



1er Congrès MENA de Microbiologie Clinique et de Pathologie Infectieuse
& 34ème Congrès National de la STPI
en partenariat avec le IOA Group de la SOTCOT



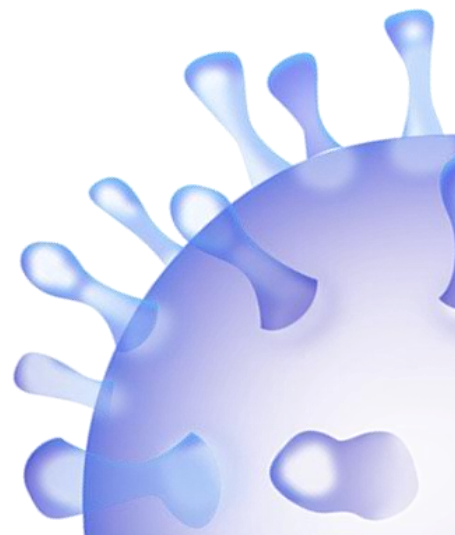
Atelier “ Infections ostéo-articulaires ”

Infection de prothèse articulaire

Pr Ag. Fatma SMAOUI


Pr Ag. Mohamed BEN JEMAA

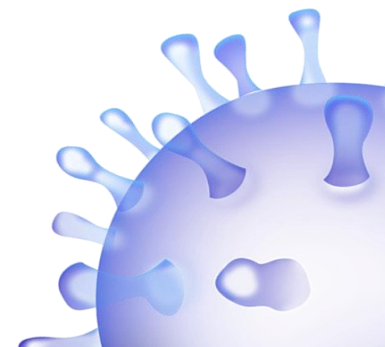
Le 22 Mai 2025





Introduction

- **Infection de prothèse articulaire (IPA):**
 - Complication rare (1 à 1,5% des cas)
 - Conséquences redoutables (morbidité + mortalité)
- **Diagnostic précoce**
TTT précoce  **Bon Pronostic**





Sujet de débat et d'actualité...

- **Modification du profil microbiologique**
- **Erreurs et difficultés diagnostiques**
- **PEC multidisciplinaire**
- **Variété des conduites thérapeutiques**

Infections de prothèses articulaires : principes généraux à l'attention du médecin de première ligne

Quentin Muller ⁽¹⁾, Randy Buzisa Mbuku ⁽¹⁾, Hervé Poilvache ⁽¹⁾, Maïté Van Cauter ⁽¹⁾, Jean-Cyr Yombi ⁽²⁾, Olivier Cornu ⁽¹⁾

Louvain Med 2021 Octobre : 140 : 386-395

La prothèse de hanche infectée : le point de vue du médecin

Arthroplasty hip infection: The physician point of view

Guillaume Coiffier ^{a,b,c}, Géraldine Bart ^{a,*,c}

Revue du rhumatisme monographies 86 (2019) 341-346



Revue générale

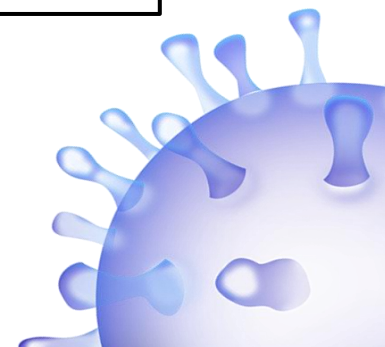
Infections de prothèse articulaire

Prosthetic joint infections

L. Bernard *

**Médecine et
maladies infectieuses**

Médecine et maladies infectieuses 33 (2003) 231-239



Infection de prothèse articulaire





Physiopathologie





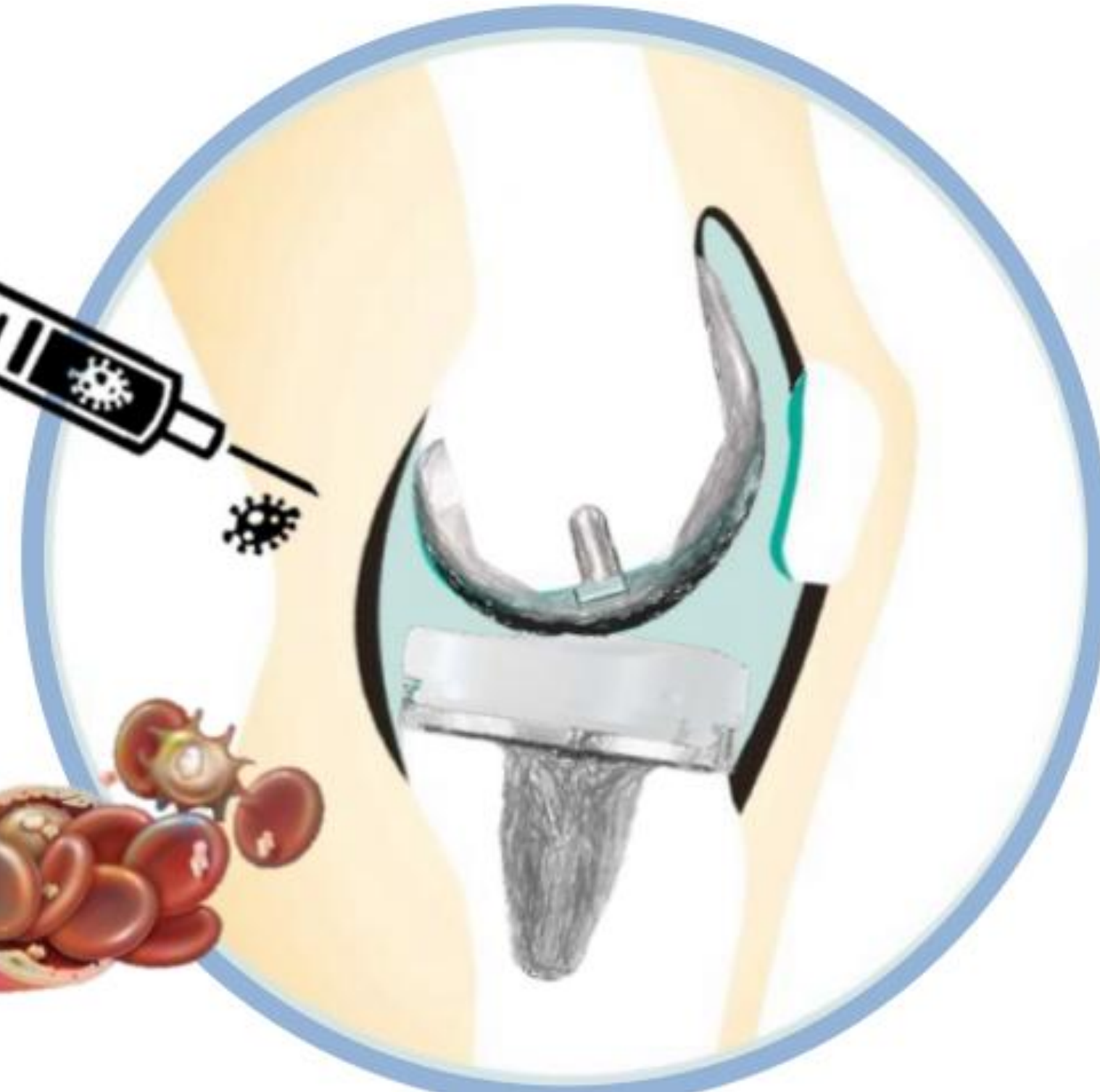
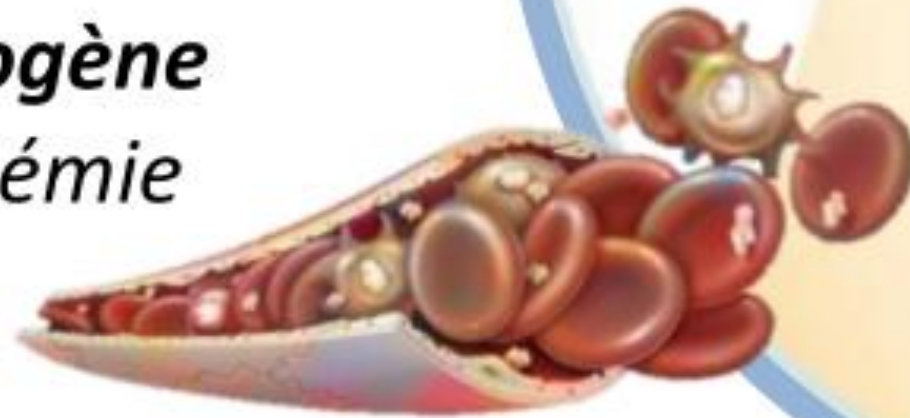
Modes de contamination

Inoculation directe

Chirurgie
Infiltration
Ponction



Hématogène
Bactériémie



Contiguïté

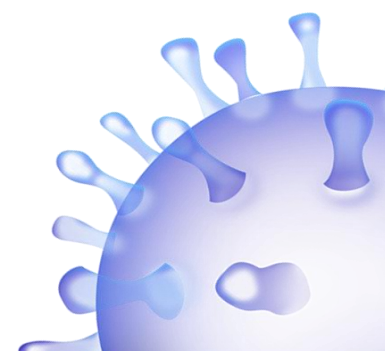
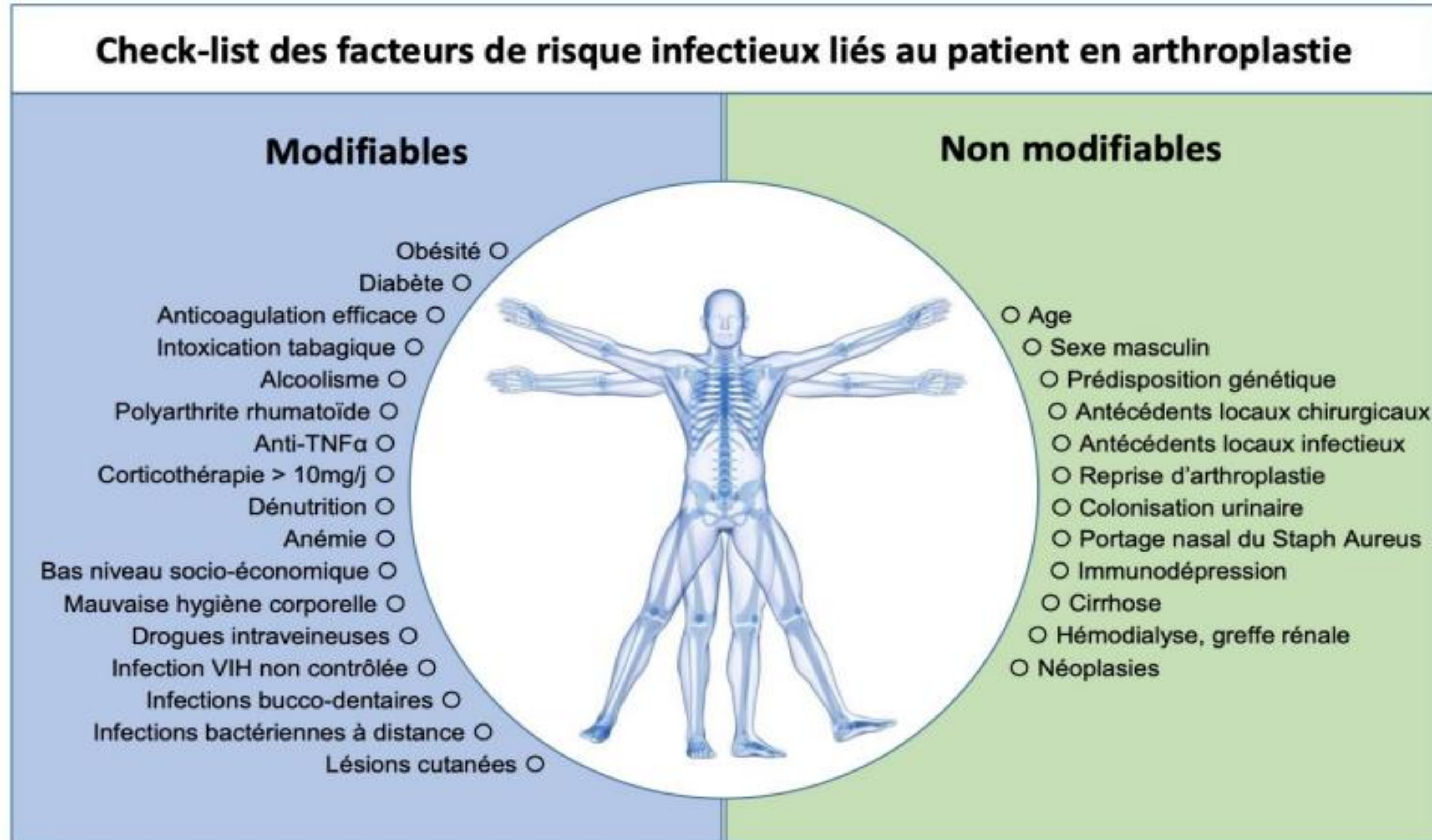
Erésipèle
Plaie
abcès



