IV et per os, permettant ainsi une réduction de la morbidité et de l'impact psychologique, scolaire ainsi que le coût socio-économique liés à une hospitalisation prolongée.

En effet, une étude de faisabilité sur la durée de l'antibiothérapie IV menée par De Graaf en 2017 a recueilli une cohorte prospective de 313 patients, dont 218 cas non compliqués (défini par un premier épisode chez un sujet sans comorbidité) dans 44 centres britanniques pendant 6 mois avec un suivi sur 3 mois²⁸.

Les patients ont reçu une antibiothérapie initiale IV par Flucloxacilline et Ceftriaxone. Le but était de réaliser un Switch par voie orale le plus rapidement possible ; le critère étant 48 heures d'apyrexie avec sédation des douleurs de membre.

La durée moyenne de traitement intraveineux dans les arthrites septiques et les ostéomyélites non compliqués étaient respectivement de 7 et 9 jours.

Un échec thérapeutique était observé dans 10% des cas lorsque le Switch était réalisé avant J7 contre 18% si celui-ci était réalisé après J7.

Des auteurs comme Pääkkönen et Peltola vont encore plus loin : à l'exclusion des terrains à risques incluant les nouveaux-nés et les patients immunodéprimés, en considérant que le germe en cause, par argument de fréquence est le *Staphylococcus aureus* sensible à la méthicilline, il est donc instauré un traitement antibiotique par Clindamycine à fortes doses, d'abord IV pour 2 à 4 jours, puis per os pour une durée d'antibiothérapie totale de 10 jours dans les arthrites septiques, et 20 jours dans les ostéomyélites^{33,34,36}. En effet, dans une étude randomisée en 2009⁵¹, Peltola et al a

comparé 180 enfants répartis en 2 groupes : l'un a reçu 10 jours d'antibiothérapie totale, et l'autre 30 jours. Aucun cas de récurrence n'a été répertorié dans le groupe 10 jours, 1 cas de récurrence dans le groupe 30 jours. De la même façon, ces mêmes auteurs ont montré qu'avec seulement 20 jours d'antibiothérapie totale dans les cas d'ostéomyélites, aucune récurrence n'a été recensée ni dans le groupe 20 jours, ni dans le groupe 30 jours⁵⁴.

Ces résultats sont confortés dans d'autres études comme celle de Jagodzinski et al⁴¹. Celui-ci montre qu'une antibiothérapie IV de 3 jours est suffisante pour 60% des enfants, et 5 jours pour 85% d'entre eux. Ces patients ont reçu par la suite une antibiothérapie orale de relais pour 3 semaines supplémentaires. Aucun cas de récurrence n'a été retrouvé.

Notre étude montre effectivement que l'évolution est favorable avec un protocole intraveineux court pour 65% des patients. 26% des patients ont même reçu une antibiothérapie IV de moins de 5 jours, le relais oral s'étant fait de manière très précoce en raison de la bonne évolution. Aucun de ces patients n'ont présenté de récurrence.

La plupart des évolutions défavorables (antibiothérapie IV de 7 jours ou plus) surviennent sur un terrain fragilisé ou mettant en cause un germe particulièrement virulent.

Bien que nous n'ayons pu mettre en évidence de corrélation entre l'évolution et le type de germe en cause du fait du faible nombre de cultures revenues positives, certaines bactéries comme le SARM ou le pneumocoque sont connues pour avoir un tableau clinique bruyant avec généralement des paramètres inflammatoires plus élevés, entraînant donc une antibiothérapie IV plus longue. Ceci a bien été documenté par

McNeil et al.^{55,56} et Howard-Jones et al. a également montré que ces germes entraînaient plus de séquelles à long terme⁵⁷.

A long terme, nous avons retrouvé 2 cas de récurrence, dont un cas menant à la découverte d'une pathologie inflammatoire intestinale, constituant en soi, un facteur de risque^{48,49} et constituant une entité à part entière dénommée Ostéomyélite Chronique Non infectieuse (CNO) requérant un traitement par anti-TNF α .

