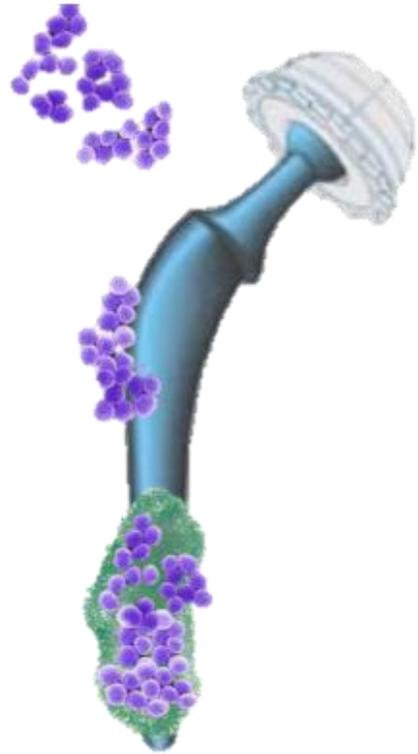




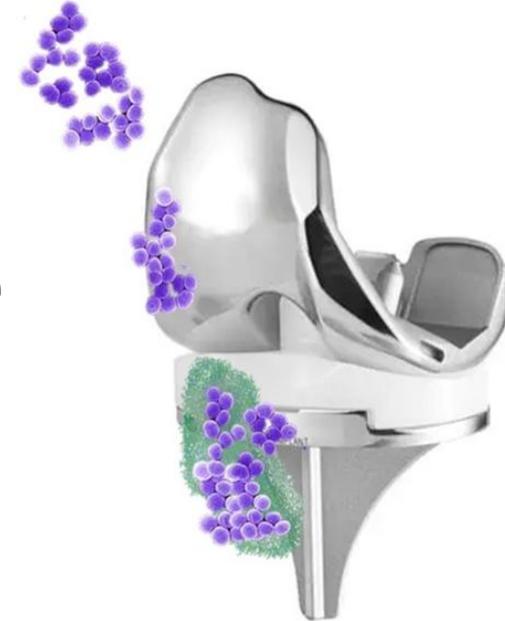
Académie Nationale de  
**Chirurgie**  
et des pratiques opératoires innovantes



# Infections de site opératoire en chirurgie

Problématiques en orthopédie

Dr Antoine MOUTON



# INFECTION DE PROTHÈSE ARTICULAIRE

## Une complication redoutable et dévastatrice

- 1<sup>ère</sup> cause d'échec des PTG, la 3<sup>ème</sup> des PTH
- Prolonge la durée d'hospitalisation de 12 à 20 jours
- ↗ Nombre d'hospitalisations et d'interventions
- ↗ Coût des soins 300 %
- ↘ Récupération fonctionnelle
- ↘ Qualité de vie