**RECHERCHE DES PORTES
D'ENTRÉE ++**

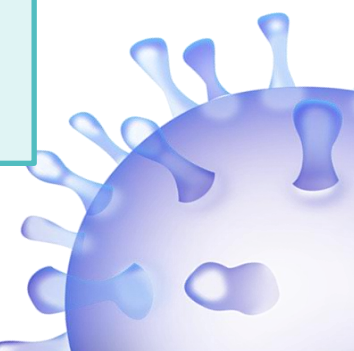
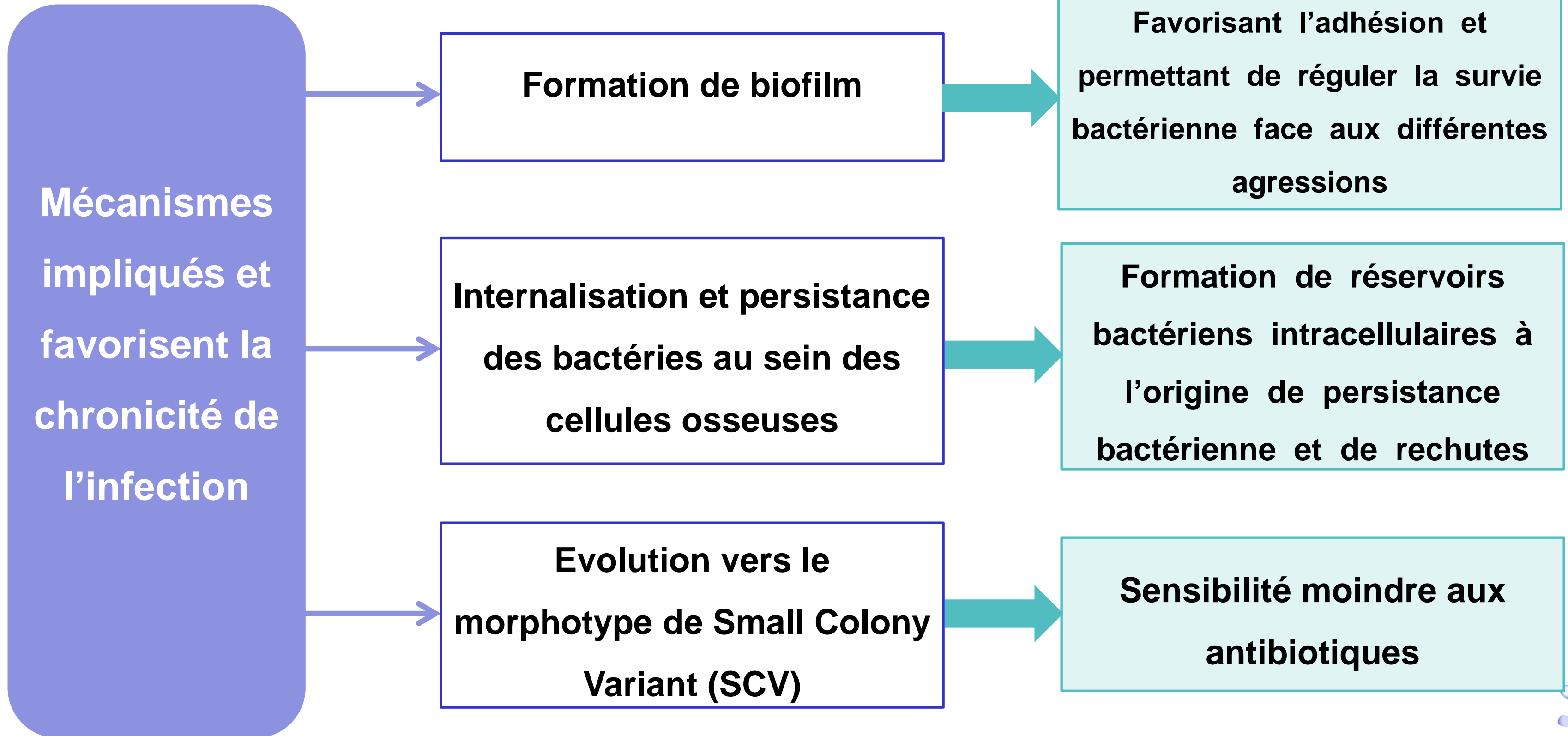


Facteurs de risque

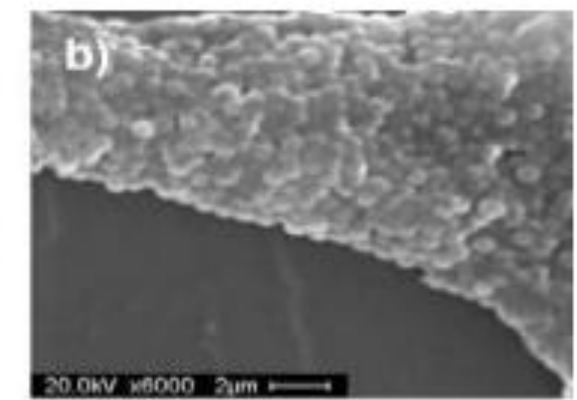
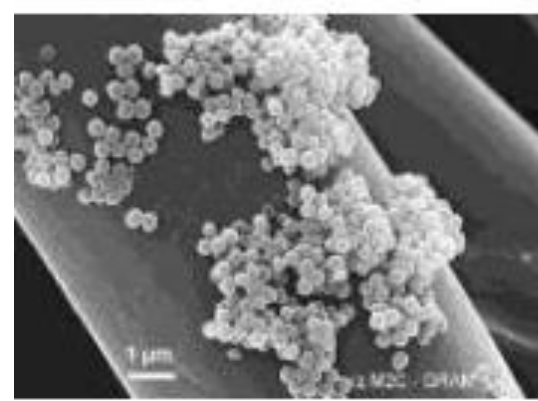
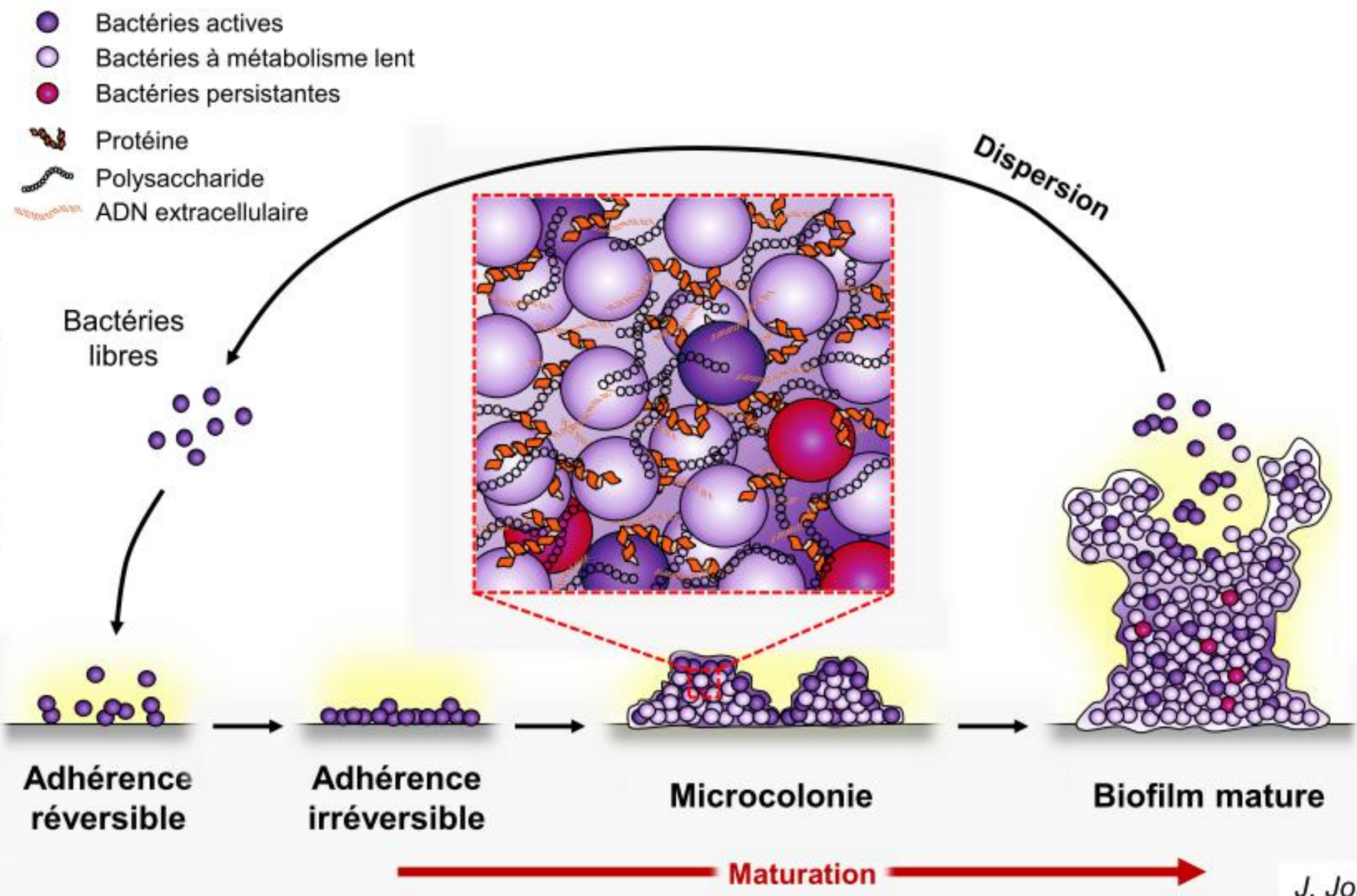




Mécanismes physiopathologiques



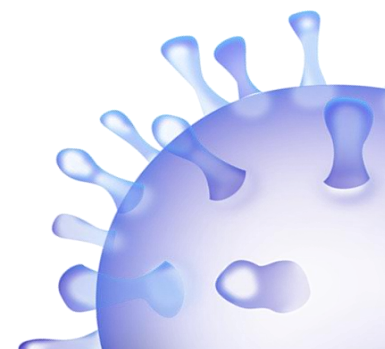
Formation du biofilm:



Biofilm = Structure **dynamique** et **tridimensionnelle** capable d'adhérer   un support vivant ou inerte (séquestre osseux, matériel)

Les bactéries productrices de Slime:

- *Staphylococcus aureus*
- *Staphylococcus epidermidis*
- *Streptococcus sp (non groupables)*
- *Enterococcus sp*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *E coli, Enterobacter sp, Proteus sp*
- *Anaérobies : bacteroides sp, corynebactéries*