IV.3. Choix de l'antibiothérapie IV

Des recommandations concernant le choix des antibiotiques ainsi que la durée ont été émis par le Groupe de Pathologies Infectieuses Pédiatriques (GPIP) de la Société Française de Pédiatrie en 2008^{37,38}. Celles-ci reposent sur l'épidémiologie actuelle des IOA, les critères pharmacocinétiques et pharmacodynamiques (PK/PD) prédictifs d'efficacité des molécules, les résultats cliniques de la littérature et les formes galéniques orales disponibles en pédiatrie.

Ces germes pris en compte sont le *Staphylococcus aureus* avec le problème d'émergence de résistance à la méthicilline ainsi qu'à la clindamycine, le *Kingella kingae* chez le jeune enfant et dans une moindre mesure le *Streptococcus pneumoniae* potentiellement en cause dans les arthrites du nourrisson.

Le traitement initial probabiliste recommandé en l'absence de germe identifié au moment du diagnostic (situation la plus fréquente), ciblera donc *Staphylococcus aureus* méti-S si l'infection est acquise en milieu communautaire. Il comportera en

monothérapie IV au choix, cloxacilline, céfamandole, céfuroxime ou une association amoxicilline-acide clavulanique à la dose de 150 mg/kg/jour.

En cas d'infection acquise en milieu hospitalier, situation peu fréquente, une bi-antibiothérapie IV ciblant le *S. aureus* méti-R est préconisée associant la vancomycine et la rifampicine.

L'adjonction d'un aminoside de type Gentamicine pendant 48 à 72h est recommandée en cas de syndrome septique au moment du diagnostic, ou bien chez le nourrisson de moins de 3 mois. Il est systématiquement recommandé par le BSCOS (British Society for Children's Orthopaedic Surgery) chez l'enfant de moins de 1 an pour couvrir les bacilles Gram négatif.

Notre protocole d'antibiothérapie probabiliste prévoit ainsi de la Céfazoline IV à la dose de 100 mg/kg/jour répartie en 3 prises, pour une durée de 5 jours (et parfois raccourci en cas d'excellente évolution à 4 voire 3 jours), associé systématiquement à la mise en place de 3 jours IV d'Amikacine à la dose de 15-20 mg/kg/jour en une prise. Cet emploi systématique de 3 jours IV d'aminoside a été motivé par des récives plus fréquentes des IOA dans notre service lorsque l'emploi d'aminoside n'était administré que dans les situations citées précédemment.

Dans les cas où le germe est d'emblée identifié, le choix de l'antibiothérapie initiale va varier :

- Si *S. aureus* méti-S est d'emblée identifié en milieu communautaire, une monothérapie IV est recommandée selon les mêmes caractéristiques que précédemment. Une monothérapie par

Clindamycine est également possible si le germe est sensible à l'antibiogramme.

- Si *S. aureus* méti-R est identifié en milieu communautaire, une bi-antibiothérapie IV est initialement à prescrire selon les mêmes modalités précédemment décrites.
- Dans les cas d'infection à *K. kingae*, une monothérapie par céfamandole ou amoxicilline est recommandée, la clindamycine étant inefficace sur ce germe.
- Dans le cas d'infection à pneumocoque, une monothérapie par Amoxicilline ou par céfotaxime est à privilégier.

IV.4. Choix de l'antibiothérapie per os

Les molécules à privilégier sont évidemment celles qui ont été efficaces sur les germes supposés ou retrouvés, avec une diffusion osseuse satisfaisante et une forme galénique adaptée.

- En cas de *S. aureus* méti-S, une antibiothérapie orale par Céfadroxyl, amoxicilline-acide clavulanique, clindamycine ou cotrimoxazole est recommandée.
- En cas de *S. aureus* méti-R, un avis spécialisé auprès d'un infectiologue est préconisé qui introduira généralement une antibiothérapie orale par clindamycine si le germe est rendu sensible, ou bien une association de rifampicine et d'un autre antibiotique anti-staphylococcique.