**Evaluation du risque & Mesures de prévention  
Inhérente à notre pratique quotidienne**

# BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES

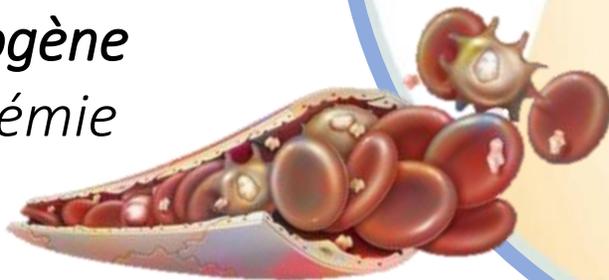
## LA CONTAMINATION BACTÉRIENNE

### *Inoculation directe*

*Chirurgie  
Infiltration  
Ponction*

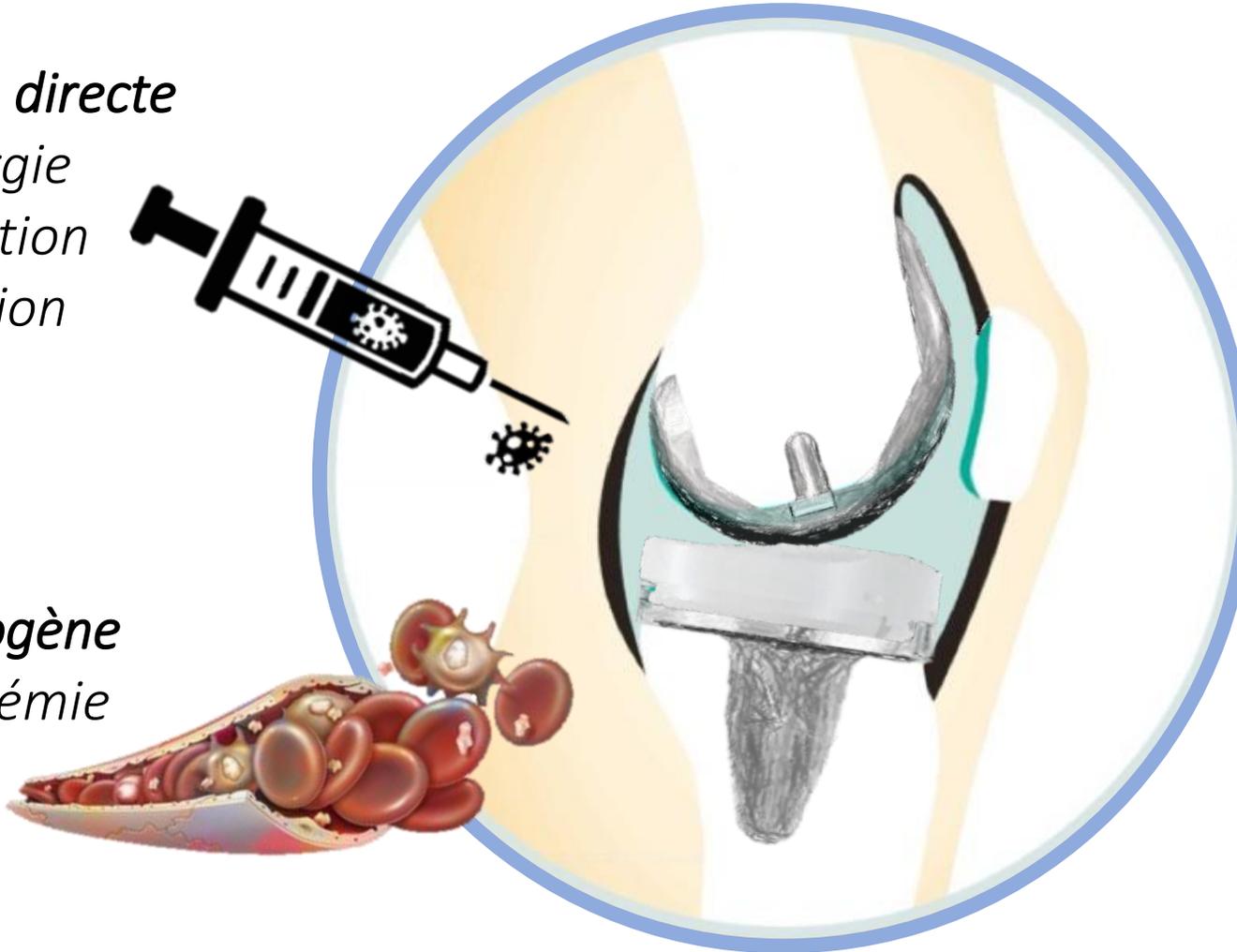


*Hématogène  
Bactériémie*



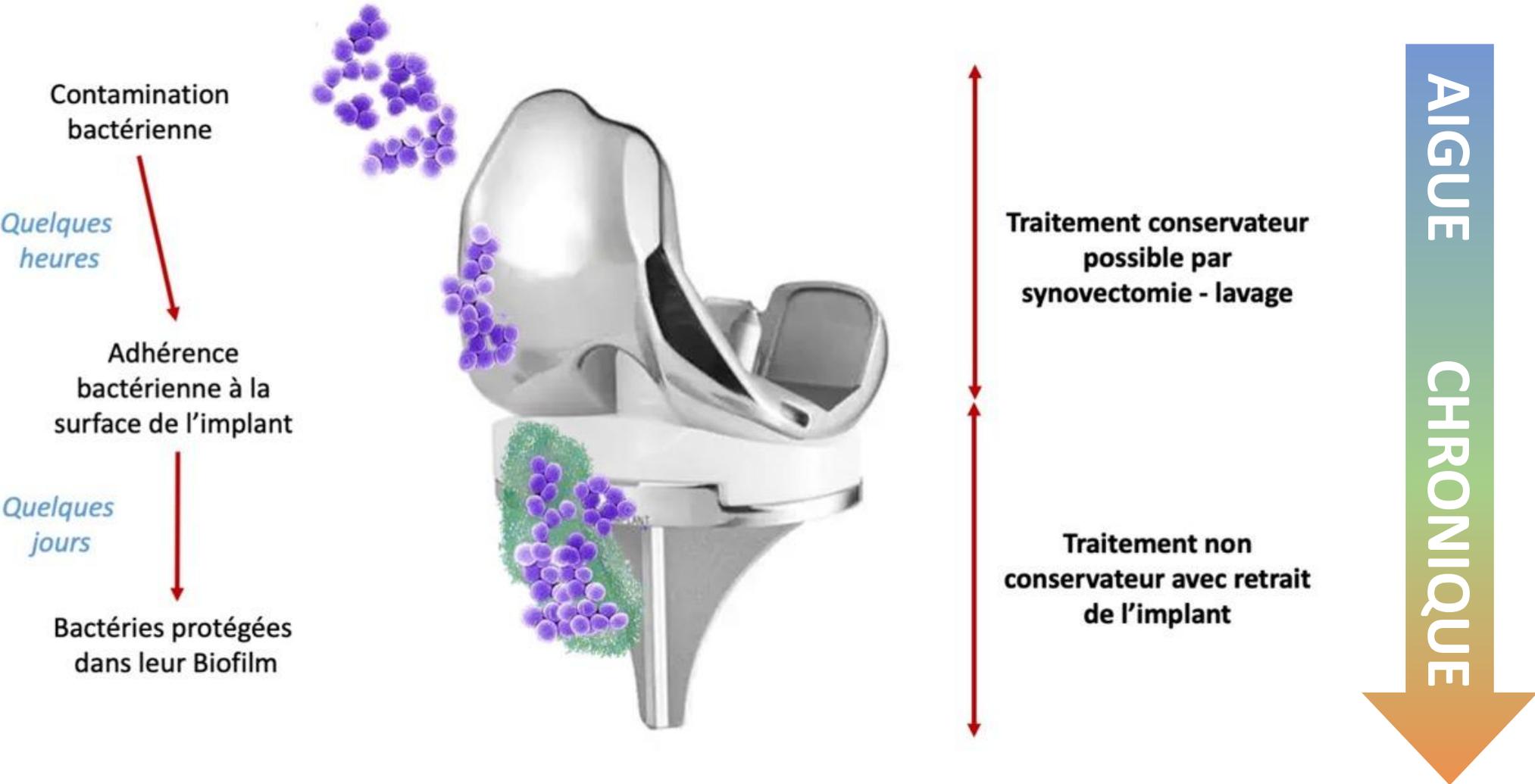
### *Contiguïté*

*Erésipèle  
Plaie  
abcès*



# INFECTION SUR MATERIEL

## PHYSIOPATHOLOGIE



# 3 TYPES D'INFECTIONS : 3 PRESENTATIONS CLINIQUES DIFFERENTES

Chronologique / Mode de contamination / Etat mécanique / Terrain / Microbiologie

**AIGUE**

**CHRONIQUE**

**Postopératoire < 1 mois**

**Chronique**

**URGENCE**

**Sauver l'implant**

- Synovectomie
- ± 1 Temps

< 15j

**Secondaire aiguë**  
(hématogène)

> 15j  
Pb Radio  
Pb Mécanique

**TRAITEMENT  
NON CONSERVATEUR**

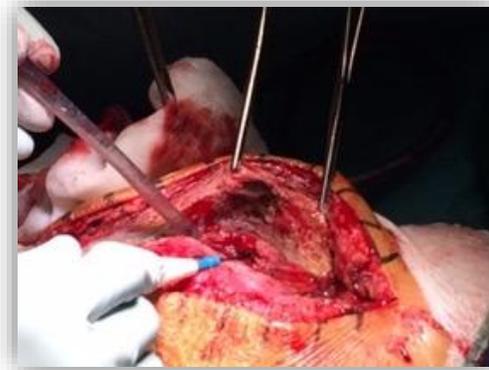
- 1 Temps
- 2 Temps
- Arthrodeèse
- Résection
- Amputation