Contamination
bactérienne



Adhérence
bactérienne à la
surface de l'implant



Bactéries protégées
dans leur Biofilm



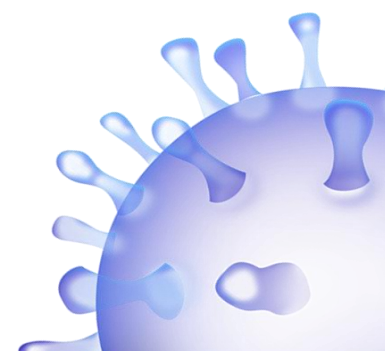
Traitement conservateur
possible par
synovectomie - lavage

Traitement non
conservateur avec retrait
de l'implant

AIGUE

CHRONIQUE

Maturation du Biofilm en 4 semaines



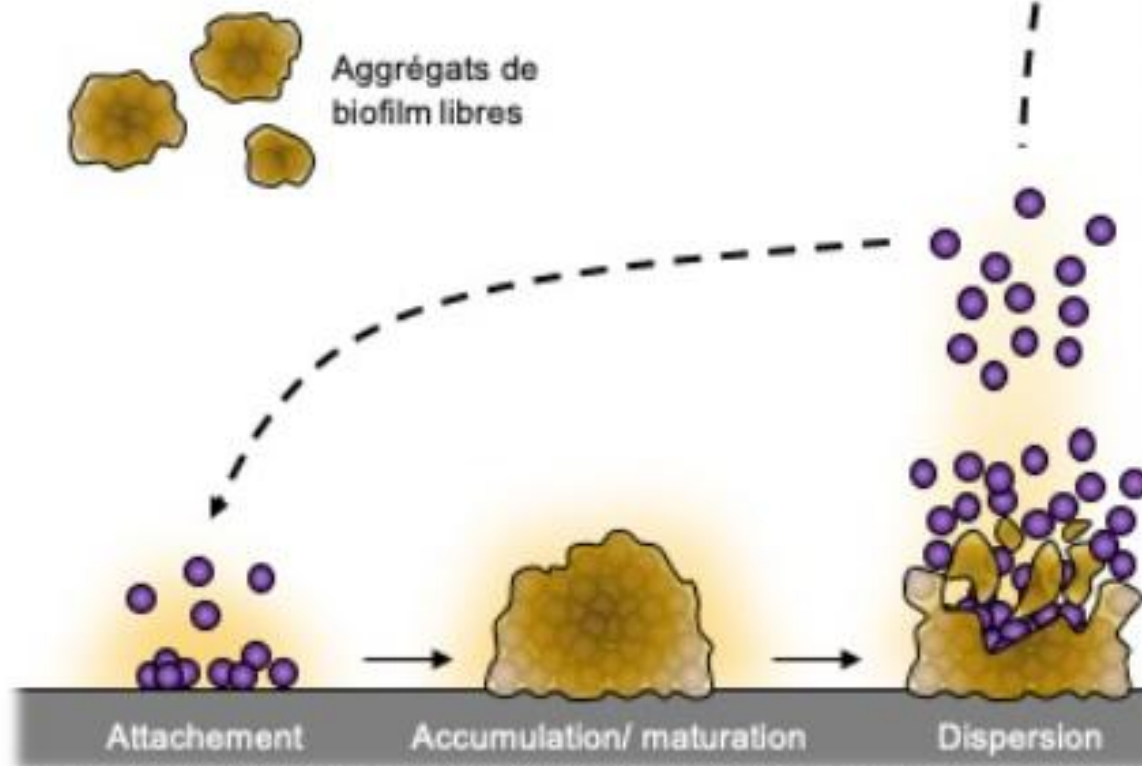
LIQUIDE SYNOVIAL

Epanchement articulaire / arthrite septique

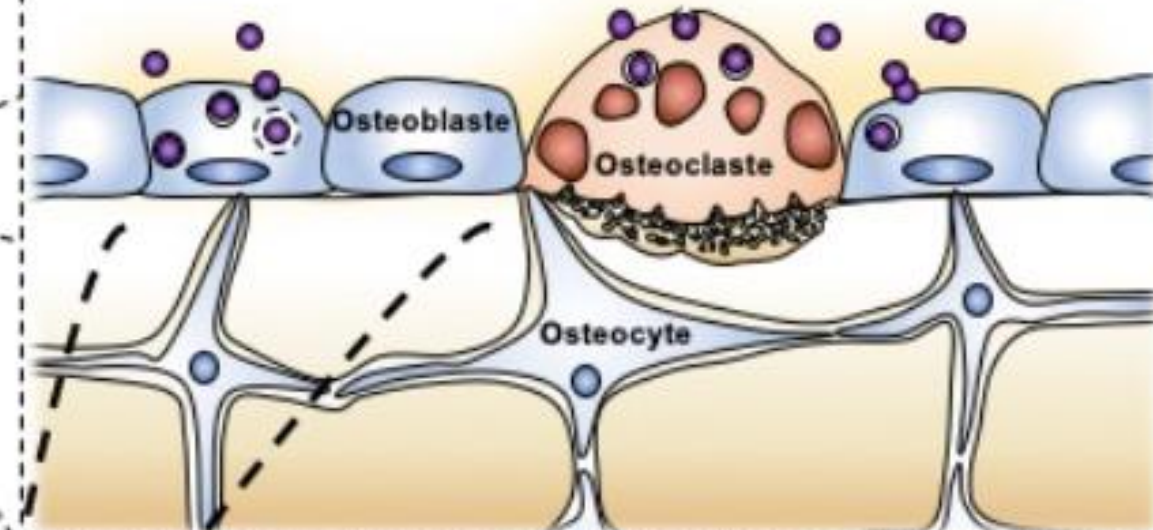
Avec infiltration de polynucléaires dans le liquide articulaire



SURFACE DE L'IMPLANT



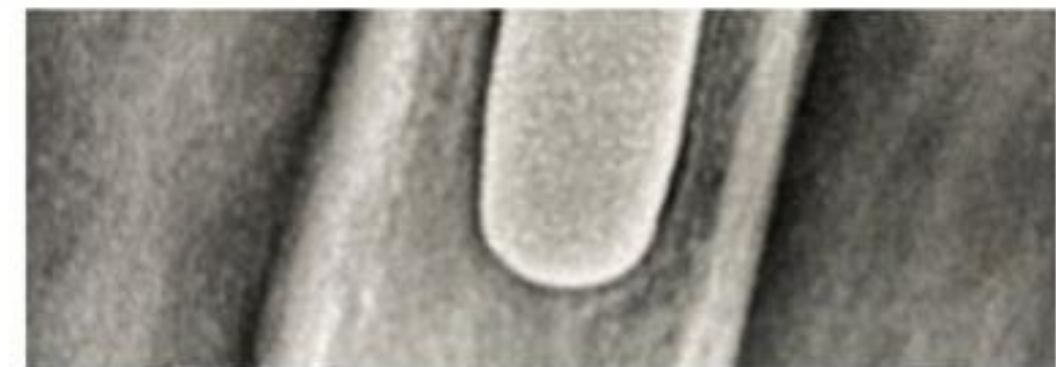
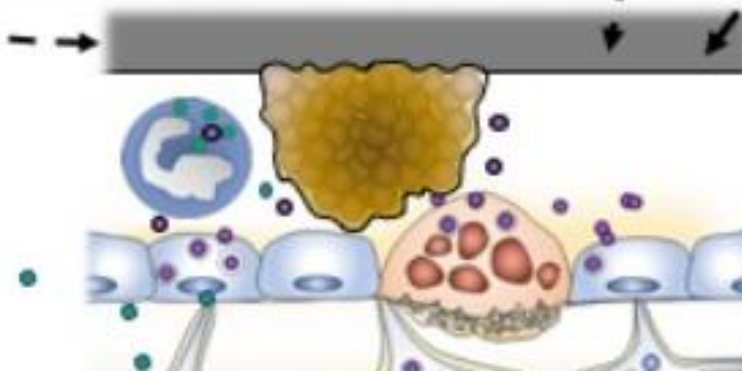
TISSU OSSEUX