- L'amoxicilline est l'antibiotique oral de choix des infections à pneumocoque, tandis que la céfadroxyl ou l'amoxicilline est recommandée dans les infections à *K. kingae*.

Notre protocole probabiliste est basé sur le Cefaclor qui est une céphalosporine de première génération, à forte dose, à 50 mg/kg/jour répartie en 3 prises. Le choix de cette molécule est justifié par le fait de continuer sur la même classe d'antibiothérapie que le traitement IV qui a été efficace. De plus cette molécule présente une excellente tolérance digestive à l'inverse de l'Amoxicilline + acide clavulanique. Elle présente aussi un intérêt non négligeable dans les populations pédiatriques qui est l'excellente tolérance sur le plan gustatif avec pour effet une excellente compliance du jeune patient.

IV. 5. Durée de l'antibiothérapie

Selon le GPIIP, le traitement IV est à maintenir 4 à 7 jours avant d'envisager le relais par voie orale, sous réserve d'une bonne évolution clinique et d'une diminution de la CRP, ce qui est compatible avec l'évolution clinico-biologique de notre étude montrant une apyrexie et une amélioration de la CRP en 3 jours en moyenne, avec disparition complète des symptômes en 5 jours dans l'essentiel des cas.

Cependant, une mise à jour de ces recommandations, parue en 2017, prévoit un relais oral possible après seulement 3 jours en cas d'IOA non compliquée, lorsque l'infection est contrôlée³⁸.

La durée totale d'antibiothérapie recommandée est de 2 à 4 semaines en cas d'arthrite septique, et de 3 à 6 semaines dans les ostéomyélites³⁷. Ces durées tendent aujourd'hui à

être davantage écourtées à 10 jours dans les cas d'arthrites et 3 semaines dans les cas d'ostéomyélites non compliqués, à condition d'une surveillance rapprochée clinique et biologique hebdomadaire toute la durée du traitement³⁸. Le meilleur marqueur évolutif de la maladie étant la CRP³⁹.

Chou et al., a récemment démontré qu'une diminution de la valeur de CRP d'au moins 50% sur 4 jours est un marqueur sûr pour décider du passage du traitement parentéral à la voie orale⁴⁰.

IV.6. Axes de réflexion

Récemment, des études ont montré des résultats prometteurs concernant l'utilisation d'une courte corticothérapie IV de 4 jours dans la prise en charge des arthrites septiques. La Dexaméthasone, en agissant contre les médiateurs de l'inflammation, permettrait une diminution de la durée des symptômes et une amélioration de la raideur articulaire résiduelle à court, moyen et long termes²⁷. En effet, dans l'étude prospective randomisée contre placebo de Odio et al., les patients ayant reçu une cure de corticoïdes IV ont bénéficié d'une antibiothérapie IV significativement plus courte, réduisant donc la durée d'hospitalisation de 7.2 à 10 jours ($p < 0.05$) et une normalisation de la CRP de 2.04 à 4.68 jours ($p = 0.01$).

A la fin du traitement par voie orale, ces patients avaient un meilleur résultat fonctionnel de l'articulation en cause, et une meilleure amplitude articulaire et ce, de façon significative. Ces conclusions se sont confirmées à 6 et à 12 mois de suivi.

La tendance actuelle est même au traitement antibiotique oral exclusif dans les ostéomyélites aiguës non compliquées avec un suivi à long terme encourageant²⁶. Ceci a été montré par l'étude de Roul-Levy et al. en 2016 qui a comparé 2 groupes de patients se présentant avec une ostéomyélite aiguë sans signe de sévérité (CRP < 50 mg/L, T° < 38,5°C, absence de signe de sepsis, absence de signe d'abcès sous-périosté, localisation unique, absence de terrain fragilisé). Un groupe a reçu un traitement initial IV classique d'une durée moyenne de 4 jours, l'autre un traitement oral exclusif par Amoxicilline + acide clavulanique. Les 2 groupes ont eu une évolution significativement comparable en termes de taux de complications ou de taux d'échec de traitement (p=0,38). Il n'y avait pas non plus de différence significative sur la durée totale de traitement et la durée d'hospitalisation (p=0,14).