# PRISE EN CHARGE DE L'INFECTION EN ORTHOPEDIE

## TOUJOURS



➤ Une nouvelle intervention



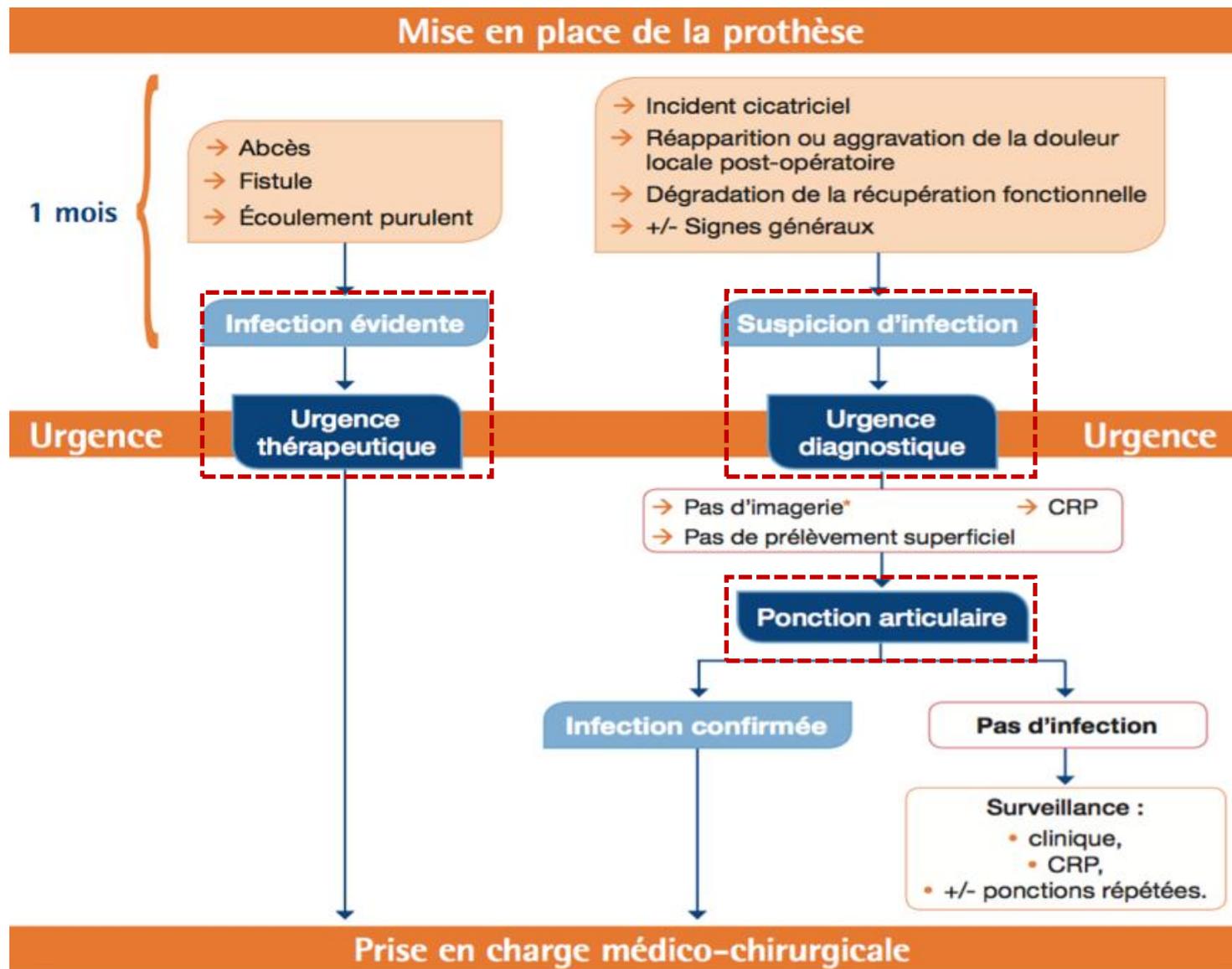
➤ Une antibiothérapie prolongée



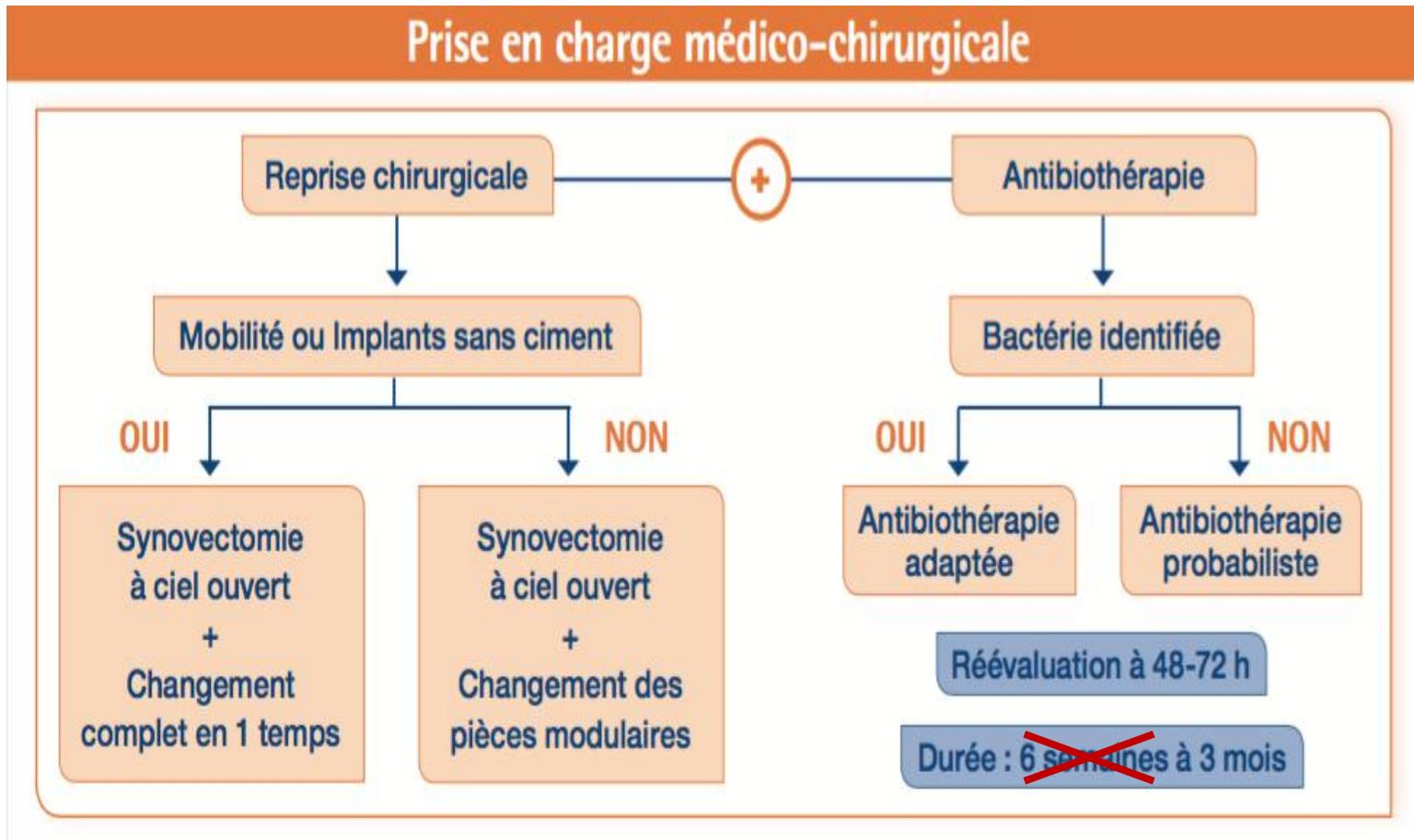
# PRISE EN CHARGE DE L'INFECTION AIGUE 1<sup>er</sup> MOIS

HAS

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ



# PRISE EN CHARGE DE L'INFECTION AIGUE 1<sup>er</sup> MOIS

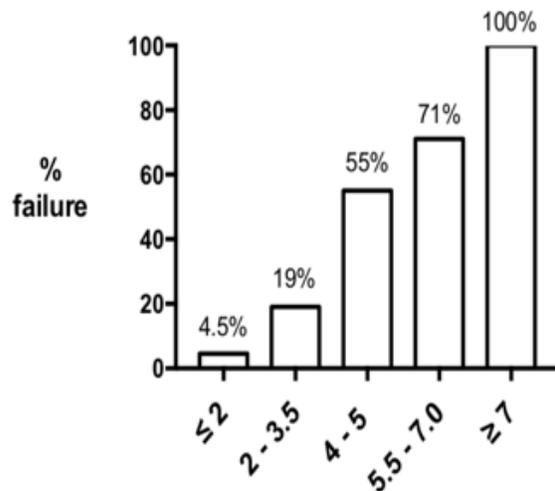


# INFECTION AIGUE 1<sup>er</sup> MOIS : RESULTATS D.A.I.R.

*Debridement – Antibiotics – Implant Retention*

## Pre operative risk failure score

Early acute  
**KLIC score**



<b>K</b>	Chronic renal failure (Kidney)	2
<b>L</b>	Liver cirrhosis	1.5
<b>I</b>	Index surgery: indication prosthesis: fracture OR revision prosthesis	1.5
<b>C</b>	Cemented prosthesis	2
	CRP > 115 mg/L	2.5

## Per operative risk failure

**PRÉCOCITÉ DU GESTE**

Post opératoire < 1 mois

↘ 7,5% par jour de délai

**CHANGEMENT DES PIÈCES MOBILES**

↗ Résultats

**IRRIGATION 6 - 9 L**

**VIRULENCE GERME ?**

Si échec, pas d'intérêt d'un second DAIR

**70% DE SUCCÈS**

# L'INFECTION SECONDAIRE AIGUE

---

## « COUP DE TONNERRE DANS UN CIEL SEREIN »

### TEMPORALITÉ SPÉCIFIQUE

- Intervalle libre normal
- Impotence fonctionnelle aigue
- Signes généraux et locaux

**PORTE D'ENTRÉE : infection hématogène ++, par contiguïté ou inoculations septiques**

### **TRAITEMENT CONSERVATEUR (SYNOVECTOMIE) UNIQUEMENT SI**

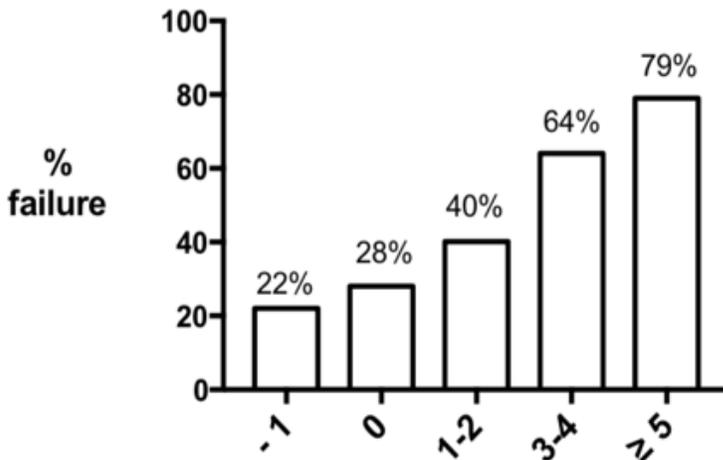
- **PRISE EN CHARGE < 15 jours**
- **ABSENCE D'ANOMALIE MECANIQUE & RADIO**