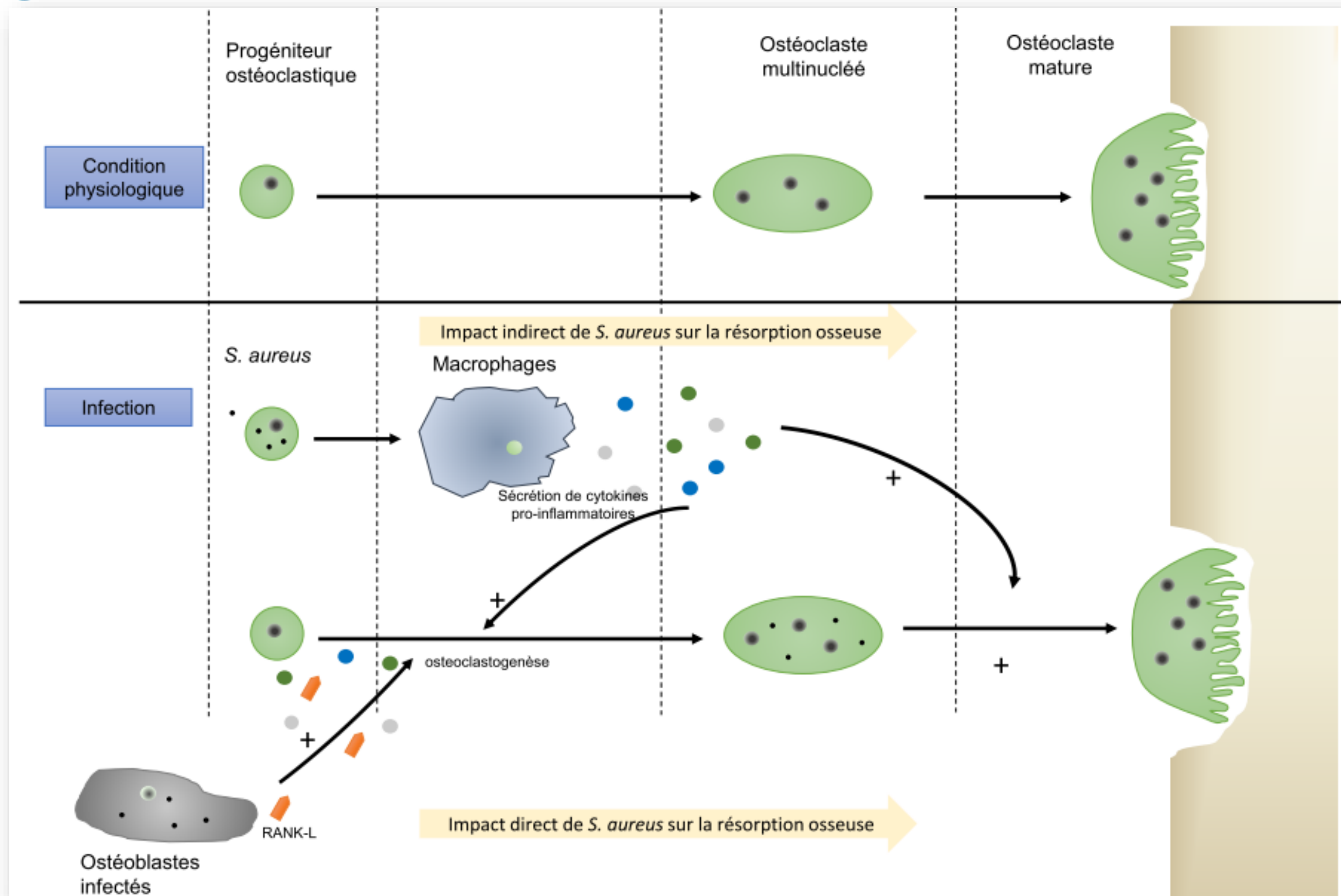


INTERFACE OS-IMPLANT

Descellement de la prothèse

Avec infiltration de polynucléaires dans le tissu osseux



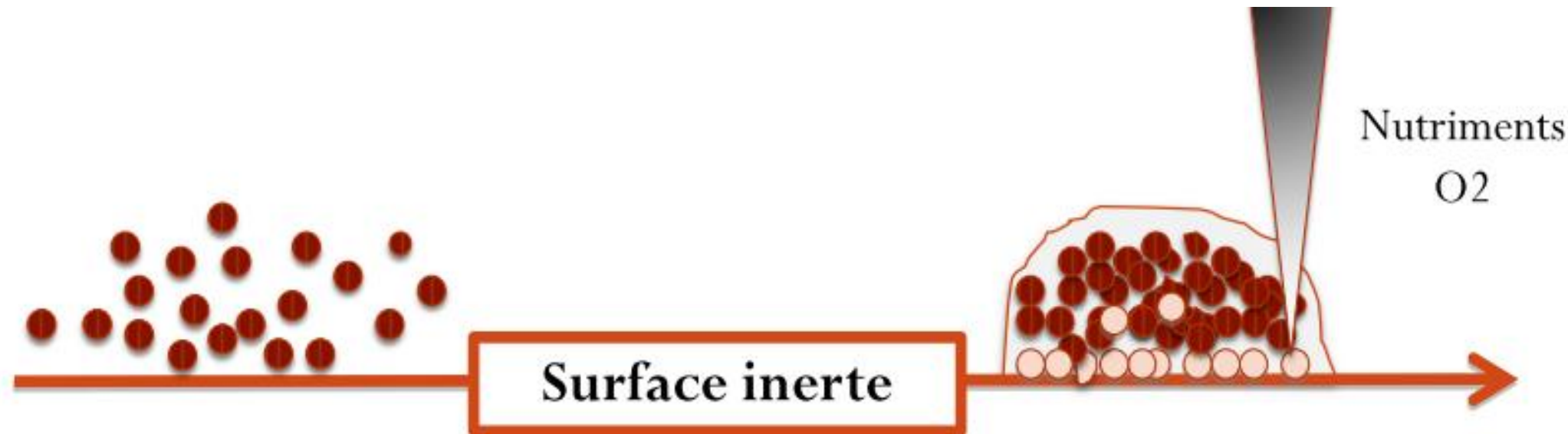


Infection des OstéoBlastes:

- Internalisation et Survie intracellulaire
 - Passage à la chronicité et la persistance de l'infection
- Induction de l'ostéoclastogenèse

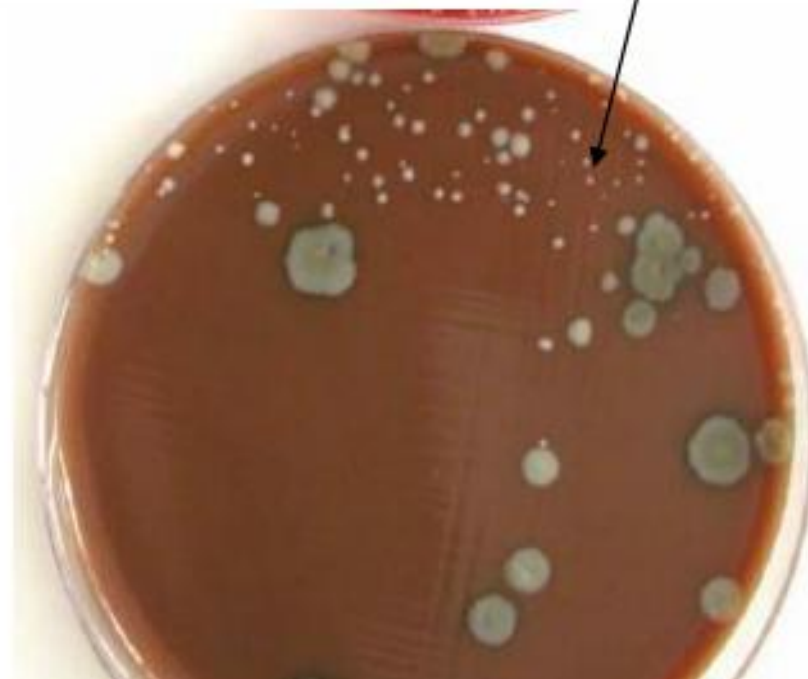
Infection des OstéoClastes:

- Accentuation de leurs activités
- Ostéolyse progressive
 - Lyse osseuse
 - Déscellement de la prothèse



« vie planctonique »
Bactéries non adhérentes
à croissance exponentielle

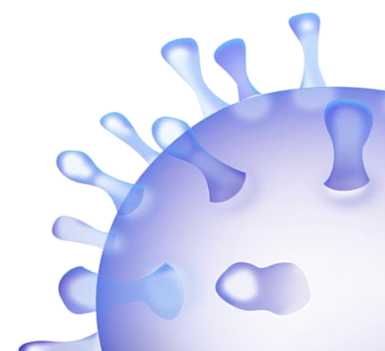
« vie en biofilm »
Bactéries adhérentes (surface inerte et entre elles)
à croissance stationnaire « SCV »
Résistance adaptative aux antibiotiques

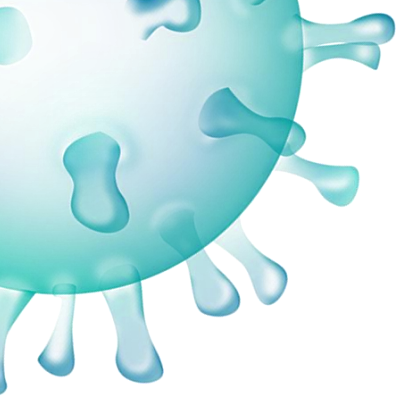


- Adaptés à la survie intracellulaire prolongée
 - **Source de récurrences**
- Résistance accrue à différents antibiotiques (aminosides, cotrimoxazole, BL, GP,)
 - **Source d'échecs thérapeutiques**



Classification



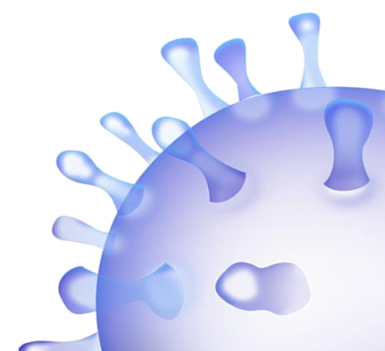


Plusieurs classifications existent

Pas de consensus !!!

Il est important de distinguer :

- **La chronologie de l'infection depuis l'implantation**
(précoce, retardée, tardive)
- **Des symptômes cliniques** (aigus ou chroniques)



Classification de Zimmerli :

la plus utilisée dans la littérature

- Stade 1
 - Précoce (< 1 mois)
- Stade 2
 - Retardée (1 à 3 mois)
- Stade 3
 - Tardive (> 3 mois)
- Inconvénient
 - Ne relève pas de l'IPOA

Classification de Coventry post-opératoire

Classification de Tsukiyama : la plus logique cliniquement

DT J Bone Joint Surg 1996; 78-A: 512-23

- **Type I : infection post-opératoire précoce**

- Moins de 1 mois après la chirurgie
- Tableau clinique marqué : fièvre, frissons, cicatrice inflammatoire, douleur, cicatrice qui ne se referme pas...
- Staphylocoque doré, BGN++

- **Type II : infection tardive (>1 mois) ou chronique**

- SCN, proprionibacterium acnes
- **Tableau moins franc : douleur persistante, fistule**

- **Type III : infection aiguë hématogène ou secondaire**

- Staphylocoque doré, BGN++
- L'infection de matériel n'est pas au 1^{er} plan

- **Type IV : prélèvement opératoire positif mais patient asymptomatique**

- L'infection passe souvent inaperçue
- 3%

2013 Infectious Diseases Society of America

PJI: at least one criterion needed

1. Communicating sinus tract
2. Visible purulence surrounding the prosthesis
3. Positive histological analysis of periprosthetic tissue
4. ≥ 2 positive tissue cultures or a combination of positive synovial fluid culture and tissue culture with phenotypically identical microorganisms
5. ≥ 1 virulent microorganism (e.g. *Staphylococcus aureus*) of tissue culture or synovial fluid culture

Immédiate (< 1 mois)

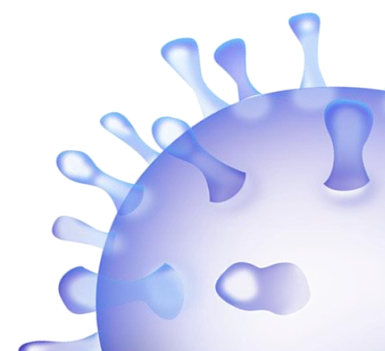
Asymptomatique



Le seul élément commun à ces classifications est le délai entre les premiers signes cliniques et la prise en charge:

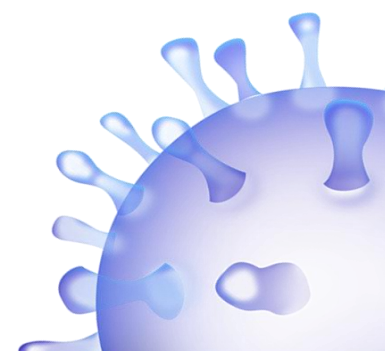
- Plus l'infection est évoluée, plus la guérison sera difficile à obtenir
- Plusieurs soucis différents devant chaque infection:
 - ✓ **Clinicien** : signes inflammatoires locaux ou généraux/
signes radiologiques ou cliniques anciens ou récents
 - ✓ **Bactériologiste** : pas de biofilm / biofilm + polymorphisme des colonies isolées
 - ✓ **Chirurgien** : matériel sauvable ou pas

Prise en charge différente si IPA <1 mois ou > 1 mois





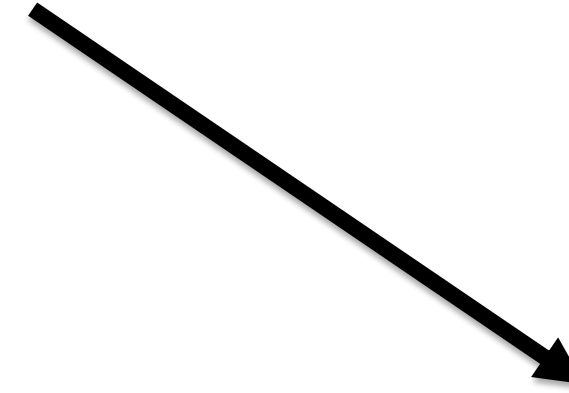
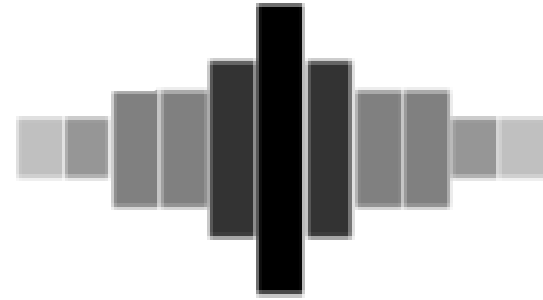
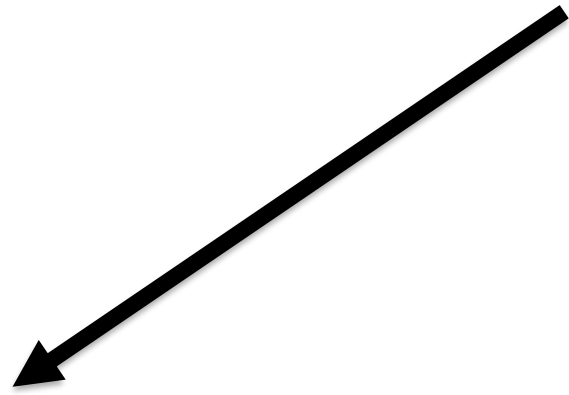
Particularités cliniques selon le stade de l'infection