V. CONCLUSION

Les infections ostéo-articulaires constituent une urgence en pédiatrie du fait de leurs conséquences engendrées par un traitement inadéquat.

Les IOA sont constituées des arthrites septiques, caractérisées par la survenue d'un épanchement articulaire, des ostéomyélites qui correspondent une infection de la métaphyse de l'os sans atteinte initiale de l'articulation, et des spondylodiscites.

Un retard au diagnostic et/ou une mauvaise prise en charge peut engendrer des conséquences graves pouvant aller de la luxation articulaire chez le nourrisson jusqu'à des séquelles à type d'ostéochondrite (lié à l'hyperpression intra-articulaire) et des séquelles à type d'inégalité de longueur des membres inférieurs ou des désaxations de membres en cas d'atteinte importante du cartilage de croissance.

Le principal facteur de mauvais pronostic retrouvé dans notre étude est le retard de prise en charge entre le début des premiers symptômes et le début de l'instauration de l'antibiothérapie.

Le but est d'instaurer une antibiothérapie probabiliste le plus rapidement possible, afin de diminuer ce temps de latence, sans attendre le résultat des examens complémentaires si ceux-ci retardent la prise en charge.

Le traitement reste basé sur l'antibiothérapie IV ciblant les germes les plus fréquemment rencontrés avec un relais oral précoce pour diminuer la morbidité liée à une voie veineuse.

D'après notre étude, une diminution de la durée d'antibiothérapie IV à 4 jours (et parfois 3) semble possible sans récurrence à long terme en l'absence de terrain fragilisant ou de

germe atypique, auquel cas il peut être intéressant selon le germe en cause, de pousser les investigations à la recherche d'un déficit immunitaire.

La durée totale d'antibiothérapie per os de 6 semaines semble aussi pouvoir être écourtée, indépendamment de la sévérité initiale de l'infection. En effet, plus de 80% de nos patients n'ont reçu qu'un mois de traitement oral à leur sortie d'hospitalisation et le suivi a été favorable. Seuls 2 cas de récurrence ont été répertoriés dont un cas alors que la patiente était toujours sous antibiothérapie, et un cas de découverte de maladie de Crohn.

D'autres thérapeutiques permettant de diminuer encore la morbidité liée à ces pathologies restent encore à évaluer comme une cure courte de corticoïdes IV ou encore plus, le traitement antibiotique per os exclusif.

Ce travail a permis de mettre en place une série prospective de suivi d'une cohorte d'infection ostéo-articulaire dans notre bassin de population. Il a pu permettre de valider notre protocole d'antibiothérapie IV par Céfazoline avec adjonction d'Amikacine pendant 3 jours en première ligne suivi d'un relais oral pour un mois au total par Cefaclor.

Des travaux ultérieurs restent à mener notamment sur la prise en charge ambulatoire exclusive des infections ostéo-articulaires sans facteur de risque de mauvaise évolution, pour tenter de diminuer encore davantage la morbidité hospitalière et notamment sur l'antibiothérapie orale exclusive.

VU

Strasbourg, le 0.7.19

Le Président du Jury de Thèse

Professeur Philippe GICQUEL

Professeur Philippe GICQUEL
Professeur des Universités - Praticien Hospitalier
HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG
Hôpital de Hautepierre
Orthopédie - Traumatologie Pédiatrique
Tél. 03 88 12 57 55 - Fax : 03 88 12 72 95
Email : philippe.gicquel@chru-strasbourg.fr
N° RPPS : 1000245430.4