# INFECTION SECONDAIRE AIGUE : RESULTATS D.A.I.R.

## Pre operative risk failure score

### Acute hematogenous

### CRIME80 score



- C** COPD  
CRP > 150 mg/L
- R** Rheumatoid arthritis
- I** Indication prosthesis: fracture
- M** Male
- E** Exchange of mobile components
- 80** Age > 80 years

- 2**
- 1**
- 3**
- 3**
- 1**
- 1**
- 2**

**56% DE SUCCÈS**

Si échec, pas d'intérêt d'un second DAIR

Late acute / hematogenous PJI treated with DAIR			
Article, yr	n	Success rate	Comments
Wouthuyzen-Bakker et al. 2018 [26]	340	55%	Unpublished data
Lora-Tamayo et al. 2017 [7]	242	59%	Only streptococci
Akgün et al. 2017 [8]	16	69%	Only streptococci
Tande et al. 2016 [9]	35	74%	Only <i>S. aureus</i> bacteremia, 2y survival 62%
He et al. 2016 [10]	11	82%	
Koh et al. 2015 [11]	20	55%	
Holmberg et al. 2015 [13]	12	75%	
Puhto et al. 2015 [12]	35	46%	
Koningsberg et al. 2014 [5]	42	76%	
Geurts et al. 2013 [14]	6	83%	
Lora-Tamayo et al. 2013 [15]	52	35%	Only Staphylococci
Kuiper et al. 2013 [4]	32	59%	
Rodriguez et al. 2010 [16]	50	48%	
Byren et al. 2009 [6]	12	83%	Only hips
Giulieri et al. 2004 [17]	27	78%	
Everts et al. 2004 [18]	16	94%	Only streptococci, only 1 patient had formal microbiological cure
<b>TOTAL</b>	<b>948</b>	<b>56%</b>	

# L'INFECTION CHRONIQUE

## L'EXAMEN CLINIQUE

### SOUVENT PEU SPECIFIQUES

- Signes généraux et inflammatoires locaux rares
- Epanchement articulaire
- Anomalie cicatricielle parfois (acutisation, fistule chronique)
- Impotence fonctionnelle variable

**L'INFECTION AIGUE POSTOPERATOIRE EST LE LIT DE L'INFECTION CHRONIQUE**

**Synovectomie = 50 à 70% succès**

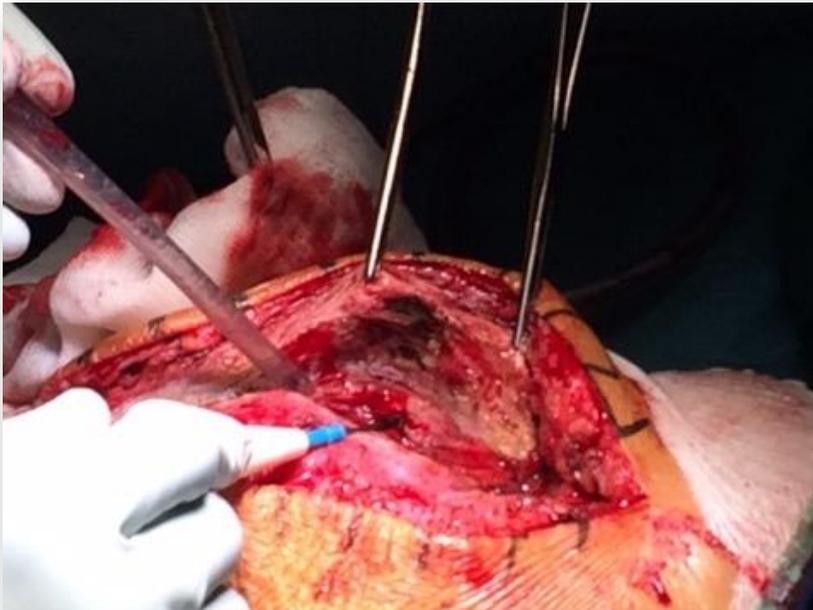
**TOUT DYSFONCTIONNEMENT PROTHETIQUE**

**EST UNE INFECTION JUSQU'À PREUVE DU CONTRAIRE : PONCTION ++**

# 1<sup>er</sup> TEMPS = EXCISION

**« EXCISER SANS PENSER À LA RECONSTRUCTION »**

- PEAU, FISTULES
- SYNOVIALE : ni un grattage ni un lavage
- TENDONS & LIGAMENTS si besoin



# 1<sup>er</sup> TEMPS = EXCISION

**« EXCISER SANS PENSER À LA RECONSTRUCTION »**

→ **CORPS INERTES : Prothèse, ciment, bouchon, substitut...**

→ **OS INFECTÉ : Ostéite**



**PRELEVEMENTS  
BACTERIOLOGIQUES**

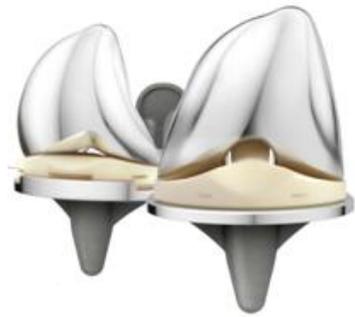
**BILAN EN FIN D'EXCISION :  
REEVALUER LA STRATEGIE**

# 2<sup>ème</sup> TEMPS = RECONSTRUCTION

« RECONSTRUIRE SANS PENSER À L'INFECTION »

UNE REPOSE DE PROTHESE « CLASSIQUE » GARANTE DU RESULTAT FONCTIONNEL

→ TOUTES LES GAMMES DE CONTRAINTES DISPONIBLES



**Glissement**



**Semi contrainte**



**Charnière**

PREMIÈRE INTENTION

RÉVISION

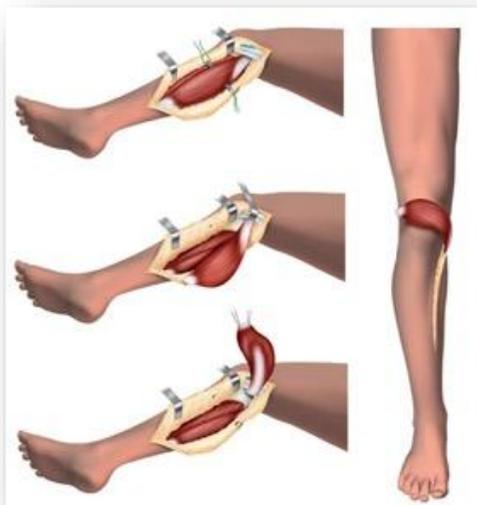
# 2<sup>ème</sup> TEMPS = RECONSTRUCTION

## « RECONSTRUIRE SANS PENSER À L'INFECTION »

### → GESTION DES PERTES DE SUBSTANCE

- Comblement Osseux / Manchons / Cales
- Prothèses tumorales

### → PARTIES MOLLES : LAMBEAUX



# ALTERNATIVES : SACRIFICE ARTICULAIRE



**Résection articulaire**



**Arthrodèse**



**Amputation**

# INFECTION CHRONIQUE : LE CHANGEMENT DE PROTHESE

## 2 TEMPS OU 1 TEMPS : DES RESULTATS EQUIVALENTS (?)

### Chronic PJI treated with 1-stage or 2-stage exchange

Article, yr	n	Success rate	Comments
Beswick et al. 2014 [19]	4,197	90%	Meta-analysis comprising 62 studies with 1-or 2-stage exchange. Subanalysis of 11 studies with 1225 patients and only 1-stage: success 91.4%
Singer et al. 2012 [21]	63	95%	Only 1st. exchange for TKA
Jenny et al. 2013 [22]	47	87%	Only 1st. exchange for TKA
Haddad et al. 2015 [23]	28	100%	Only 1st. exchange for TKA
Tibrewal et al. 2014 [24]	50	98%	Only 1st. exchange for TKA
Zahar et al. 2016 [20]	70	93%	Only 1st. exchange for TKA
Gooding et al. 2011 [25]	115	88%	2-step exchange for TKA
<b>TOTAL</b>	<b>4570</b>	<b>90%</b>	

**« However, if the results of one-stage and two-stage exchange arthroplasty are comparable, one-stage may be preferred due to the advantages of decreased patient morbidity, lower cost, improved mechanical stability of the affected limb, and shorter period of disability. »**

ICM PJI

2013

**90% DE SUCCÈS**

Comment faire pour éviter  
ces infections???