Infection de prothèse

Classification

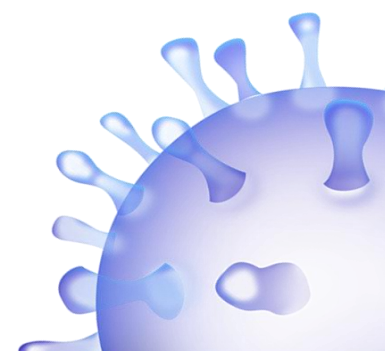


Infection aigue

< 1 mois

>

Infection chronique





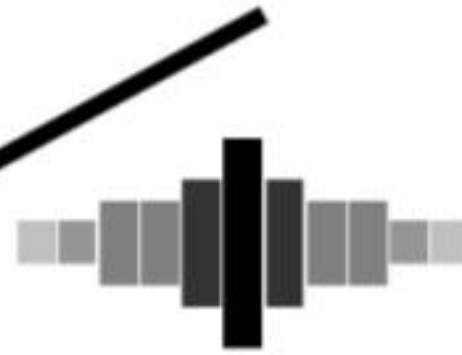
Infection de prothèse

Classification



S aureus et autres pyogènes ++

Cicatrice inflammatoire,
écoulement
Douleur ne cesse pas dans le
post-opératoire



< 1 mois

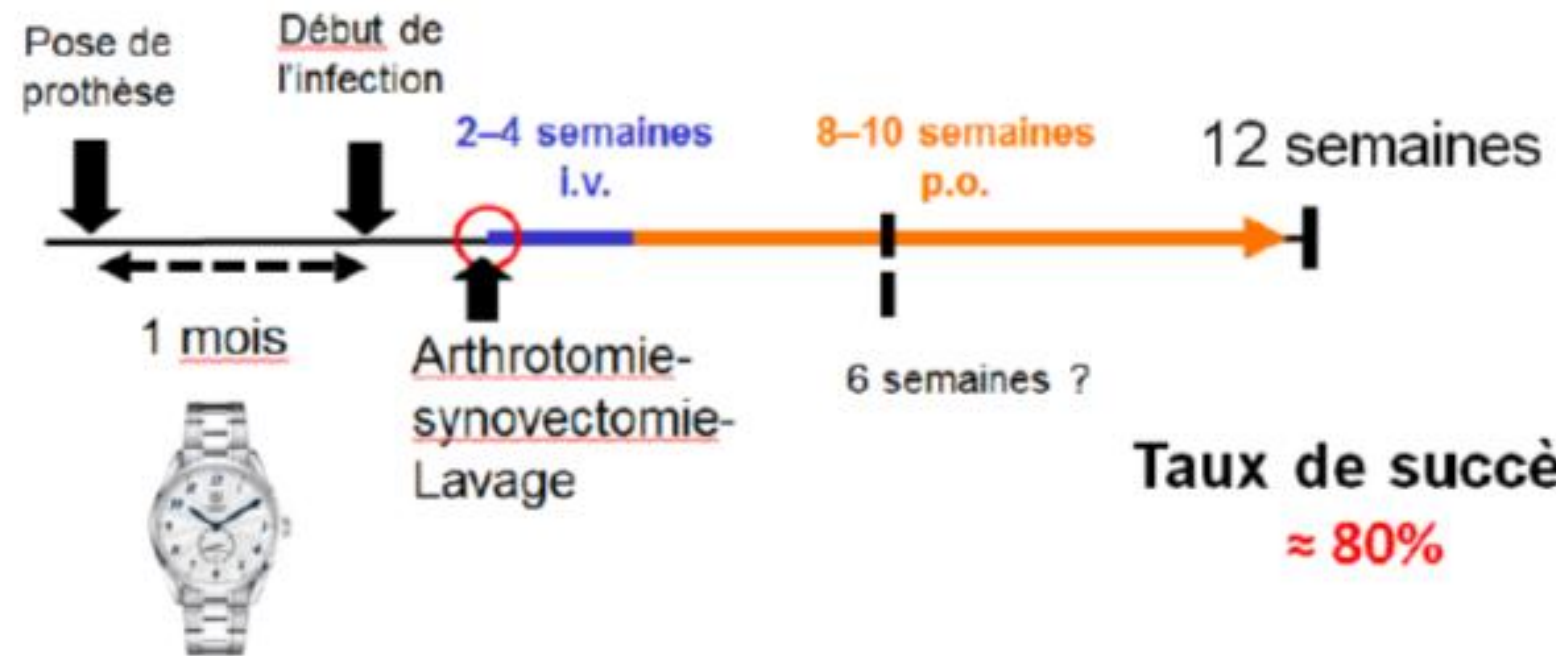
Infection aiguë



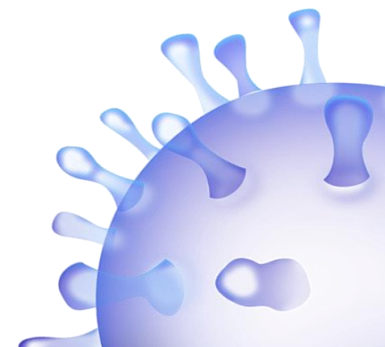
**Traitement
conservateur**

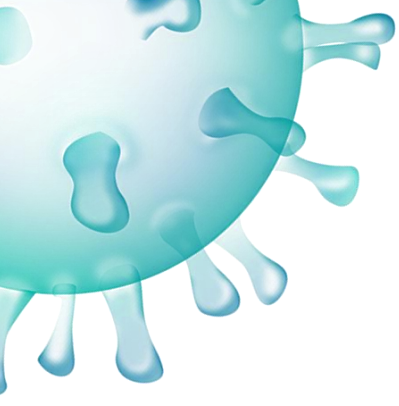
- Reprise chirurgicale
- Arthrotomie-synovectomie-lavage
- Réduction de l'inoculum bactérien
- Diagnostic microbiologique
- Antibiothérapie adaptée

URGENCE

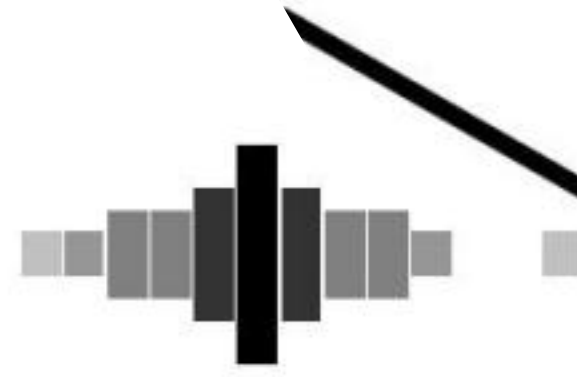


**Taux de succès
≈ 80%**

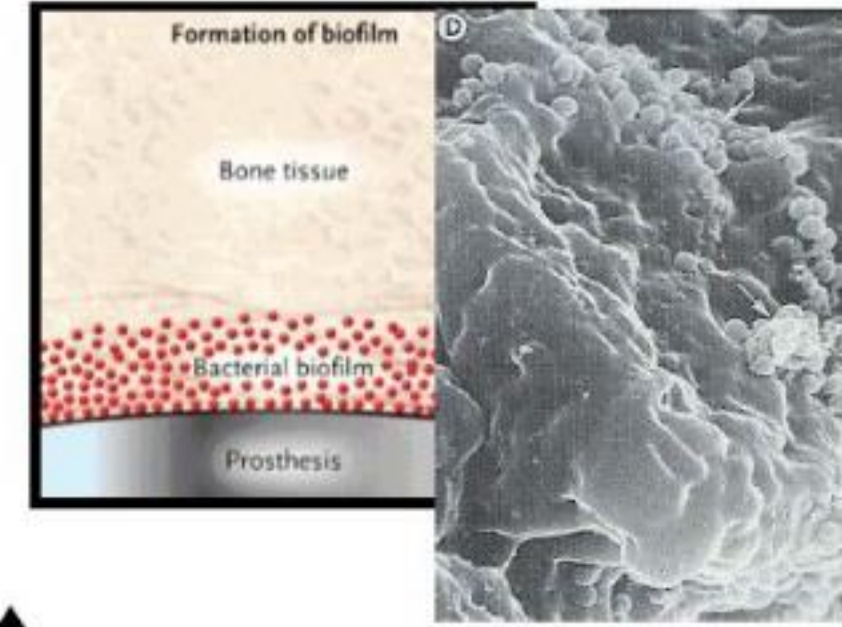




Infection de prothèse Classification



> 1 mois



Infection chronique

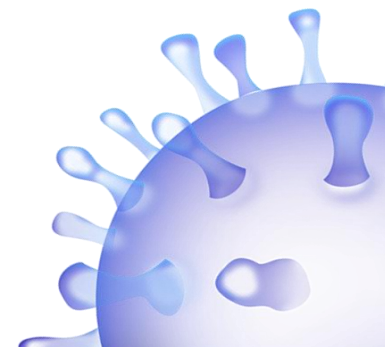


Ablation de
l'implant

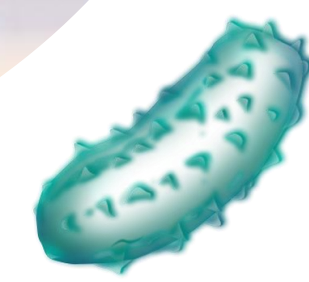
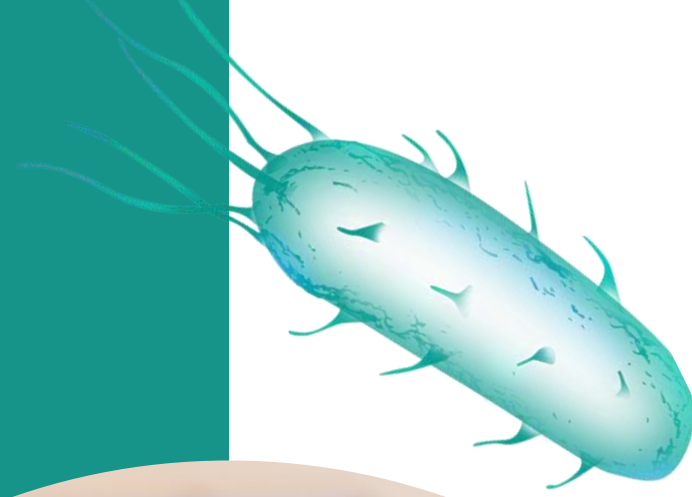


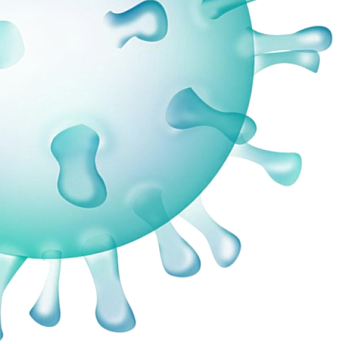
Reprise chirurgicale
Excision des tissus infectés
Changement en 1 ou 2 temps
Réduction de l'inoculum
Diagnostic microbiologique
Antibiothérapie adaptée

SCN,
cutibacterium
acnes, strepto



Cas Clinique 1

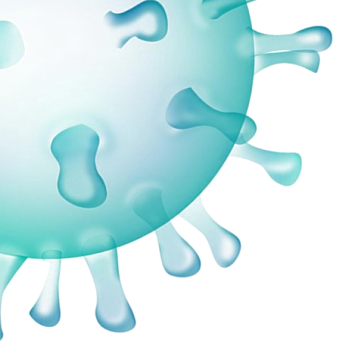




Cas Clinique 1

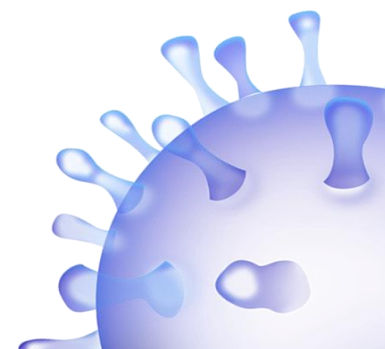
- Patient K.H (Homme)
- 40 ans
- ATCDS: Tabagique
- Fracture col fémur droit
Garden IV → **PTH sans
ciment** *par voie de Hardinge*