Vu et approuvé

Strasbourg, le 19 AOÛT 2019

Le Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Professeur Jean SIBILIA



Pour le Doyen,
L'Assesseur
Pr Bernard GOICHOT

ANNEXE

Auteur	Année	Type d'étude	Nombre de patients inclus	Durée IV	Type d'ATB IV	Durée ATB totale	Type d'ATB per os
Peltola ⁵¹	2009	Prospectif	130	2-4j	Clindamycine ou C1G +/- Ampicilline ou Amoxicilline	10 vs 30j	Clindamycine ou C1G
Peltola ⁵²	1997	Prospectif	50	3-4j	C1G ou clindamycine +/- Amoxicilline	3-4 semaines	C1G ou clindamycine
Roul-Levy ²⁶	2016	Rétrospectif	45	2-4j vs 0j	Cefamandole	4 semaines	Augmentin
Peltola ⁵⁴	2010	Prospectif	131	2-4j	Clindamycine ou C1G	20 vs 30j	Clindamycine ou C1G
Keren ⁴³	2015	Rétrospectif	2060	6j	Clindamycine ou Céfazoline, ceftriaxone ou vancomycine	30j	Clindamycine ou C1G
Jagodzinski ⁴¹	2009	Prospectif	70	3-5j	Flucloxacilline	21j	Flucloxacilline demi-dose
De Graaf ²⁸	2017	Prospectif	313	7-9j	Flucloxacilline ou Ceftriaxone	30-40j	Flucloxacilline, Clindamycine ou Augmentin
Erickson ⁸	2016	Rétrospectif	215	3-5j	Clindamycine	26-38j OM: 6 sem	Clindamycine
Ferroni ⁷	2012	Prospectif	197	3-8j	Cefamandole + Gentamicine	Arthrite : 3 sem	Augmentin + Rifampicine

Tableau 7 : Récapitulatif des études de protocole court d'antibiothérapie IV

BIBLIOGRAPHIE

1. Kocher M, Zurakowski D, Kasser J. Differentiating Between Septic Arthritis and Transient Synovitis of the Hip in Children: An Evidence-Based Clinical Prediction Algorithm*†. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. 1 déc 1999;81(12):1662-70.
2. Singhal R, Perry D, Khan F, Cohen D, Stevenson H, James L, et al. The use of CRP within a clinical prediction algorithm for the differentiation of septic arthritis and transient synovitis in children. *The Journal of Bone and Joint Surgery-British Volume*. 1 nov 2011;93-B(11):1556-61.
3. Safdar NM, Rigsby CK, Iyer RS, Alazraki AL, Anupindi SA, Bardo DME, et al. ACR Appropriateness Criteria® Acutely Limping Child Up To Age 5. *Journal of the American College of Radiology*. nov 2018;15(11):S252-62.
4. Goldenberg DL. Septic arthritis. *The Lancet*. 17 janv 1998;351(9097):197-202.
5. Chen WL, Chang WN, Chen YS, et al. Acute community-acquired osteoarticular infections in children: high incidence of concomitant bone and joint involvement. *J Microbiol Immunol Infect* 2010; 43:332– 338.
6. Chometon S, Benito Y, Chaker M, et al. Specific real-time polymerase chain reaction places *Kingella kingae* as the most common cause of osteoarticular infections in young children. *Pediatr Infect Dis J* 2007; 26:377–381.
7. Ferroni A, Al Khoury H, Dana C, Quesne G, Berche P, Glorion C, et al. Prospective survey of acute osteoarticular infections in a French paediatric orthopedic surgery unit. *Clinical Microbiology and Infection*. 1 sept 2013;19(9):822-8.
8. Erickson CM, Sue PK, Stewart K, et al. Sequential parenteral to oral clindamycin dosing in pediatric musculoskeletal infection. *Pediatr Infect Dis J* 2016;35: 1092–6.
9. Ju KL, Zurakowski D, Kocher MS. Differentiating Between Methicillin-Resistant and Methicillin-Sensitive *Staphylococcus aureus* Osteomyelitis in Children: An Evidence-Based Clinical Prediction Algorithm. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. sept 2011;93(18):1693-701.
10. Yagupsky P. *Kingella kingae*: Carriage, Transmission, and Disease. *Clinical Microbiology Reviews*. 1 janv 2015;28(1):54-79.
11. Ceroni D, Cherkaoui A, Ferey S, et al. *Kingella kingae* osteoarticular infections in young children: clinical features and contribution of a new specific real-time PCR assay to the diagnosis. *J Pediatr Orthop* 2010; 30:301–304.
12. Ceroni D, Cherkaoui A, Combescure C, François P, Kaelin A, Schrenzel J. Differentiating Osteoarticular Infections Caused By *Kingella Kingae* From Those Due to Typical Pathogens in Young Children: The Pediatric Infectious Disease Journal. oct 2011;30(10):906-9.
13. Calvo C, Núñez E, Camacho M, Clemente D, Fernández-Cooke E, Alcobendas R, et al. Epidemiology and Management of Acute, Uncomplicated Septic Arthritis and Osteomyelitis: Spanish Multicenter Study. *Pediatr Infect Dis J*. 2016;35(12):1288-93.
14. Journeau P, Wein F, Popkov D, Philippe R, Haumont T, Lascombes P. Hip septic arthritis in children: Assessment of treatment using needle aspiration/irrigation. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 1 mai 2011;97(3):308-13.
15. Lunseth PA, Heiple KG. Prognosis in septic arthritis of the hip in children. *Clin Orthop Relat Res*. avr 1979;(139):81-5.
16. Donatto KC. Orthopedic management of septic arthritis. *Rheum Dis Clin North Am*. mai 1998;24(2):275-86.