# RÔLE DE L'HÔTE

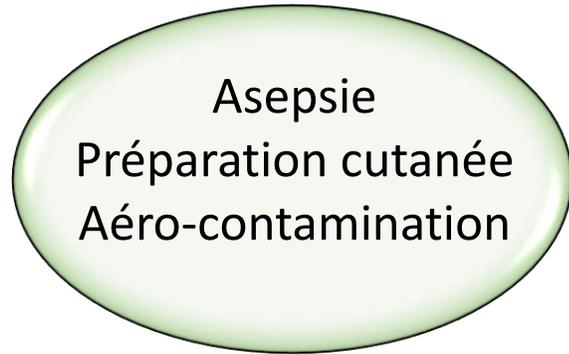
## Passage de la contamination à l'infection

- Colonisation ≠ Infection = Présence germes (peau, muqueuses)
- Infection =
  - Réaction de l'hôte à des germes pathogènes
  - Situation clinique
  - Déséquilibre défense de l'hôte et pouvoir pathogène des bactéries

$$\text{Infection} = \frac{\text{Contamination} \times \text{Virulence germe}}{\text{Résistance de l'hôte}}$$

# RÔLE DE L'HÔTE

---



$$\text{Infection} = \frac{\text{Contamination} \times \text{Virulence germe}}{\text{Résistance de l'hôte}}$$

# Aseptie

## CONSIGNES D'HYGIÈNE



Avant d'entrer dans le Bloc Opératoire



### NON PROFESSIONNELS DU BLOC



LAVAGE  
SIMPLE  
DES MAINS  
OU FRICTION  
HYDRO-ALCOOLIQUE

1



ENLEVER SES  
VÊTEMENTS ET BIJOUX

2



METTRE UN PYJAMA  
À USAGE UNIQUE

3



COIFFE À  
USAGE UNIQUE

MASQUE  
CHIRURGICAL  
METTRE  
DES SABOTS

4

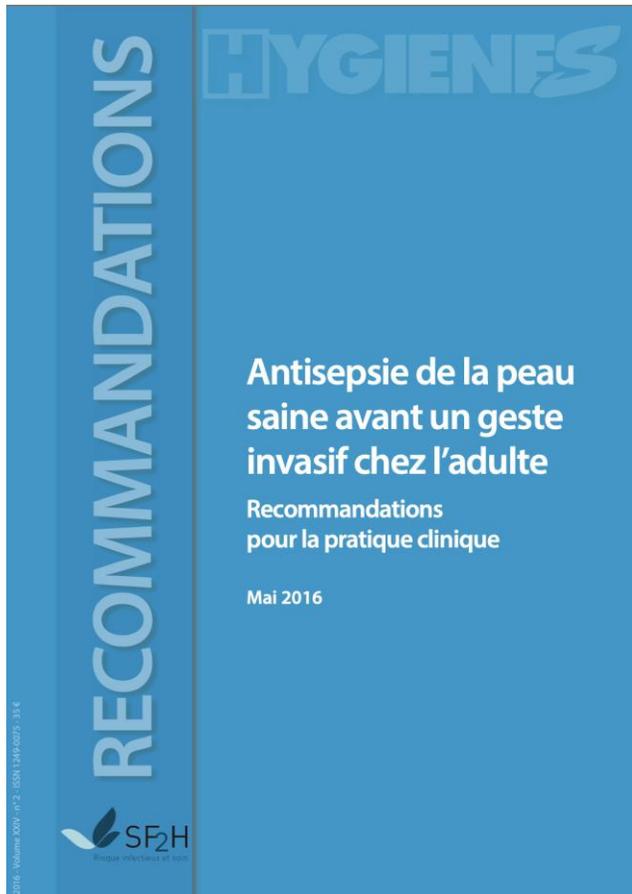


LAVAGE  
SIMPLE  
DES MAINS  
OU FRICTION  
HYDRO-ALCOOLIQUE

5



# Préparation cutanée



- Pas de dépilation si possible et jamais de rasage mécanique
- Douche: au moins une le plus proche possible de l'intervention
- DéterSION au savon doux si peau souillée
- Antiseptique alcoolique:
  - Plutôt chlorhexidine
- Champs adhésif:
  - pas de recommandation

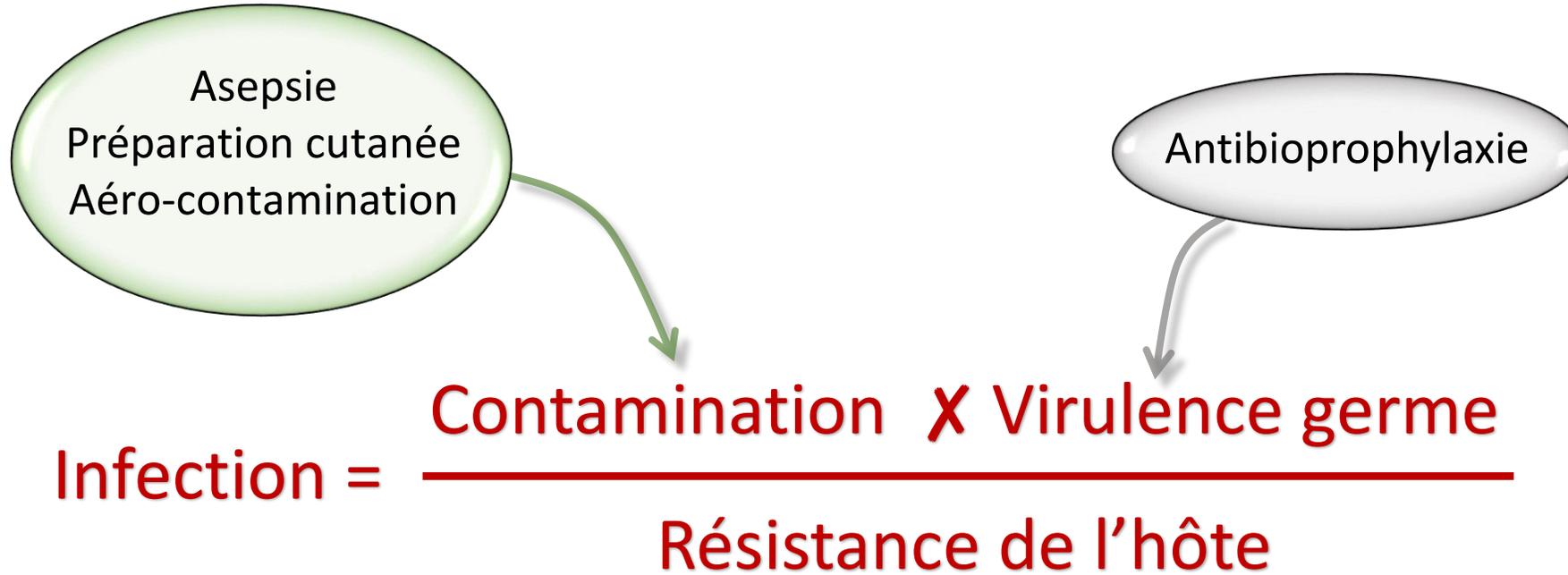
# Maitrise de l'environnement opératoire



- Chirurgie de classe 1:
  - Implantation de prothèse articulaire
- Flux unidirectionnel
- Préparation de la table après installation du patient
- Limiter le nombre de personnes en salle et les allées-venues