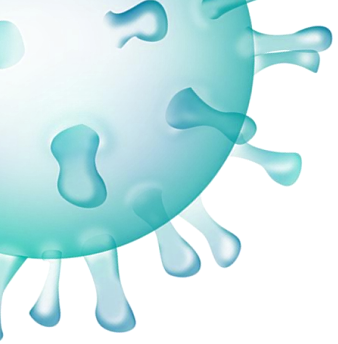




Cas Clinique 1

- **Suites post-op immédiates : simples**
 - Bon état local
 - Apyrétique
 - Eupnéique
 - Mollets souples
 - Redon : traces à J3 post_op
 - Bilan post-op: Hb 10,2 g/dl, GB 8000, Plqt 352 000
- sortant à J3 post-op sous Antibioprophylaxie et Héparinothérapie préventive





Cas Clinique 1

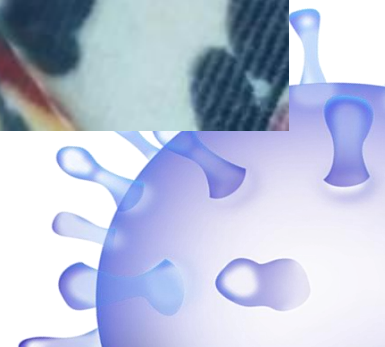
Puis à J14 post-opératoires : plaie opératoire à berges inflammées surinfectés par endroit avec issue de sérosité à la pression

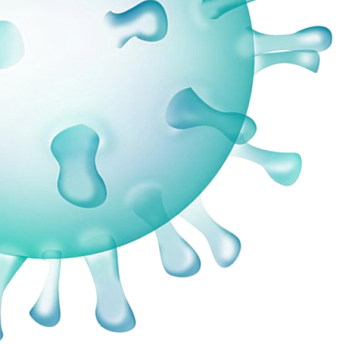


Qu'en pensez vous ?

Infection cutanée superficielle?

Infection précoce sur prothèse articulaire?

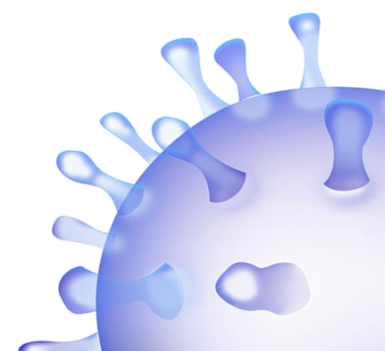




Cas Clinique 1

Quelle sera votre attitude diagnostique ?

- **Examen clinique à réaliser**
- **Bilan biologique et microbiologique**
- **Bilan Radiologique**



01

L'infection aigue: 1^{er} mois post opératoire



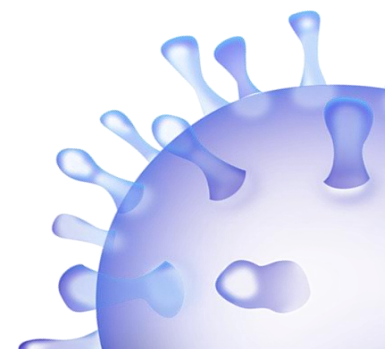
Signes généraux: Fièvre, frissons

Signes d'alarme

Douleur d'intensité **anormale** ou **sa réapparition** après un intervalle libre

Dégradation de la **récupération fonctionnelle**

Présence de **troubles cicatriciels +++**





Troubles cicatriciels



**SIGNE DU
MIROIR**



ABCES



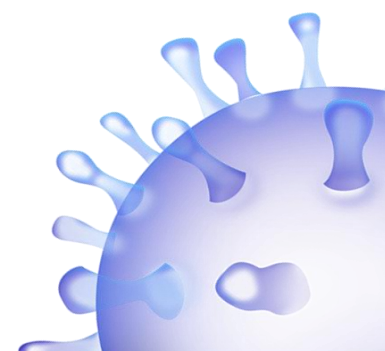
**NECROSE
INFLAMMATOIRE**



**BOURGEON
CHARNU**

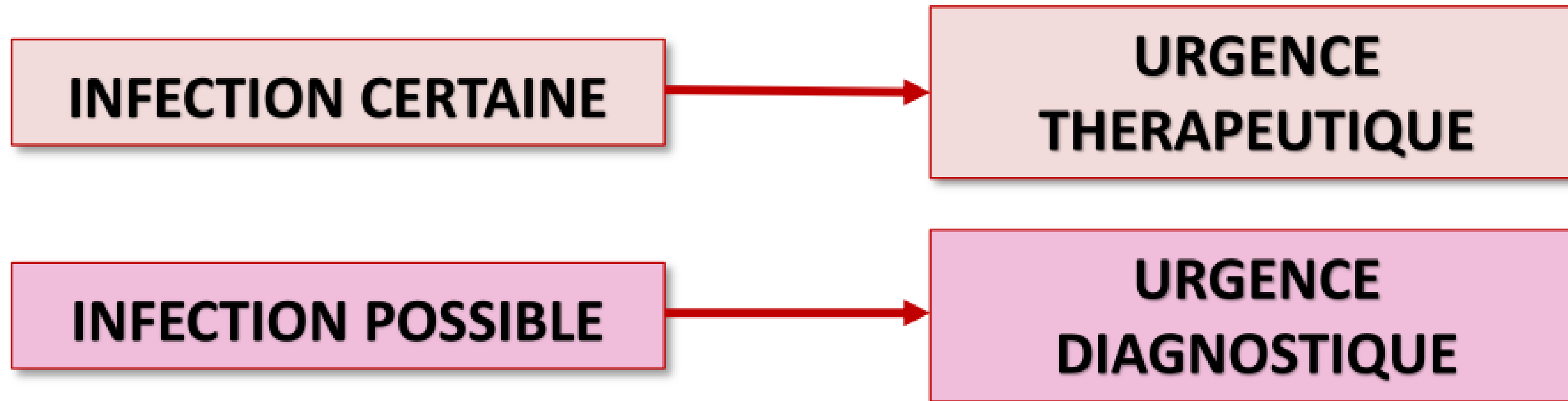


**FISTULE
PURULENTE**

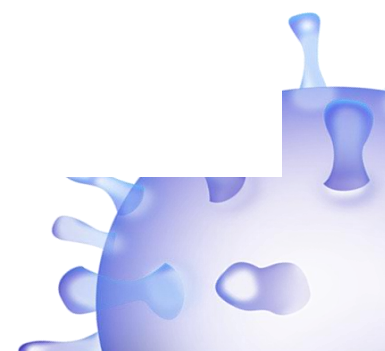




2 SITUATIONS



- **CRP** répétée : Cinétique
- **Ponction Articulaire** : Cytologie, Direct, Cultures
- **Evolution** clinique et biologique
- **Surveillance** active



01

L'infection aigue: 1^{er} mois post opératoire

Biologie non spécifique

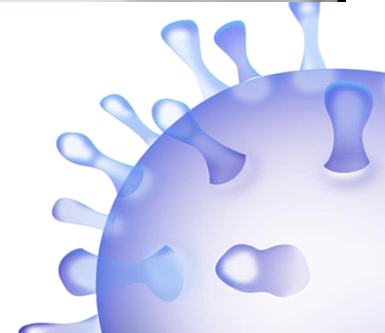
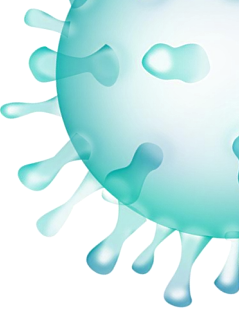
- Hyperleucocytose et CRP \nearrow ?
- Non spécifique

Radiologie

- Peu contributive au diagnostic d'infection
- Sert à exclure une autre cause

Prélèvement microbiologique

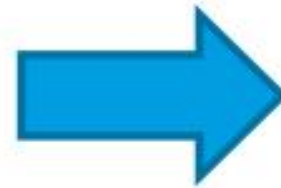
- Pas de prélèvements superficiels
- Prélèvements **profonds et multiples**



01

L'infection aigue: 1^{er} mois post opératoire

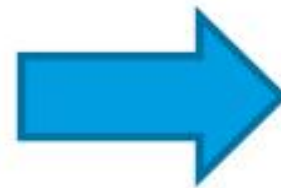
- Infection aiguë : **URGENCE**
- Ponction de liquide articulaire ou liquide de lavage
- Radioguidée ou non (arthroscanner)



Flacon stérile : examen direct, culture



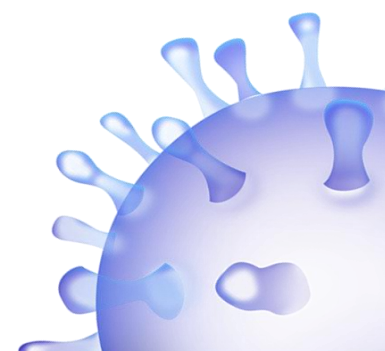
Flacons d'hémoculture : aérobie et anaérobie



Tube ou seringue hépariné ou citraté pour cytologie



+/- tube EDTA pour PCR



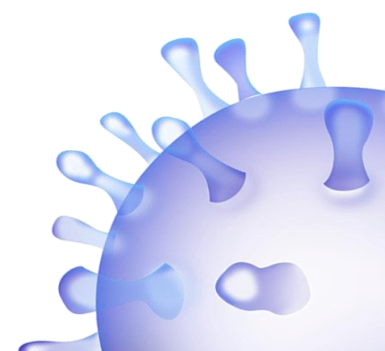


Particularités des prélèvements

- Prélèvements **précieux +++**
- Informations cliniques, nom du préleveur, date et heure du prélèvement, nature de l'échantillon
- Acheminement rapide (**dans les 2h**)
 - Température ambiante
 - Prévenir si arrivée tardive au laboratoire ! Pour s'organiser



Milieu de transport
(si >2 H)





Gestion des prélèvements : Intérêt des flacons d'hémocultures

- largement démontré



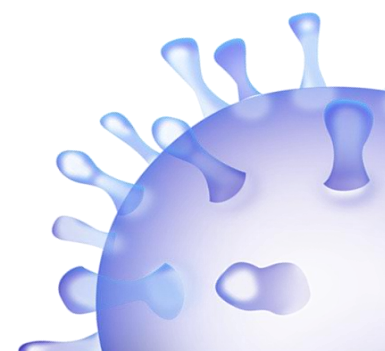
Microorganisms recovered in joint infection/articular fluid	3-days	3-day and 10-days	3-day and BA anaero	BC bottles
---	--------	-------------------	---------------------	------------

Flacons hémoculture

- Sensibilité supérieure à la culture classique (patient sous antibiotique, germes de culture difficile)
- Coût inférieur à la biologie moléculaire avec bonne sensibilité
- Mise en culture 24 sur 24h : améliore la rapidité de détection
- Mais attention ne remplace pas les cultures classiques : moins bonne détection des variants et des cultures mixtes

Other bacteria N= 19	21.1	32	21.1	31.6
All bacterial species N=322	44.9	55	48.3	70.2

Résultat du PHRC PIRLA :





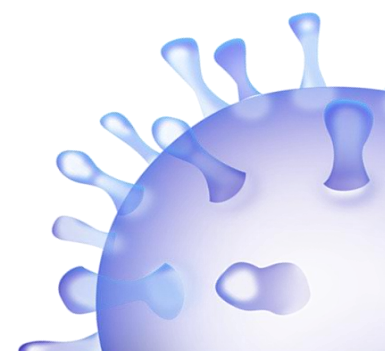
Analyse cytologique du liquide articulaire