17. Funk SS, Copley LAB. Acute Hematogenous Osteomyelitis in Children: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment. *Orthop Clin North Am.* avr 2017;48(2):199-208.
18. Iliadis AD, Ramachandran M. Paediatric bone and joint infection. *EFORT Open Reviews.* 1 janv 2017;2(1):7-12.
19. Tyagi R. Spinal infections in children: A review. *Journal of Orthopaedics.* déc 2016;13(4):254-8.
20. Hollmig ST. Deep Venous Thrombosis Associated with Osteomyelitis in Children. *J Bone Joint Surg Am.* 1 juill 2007;89(7):1517.
21. Gopakumar TS, Vaishya R, Klenerman L, Carty H. The role of ultrasound and isotope scanning in the management of irritable hips. *Eur J Radiol* 1992; 15: 113-117.
22. Dartnell J, Ramachandran M, Katchburian M. Haematogenous acute and subacute paediatric osteomyelitis: A systematic review of the literature. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume.* mai 2012;94-B(5):584-95.
23. Jaramillo D, Treves TT, Kasser JR, et al. Osteomyelitis and septic arthritis in children: appropriate use of imaging to guide treatment. *AJR Am J Radiol* 1995;165:399-403.
24. Welkon CJ, Long SS, Fisher MC, Alburger PD. Pyogenic arthritis in infants and children: a review of 95 cases. *Pediatr Infect Dis* 1986;5:669-76.
25. Juchler C, Spyropoulou V, Wagner N, Merlini L, Dhouib A, Manzano S, et al. The Contemporary Bacteriologic Epidemiology of Osteoarticular Infections in Children in Switzerland. *The Journal of Pediatrics.* mars 2018;194:190-196.e1.
26. Roul-Levy A, Looten V, Bachy M, Grimprel E, Carbajal R, Vialle R. Oral Ambulatory Treatment of Acute Osteomyelitis in Children: A Case-Control Study. *Pediatr Emerg Care.* mars 2016;32(3):154-6.
27. Odio CM, Ramirez T, Arias G, Abdelnour A, Hidalgo I, Herrera ML, et al. Double blind, randomized, placebo-controlled study of dexamethasone therapy for hematogenous septic arthritis in children: *The Pediatric Infectious Disease Journal.* oct 2003;22(10):883-9.
28. de Graaf H, Sukhtankar P, Arch B, Ahmad N, Lees A, Bennett A, et al. Duration of intravenous antibiotic therapy for children with acute osteomyelitis or septic arthritis: a feasibility study. *Health Technol Assess.* 2017;21(48):1-164.
29. Hofmann SR, Kubasch AS, Range U, Laass MW, Morbach H, Girschick HJ, et al. Serum biomarkers for the diagnosis and monitoring of chronic recurrent multifocal osteomyelitis (CRMO). *Rheumatol Int.* juin 2016;36(6):769-79.
30. Morbach H, Dick A, Beck C, Stenzel M, Müller-Hermelink HK, Raab P, et al. Association of chronic non-bacterial osteomyelitis with Crohn's disease but not with CARD15 gene variants. *Rheumatol Int.* mars 2010;30(5):617-21.
31. Tanwar YS, Jaiswal A, Singh S, Arya RK, Lal H. Acute pediatric septic arthritis: a systematic review of literature and current controversies. *Pol Orthop Traumatol.* 31 mars 2014;79:23-9.
32. Pääkkönen M, Peltola H. Treatment of Acute Septic Arthritis: *The Pediatric Infectious Disease Journal.* juin 2013;32(6):684-5.
33. Pääkkönen M, Peltola H. Antibiotic treatment for acute haematogenous osteomyelitis of childhood: Moving towards shorter courses and oral administration. *International Journal of Antimicrobial Agents.* oct 2011;38(4):273-80.
34. Pääkkönen M, Peltola H. Management of a child with suspected acute septic arthritis. *Arch Dis Child.* mars 2012;97(3):287-92.