# RÔLE DE L'HÔTE

---



# ANTIBIOPROPHYLAXIE



**RECOMMANDATIONS FORMALISEES D'EXPERTS**

De la **SOCIETE FRANÇAISE D'ANESTHESIE ET REANIMATION (SFAR)**  
et de la **SOCIETE DE PATHOLOGIE INFECTIEUSE DE LANGUE FRANÇAISE (SPILF)**

en association avec L'ASSOCIATION FRANÇAISE D'UROLOGIE (AFU), LA SOCIETE FRANÇAISE DE RADIOLOGIE – COMPOSANTE RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE (SFR/RI), LA SOCIETE FRANÇAISE DE CHIRURGIE DU RACHIS (SFCR), LA SOCIETE FRANÇAISE D'OPHTALMOLOGIE (SFO), LA SOCIETE FRANÇAISE DE CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET CHIRURGIE ORALE (SFSCMF), LA SOCIETE FRANÇAISE D'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE (SFORL), L'ASSOCIATION DES ANESTHESISTES-REANIMATEURS PEDIATRIQUES D'EXPRESSION FRANÇAISE (ADARPEF), LA SOCIETE FRANÇAISE DE CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE (SOFOT), LA SOCIETE DE PNEUMOLOGIE DE LANGUE FRANÇAISE (SPLF), LA SOCIETE FRANÇAISE DE CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE (SFCTCV), LA SOCIETE FRANÇAISE DE RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE (SFR/RI), LE CONSEIL NATIONAL DES GYNECOLOGUES ET OBSTETRICIENS FRANÇAIS (CNGOF), LA SOCIETE DE CHIRURGIE VASCULAIRE ET ENDOVASCULAIRE DE LANGUE FRANÇAISE (SCVE), LA SOCIETE FRANÇAISE DE RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE (SFR/RI), LA SOCIETE FRANÇAISE DE NEUROCHIRURGIE (SFNC), LA SOCIETE FRANCO-PHONNE DE BRULOLOGIE (SFB), LA SOCIETE FRANÇAISE DE CHIRURGIE PLASTIQUE RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE (SOFCPRE), LA SOCIETE FRANÇAISE D'ENDOSCOPIE DIGESTIVE (SFED), LA SOCIETE FRANÇAISE DE CHIRURGIE DIGESTIVE (SFCD), L'ASSOCIATION DE CHIRURGIE HEPATO-BILIAIRE ET TRANSPLANTATION (ACHBT), LE COLLEGE D'ANESTHESIE-REANIMATION EN OBSTETRIQUE (CARO), LE GROUPE DE PATHOLOGIE INFECTIEUSE PEDIATRIQUE (GPIP) DE LA SOCIETE FRANÇAISE DE PEDIATRIE

**Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle**

*Antibiotic prophylaxis in surgery and interventional medicine*

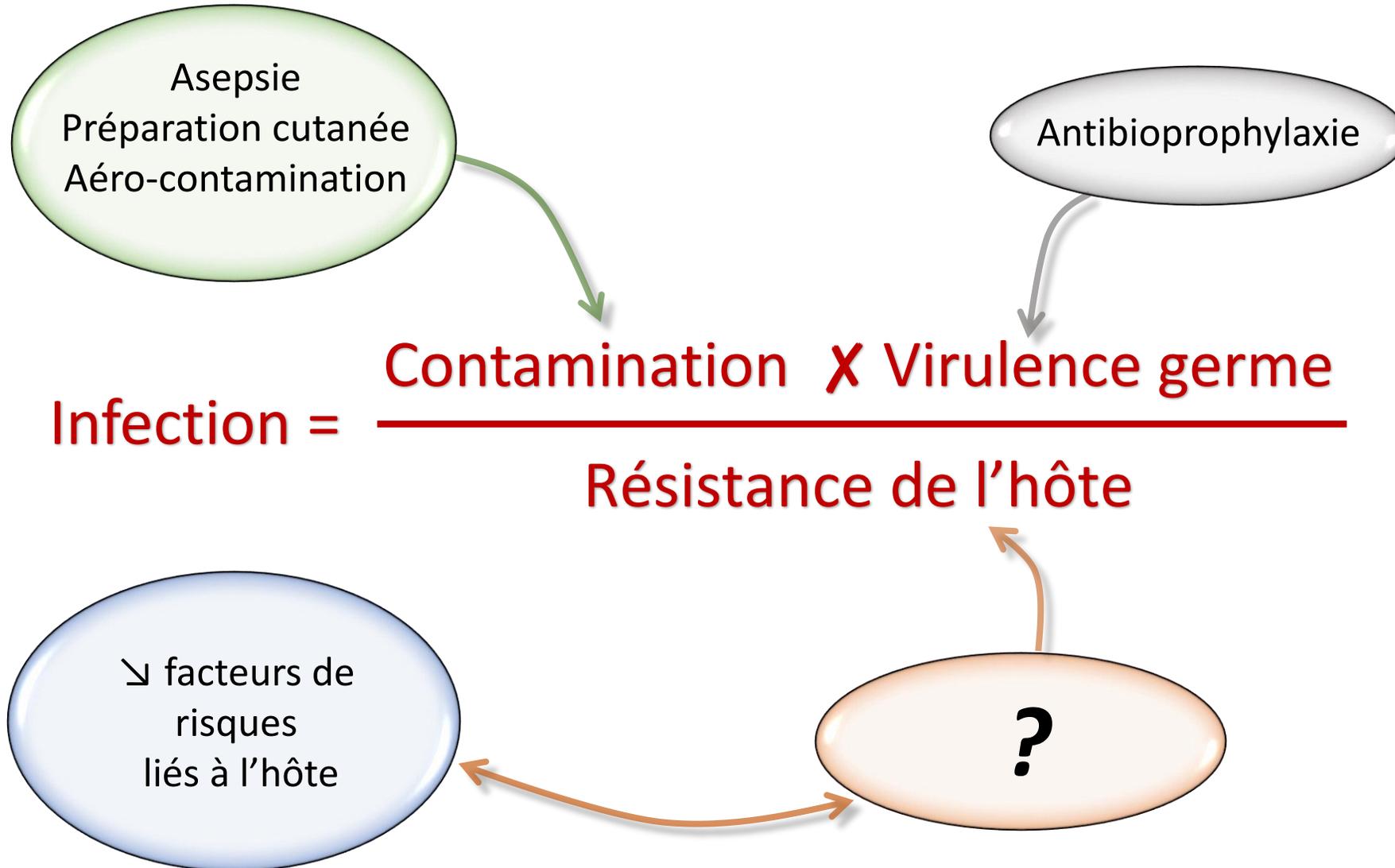
**2024**



V2.0 du 22/05/2024

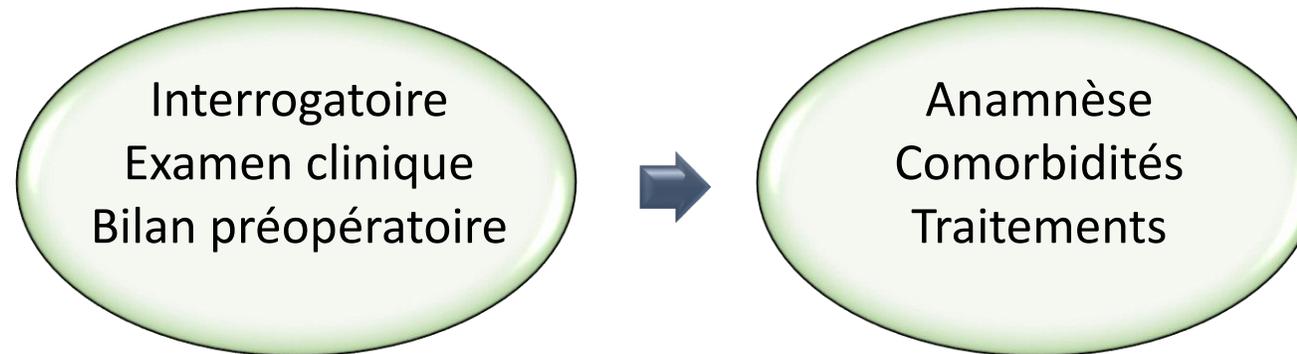
- Quand?:
  - Céfazoline: 0-60 min
  - Vancomycine: 30-60 min
- Réinjection:
  - Céfazoline: toutes les 4 h
  - Vancomycine: toutes les 8 h
- Même dose jusqu'à un IMC > 50