- **Différencier l'infection des autres causes d'inflammation articulaire :**

Goutte, chondrocalcinose (arthrite microcristalline), auto-immune -> recherche de cristaux

- **Aide au diagnostic de l'IPA:**

	Leucocytes/μl	PNN (%)	Sensibilité	Spécificité
PTH	> 4200	> 80%	94%	88%
PTG	> 1700	> 65%	97%	98%

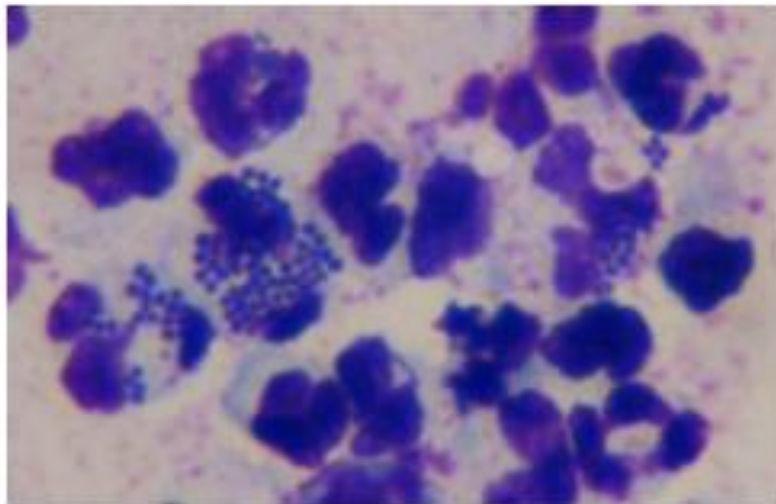


Analyse Bactériologique du liquide articulaire

Présence de bactéries ? Lesquelles ?

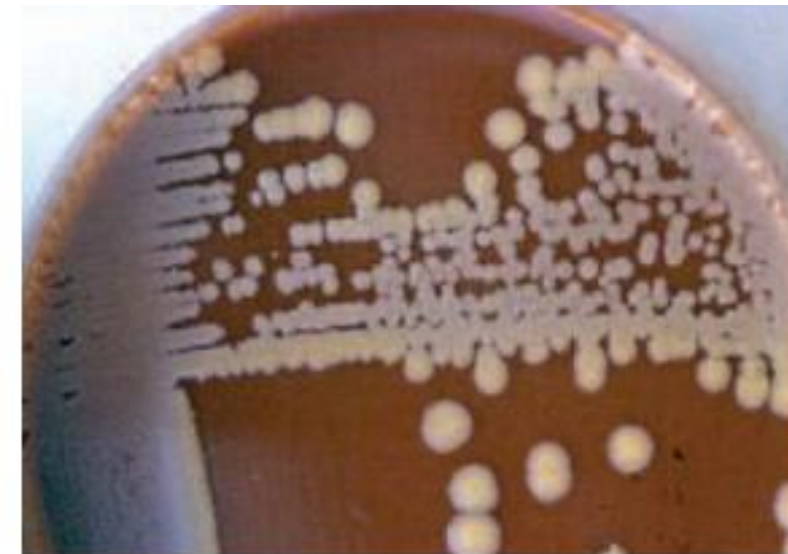
Quels sont les antibiotiques actifs ?

Examen direct



Bonne sensibilité

Culture



Dg facile

- ❑ Bactéries " normales "
- ❑ Culture rapide en 24 h

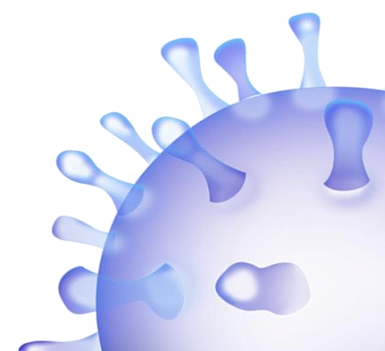
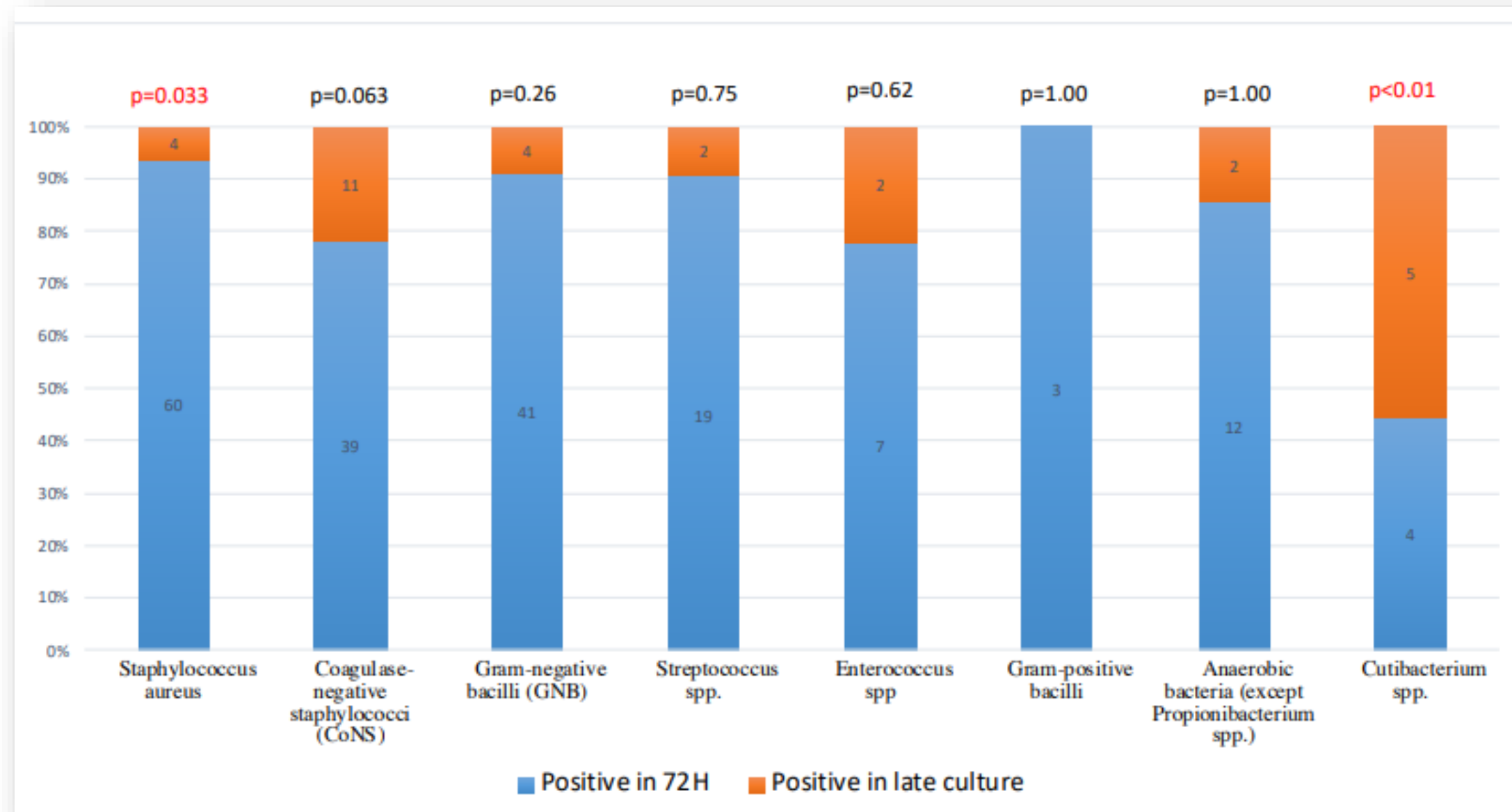


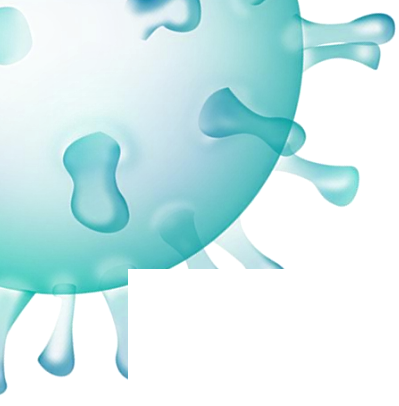
Analyse Bactériologique du liquide articulaire

Présence de bactéries ? Lesquelles ?

Quels sont les antibiotiques actifs ?

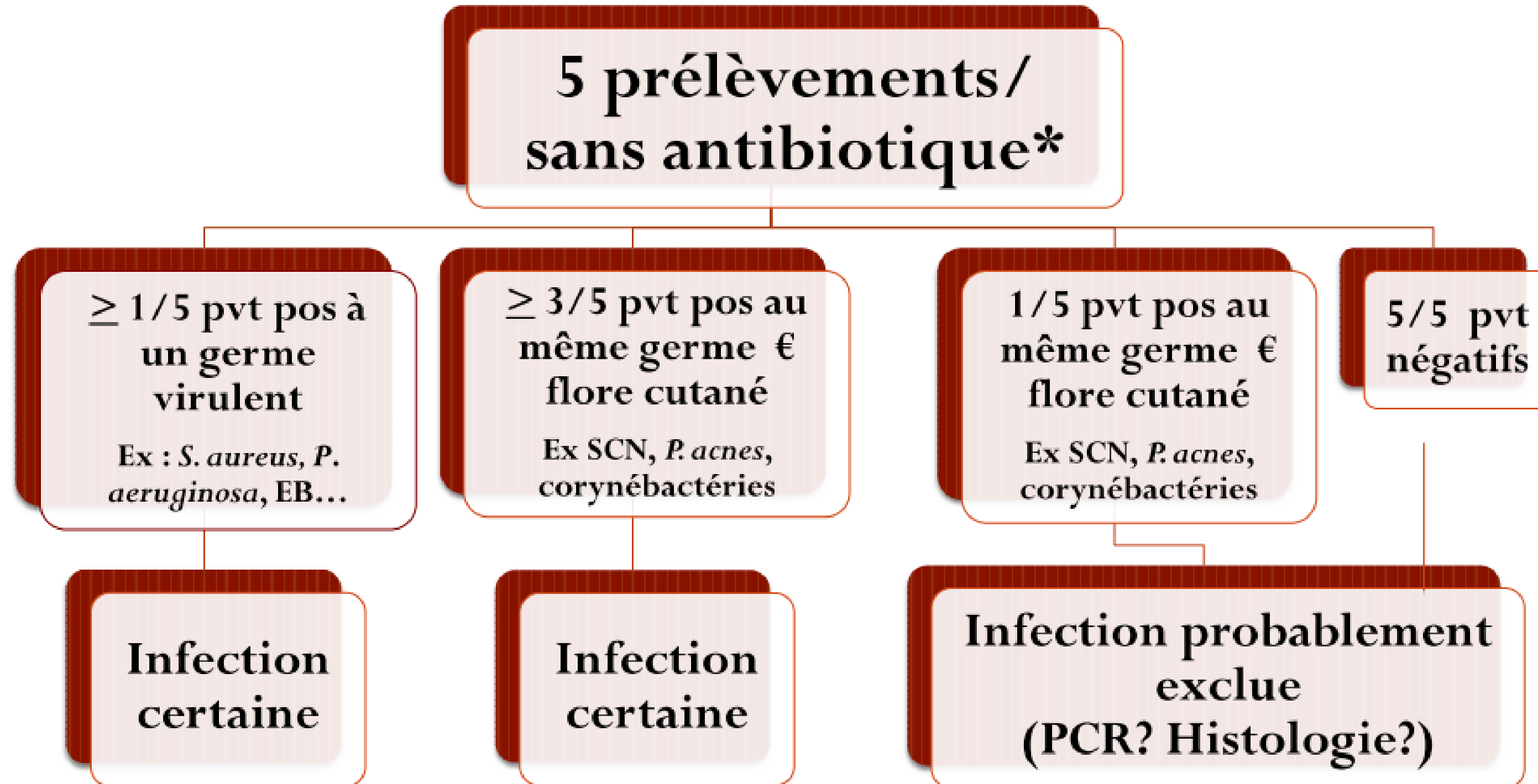
➤ Bactéries des IP aiguë : généralement poussent dans les 72 H +++



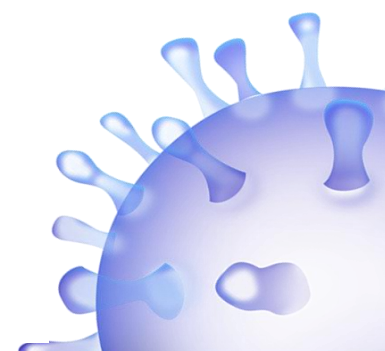


Interprétation des résultats

Interprétation de la documentation per-opératoire



* : fenêtre antibiotique de 3 à 4 semaines



2022

Rémi

Référentiel
en microbiologie
médicale

7^{ème} édition 2022



Société Française
de Microbiologie



Infection retenue

≥ 2 prélèvements per-opératoires positifs au même germe avec même profil de sensibilité

2 prélèvements profonds espacés dans le temps (1 per-op + 1 LAR ou 1 Hémoc) positifs à la même bactérie (même espèce et même antibiogramme) appartenant à la flore cutanée (*SCN*, *P. acnes*, *corynébactéries*, ...)