35. Lyon RM, Evanich JD. Culture-negative septic arthritis in children. *J Pediatr Orthop.* oct 1999;19(5):655-9.
36. Pääkkönen M, Kallio PE, Kallio MJ, et al. Management of osteoarticular infections caused by *Staphylococcus aureus* is similar to that of other etiologies: analysis of 199 staphylococcal bone and joint infections. *Pediatr Infect Dis J.* 2012;31:436-438.
37. Grimprel E, Lorrot M, Haas H, Pinquier D, Perez N, Ferroni A, et al. Osteoarticular infections: therapeutic proposals of the Paediatric Infectious Diseases Group of the French Society of Paediatrics (GPIP). *Arch Pediatr.* oct 2008;15 Suppl 2:S74-80.
38. Lorrot M, Gillet Y, Gras Le Guen C, Launay E, Cohen R, Grimprel E. Antibiotic therapy of bone and joint infections in children: proposals of the French Pediatric Infectious Disease Group. *Arch Pediatr.* déc 2017;24(12S):S36-41.
39. Arnold JC, Cannavino CR, Ross MK, Westley B, Miller TC, Riffenburgh RH, et al. Acute Bacterial Osteoarticular Infections: Eight-Year Analysis of C-Reactive Protein for Oral Step-Down Therapy. *PEDIATRICS.* 1 oct 2012;130(4):e821-8.
40. Chou ACC, Mahadev A. The Use of C-reactive Protein as a Guide for Transitioning to Oral Antibiotics in Pediatric Osteoarticular Infections. *J Pediatr Orthop.* mars 2016;36(2):173-7.
41. Jagodzinski NA, Kanwar R, Graham K, Bache CE. Prospective evaluation of a shortened regimen of treatment for acute osteomyelitis and septic arthritis in children. *J Pediatr Orthop.* août 2009;29(5):518-25.
42. Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, Daum RS, Fridkin SK, Gorwitz RJ, et al. Clinical practice guidelines by the infectious diseases society of america for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children. *Clin Infect Dis.* 1 févr 2011;52(3):e18-55.
43. Keren R, Shah SS, Srivastava R, Rangel S, Bendel-Stenzel M, Harik N, et al. Comparative effectiveness of intravenous vs oral antibiotics for postdischarge treatment of acute osteomyelitis in children. *JAMA Pediatr.* févr 2015;169(2):120-8.
44. Liu RW, Abaza H, Mehta P, Bauer J, Cooperman DR, Gilmore A. Intravenous versus oral outpatient antibiotic therapy for pediatric acute osteomyelitis. *Iowa Orthop J.* 2013;33:208-12.
45. Harik NS, Smeltzer MS. Management of acute hematogenous osteomyelitis in children. *Expert Rev Anti Infect Ther.* févr 2010;8(2):175-81.
46. Agarwal A, Aggarwal AN. Bone and Joint Infections in Children: Acute Hematogenous Osteomyelitis. *Indian J Pediatr.* août 2016;83(8):817-24.
47. Gutierrez K. Bone and Joint Infections in Children. *Pediatric Clinics of North America.* juin 2005;52(3):779-94.
48. Bognar M, Blake W, Agudelo C. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis associated with Crohn's disease. *Am J Med Sci.* févr 1998;315(2):133-5.
49. Ramraj R, Chun C, Marcovici P. Chronic Recurrent Multifocal Osteomyelitis in Crohn Disease: Complete Resolution With Anti-TNF α Therapy. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition.* sept 2018;67(3):e57.
50. Castellazzi L, Mantero M, Esposito S. Update on the Management of Pediatric Acute Osteomyelitis and Septic Arthritis. *International Journal of Molecular Sciences.* juin 2016;17(6):855.
51. Peltola H, Pääkkönen M, Kallio P, Kallio MJT, Osteomyelitis-Septic Arthritis (OM-SA) Study Group. Prospective, randomized trial of 10 days versus 30 days of antimicrobial treatment, including a short-term course of parenteral therapy, for childhood septic arthritis. *Clin Infect Dis.* 1 mai 2009;48(9):1201-10.
52. Peltola H, Unkila-Kallio L, Kallio MJ. Simplified treatment of acute staphylococcal osteomyelitis of childhood. The Finnish Study Group. *Pediatrics.* juin 1997;99(6):846-50.