# RÔLE DE L'HÔTE

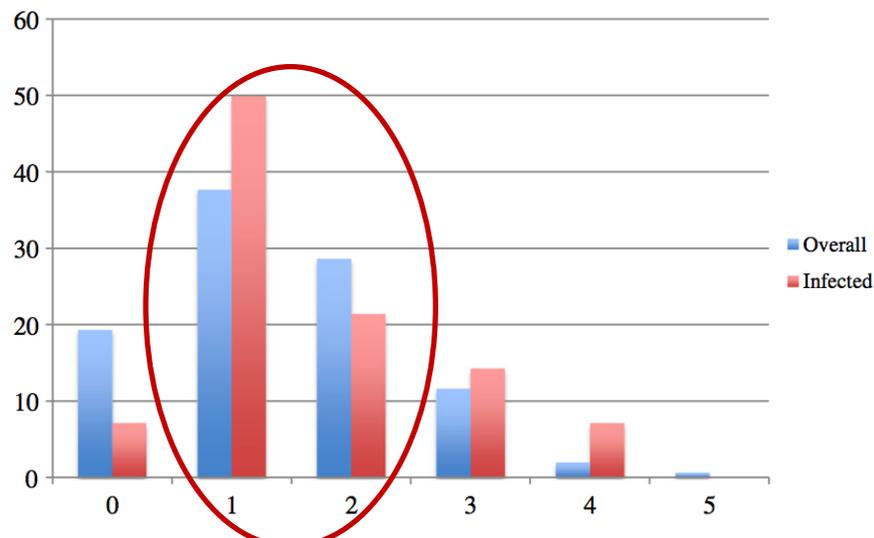


# LES FACTEURS DE RISQUE

Dépistage = Évaluation minutieuse



80 % des patients présentent des facteurs de risque modifiables



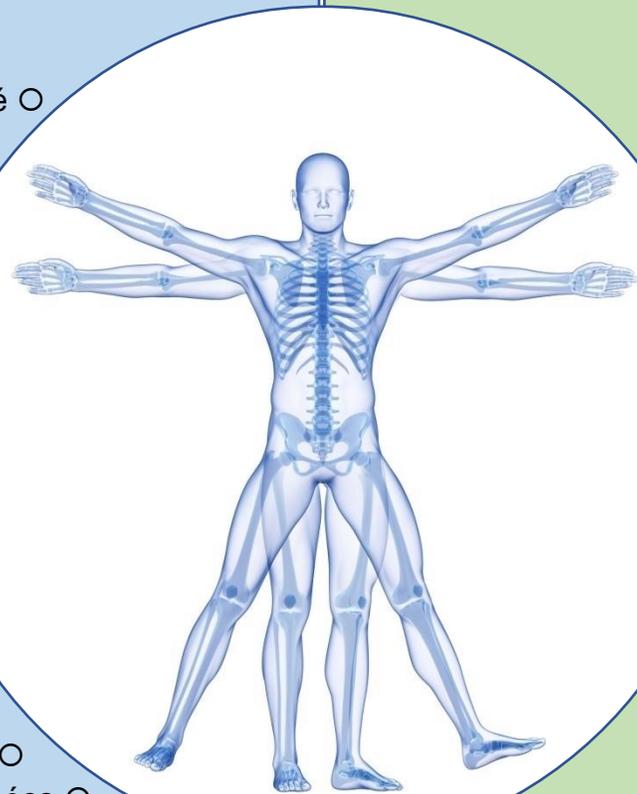
- Obésité (46 %)
- Anémie (29 %)
- Malnutrition (26 %)
- Diabète (20 %)

# LES FACTEURS DE RISQUE

## Check-list des facteurs de risque infectieux liés au patient en arthroplastie

### Modifiables

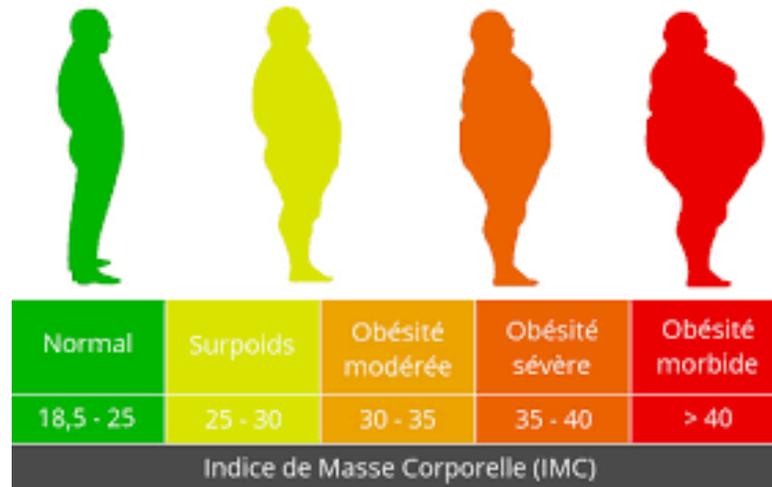
- Obésité ○
- Diabète ○
- Anticoagulation efficace ○
- Intoxication tabagique ○
- Alcoolisme ○
- Polyarthrite rhumatoïde ○
- Anti-TNF $\alpha$  ○
- Corticothérapie > 10mg/j ○
- Dénutrition ○
- Anémie ○
- Bas niveau socio-économique ○
- Mauvaise hygiène corporelle ○
- Drogues intraveineuses ○
- Infection VIH non contrôlée ○
- Infections bucco-dentaires ○
- Infections bactériennes à distance ○
- Lésions cutanées ○



### Non modifiables

- Age
- Sexe masculin
- Prédisposition génétique
- Antécédents locaux chirurgicaux
- Antécédents locaux infectieux
- Reprise d'arthroplastie
- Colonisation urinaire
- Portage nasal du Staph Aureus
- Immunodépression
- Cirrhose
- Hémodialyse, greffe rénale
- Néoplasies

# L'obésité



- Facteur de risque modifiable le plus fréquent
- Taux d'infection:
  - 5% chez les obèses
  - 10% si diabétique
- Risque infectieux si IMC >35
  - **X6,7** PTG
  - **X4,2** PTH

# Le diabète



- Risque infectieux: **X4**
- HbA1c < 7,0%
- Opéré dans la matinée pour éviter les périodes de jeun
- Reporter l'intervention si déséquilibré

# La polyarthrite rhumatoïde et ses traitements



- Risque infectieux: 3,7 %
- Corticothérapie > 10mg/j: **X7**
- Discuter l'arrêt du traitement avant la chirurgie avec le rhumatologue
- Attention aux anti-TNF  $\alpha$

# Le tabac

---



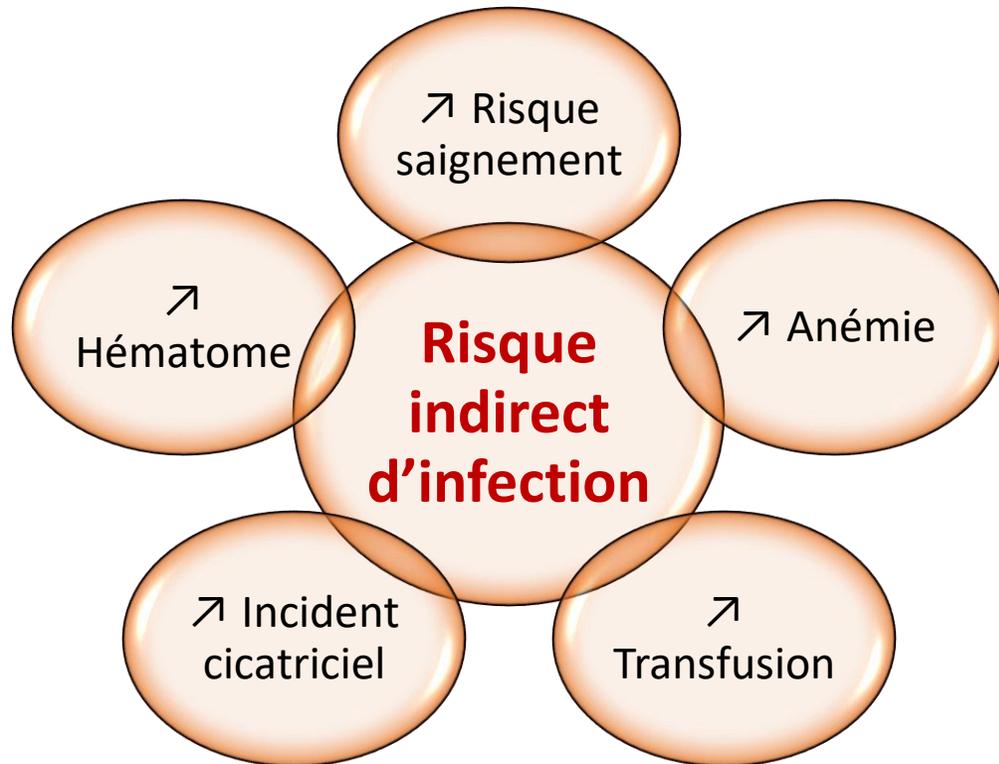
- Risque infectieux: **X2**



- Risque réversible en cas de sevrage:
  - 6-8 semaines avant
  - Jusqu'à consolidation osseuse (3 mois)

# L'anticoagulation préopératoire

Risque thromboembolique ou risque hémorragique ?