53. Syrogiannopoulos GA, Nelson JD. Duration of antimicrobial therapy for acute suppurative osteoarticular infections. *Lancet*. 2 janv 1988;1(8575-6):37-40.
54. Peltola H, Pääkkönen M, Kallio P, Kallio MJT, Osteomyelitis-Septic Arthritis (OM-SA) Study Group. Short-versus long-term antimicrobial treatment for acute hematogenous osteomyelitis of childhood: prospective, randomized trial on 131 culture-positive cases. *Pediatr Infect Dis J*. 2010 Dec;29(12): 1123–8.
55. McNeil JC, Kaplan SL, Vallejo JC. The Influence of the Route of Antibiotic Administration, Methicillin Susceptibility, Vancomycin Duration and Serum Trough Concentration on Outcomes of Pediatric Staphylococcus aureus Bacteremic Osteoarticular Infection. *Pediatr Infect Dis J* 2017;36(6):572-7.
56. McNeil J, Hulten K, Mason E, et al. Bacteremic Staphylococcus aureus Osteoarticular Infections: Observations on Treatment and Outcomes in a Population With a High Prevalence of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA). *Open Forum Infect Dis* 2016;3(Suppl 1): 673.
57. Howard-Jones AR, Isaacs D, Gibbons PJ. Twelve-month outcome following septic arthritis in children. *J Pediatr Orthop B* 2013;22(5):486-90.
58. Gomez M, Maraqa N, Alvarez A, Rathore M. Complications of outpatient parenteral antibiotic therapy in childhood. *Pediatr Infect Dis J*. mai 2001;20(5):541-3.
59. Ruebner R, Keren R, Coffin S, Chu J, Horn D, Zaoutis TE. Complications of central venous catheters used for the treatment of acute hematogenous osteomyelitis. *Pediatrics*. avr 2006;117(4):1210-5.
60. Milla SS, Coley BD, Karmazyn B, Dempsey-Robertson ME, Dillman JR, Dory CE, et al. ACR Appropriateness Criteria® Limping Child—Ages 0 to 5 Years. *Journal of the American College of Radiology*. août 2012;9(8):545-53.

Université

de Strasbourg

Faculté
de médecine**DECLARATION SUR L'HONNEUR**

Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : CHANTHANYPrénom : Kitisack

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète.

Signature originale :

A STRASBOURG, le 13/07/19.

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.