Pertinence ?



Rapport bénéfice / risque



Protocole péri opératoire

# La toxicomanie

---



- Indication chirurgicale délicate
- Taux d'infection = 25 % chez toxicomane
- Anciens toxicomanes → Risque de rechute ?

# Les lésions cutanées



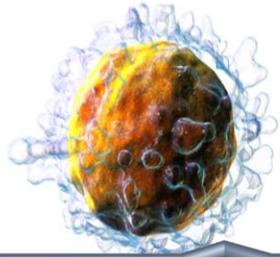
- Evaluation subjective
- Contre-indications:
  - Erysipèle
  - Ulcère
  - Folliculites

# Infections bucco-dentaires



- Relation incertaine
- Mauvaise hygiène bucco-dentaire ↗ Bactériémie
- **Dépistage recommandé : clinique et panoramique**
- Soins dentaires ++
  - **→ Cicatrisation muqueuse acquise et contrôlée avant arthroplastie**

# Infection le VIH



Lymphocytes T  
CD4+ < 400/mm<sup>3</sup>



Charge virale > 50  
copies/mL



- Révolution du pronostic avec la trithérapie
- Risque infectieux identique à la population générale
- Evaluation de l'immunodépression ++

**Ne pas interrompre le traitement antirétroviral**

# AUTRES FACTEURS DE RISQUE MODIFIABLES

---

## Dénutrition

- Facteur d'immunodépression & Retard de cicatrisation
- Dépister patients à risque : clinico-biologique ( $IMC < 17$ ,  $Alb < 35g/l$ )
  - ↳ Optimisation du statut nutritionnel

## Anémie

- ↗ Risque de transfusion sanguine donc d'infection
- Rechercher sa cause et la traiter en préopératoire

## Statut Socio-Economique

- ↗ Pathologies associées & comorbidités (dénutrition, tabagisme)

## Mauvaise Hygiène Corporelle

- Favorise prolifération microbienne peau & muqueuses
- Mesures d'hygiène élémentaires ++

# FACTEURS DE RISQUE NON MODIFIABLES

## Colonisation urinaire

- **Bactériurie asymptomatique**
  - Situation de portage sans manifestation clinique
- **Quel risque infectieux ?**
  - Bactériurie asymptomatique ↗ risque IPA
  - Germe infectant la prothèse ≠ Germe des urines
  - Antibiothérapie ne diminue pas le taux d'infection
    - Pas de traitement ATB
    - Pas de report de la chirurgie



*Sousa, CID 2014*

*Cordero-Ampuero, COOR 2013*



- **Intérêt du dépistage ?**
  - Pas de dépistage systématique avant arthroplastie
  - Uniquement si IU symptomatique ou récidivante

# FACTEURS DE RISQUE NON MODIFIABLES

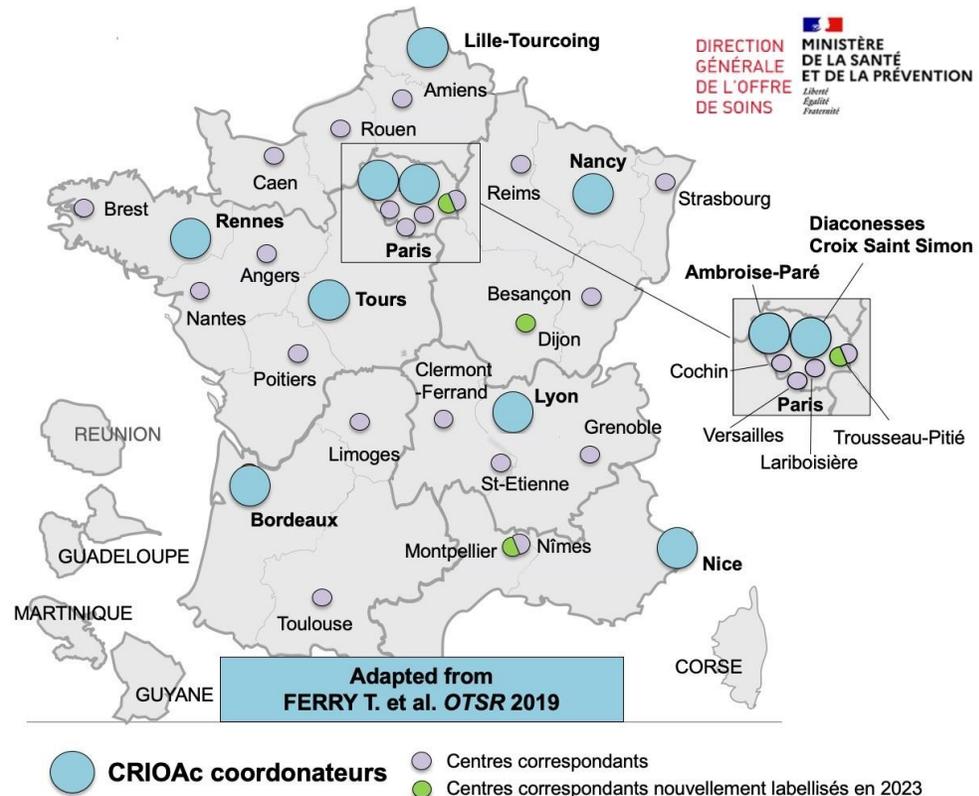


## Portage nasal de *Staphylococcus aureus*

- Littérature abondante & discordante
- En orthopédie :
  - ↗ Risque d'ISO à SA
  - Efficacité de la décontamination non prouvée

*Levy, OTSR 2013*

# Centre de Référence des infections ostéo-articulaires complexes - CRIOAC



- Depuis 2008
- Labellisation en 2023:
  - 9 centres coordonnateurs
  - 23 centres correspondants
- RCP hebdomadaire
- Critères de complexité (DGOS - 2010): Prise en charge en CRIOAC
- Rôle de conseil

# ENSEMBLE, LA COMPLEXITÉ DEVIENT PLUS SIMPLE

## CHIRURGIENS

Wilfrid Graff  
Simon Marmor  
Antoine Mouton  
Vincent Le Strat  
Thomas Aubert  
Blandine Marion  
Florence Aïm  
Philippe Leclerc  
Guillaume Auberger  
Michael Butnaru



## INFECTIOLOGUES

Valérie Zeller  
Delphine Feyeux  
Sylvain Chawki

## MICROBIOLOGISTE

Béate Heym



GROUPE HOSPITALIER  
DIACONESSES  
CROIX S<sup>T</sup> SIMON

## ANESTHESISTE

Sabeha Kacimi  
Albert El Metni

## RECHERCHE CLINIQUE

Younes Kerroumi

## RADIOLOGIE

Christiane Strauss  
Valérie Chicheportiche

## PSYCHIATRE

Laurence Duval Chopard

## RHUMATOLOGUE

Pascal Chazerain  
Sophie Godot

**LES ANCIENS** : Patrick Mamoudy, Nicole Desplaces, Philippe Leonard, Françoise Ducroquet, Jean Marc Ziza, Luc Lhotellier



**7e édition du congrès national du**

**CRIOAC 2025**

**BORDEAUX**

**Organisé par le CRIOAC du Grand Sud-Ouest**

**Jeudi 18 & vendredi 19 septembre 2025**

Centre de Congrès Cité Mondiale de Bordeaux