1 prélèvement positif à une bactérie n'appartenant pas à la flore cutanée et pour laquelle la question d'une contamination ne se pose pas (*Staphylococcus aureus*, *Entérobactéries*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Campylobacter spp.*, *Pasteurella*, ...) [IDSA]

1 seul prélèvement positif dans un contexte d'infection (marqueurs inflammatoires élevés, cytologie articulaire évocatrice [MSIS])

Comment retenir le diagnostic de l'IPA?

	Infection peu probable (tous les critères présents)	Infection probable (min 2 critères nécessaires)	Infection certaine (un seul critère suffisant)
Signes cliniques et paracliniques			
	Autre cause évidente de dysfonction (fracture, bris matériel, malposition,...)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Signes radiologiques de descellement dans les 5 premières années 2. Notion de troubles cicatriciels 3. Fièvre ou bactériémie récente 4. Purulence autour de la prothèse 	Présence d'une fistule avec communication intra-articulaire ou visualisation de la prothèse
Cytologie du liquide articulaire			
Comptage leucocytaire	≤ 1500 cellules/μL	> 1500 cellules/μL	> 3000 cellules/μL
Pourcentage de PMN	≤ 65%	> 65%	> 80%
Biomarqueurs synoviaux			
Alpha-défensine			dosage positif
Microbiologie			
Ponction articulaire		culture positive	
Prélèvements peropératoires (tissus et liquides)	Tous les prélèvements négatifs	un seul prélèvement positif	≥ 2 prélèvements positifs avec le même germe
Histologie			
Champ a fort grossissement (x400)	analyse négative	≥ 5 neutrophiles dans un champ	≥ 5 neutrophiles dans ≥ 5 champs Micro-organismes visibles
Biologie sanguine			
Protéine C-réactive		> 10 mg/L	
Autres			
Imagerie nucléaire	Scintigraphie osseuse 3 temps négative	Scintigraphie - leucocytes marqués positive	

PMN : polymorphonucléaire neutrophile ;
Alpha-défensine : peptide antimicrobien présent dans le liquide articulaire en cas d'infection

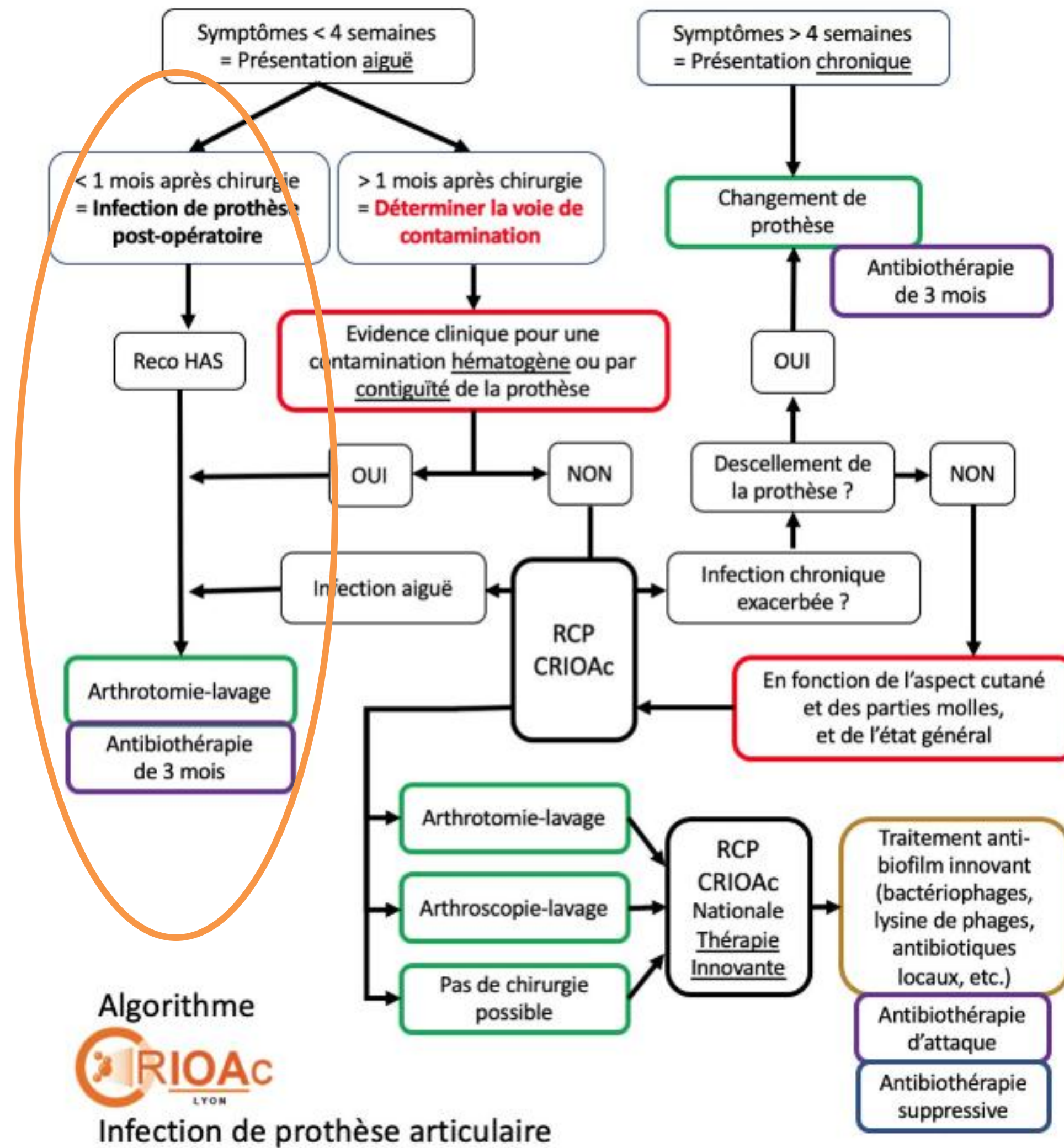


■ ARTHROPLASTY
The EBJIS definition of periprosthetic joint infection

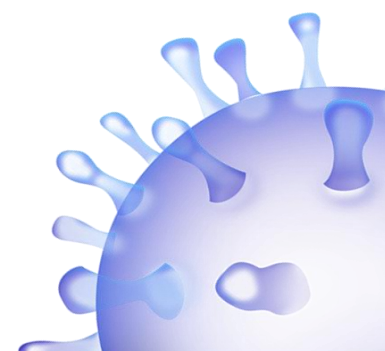
A PRACTICAL GUIDE FOR CLINICIANS

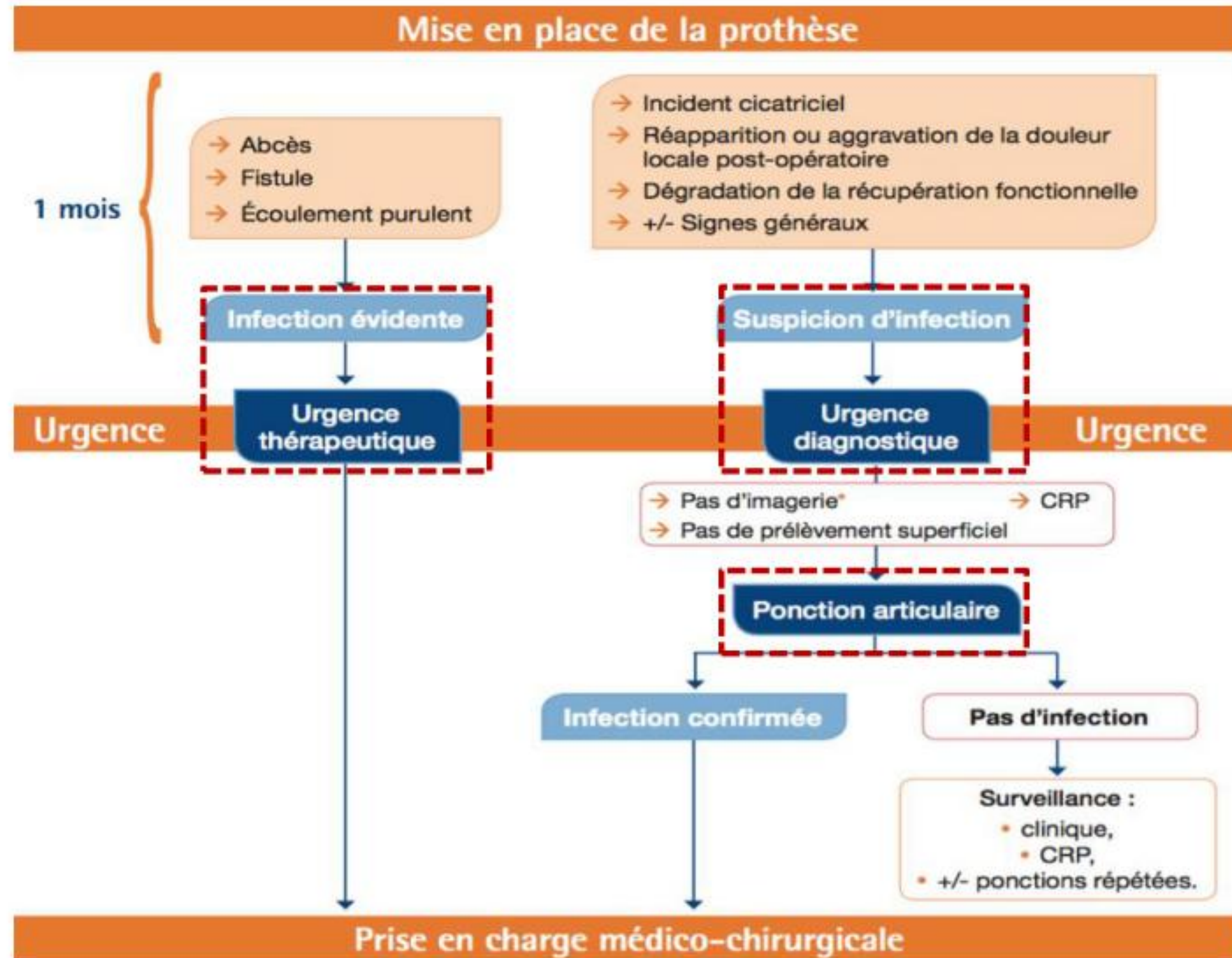


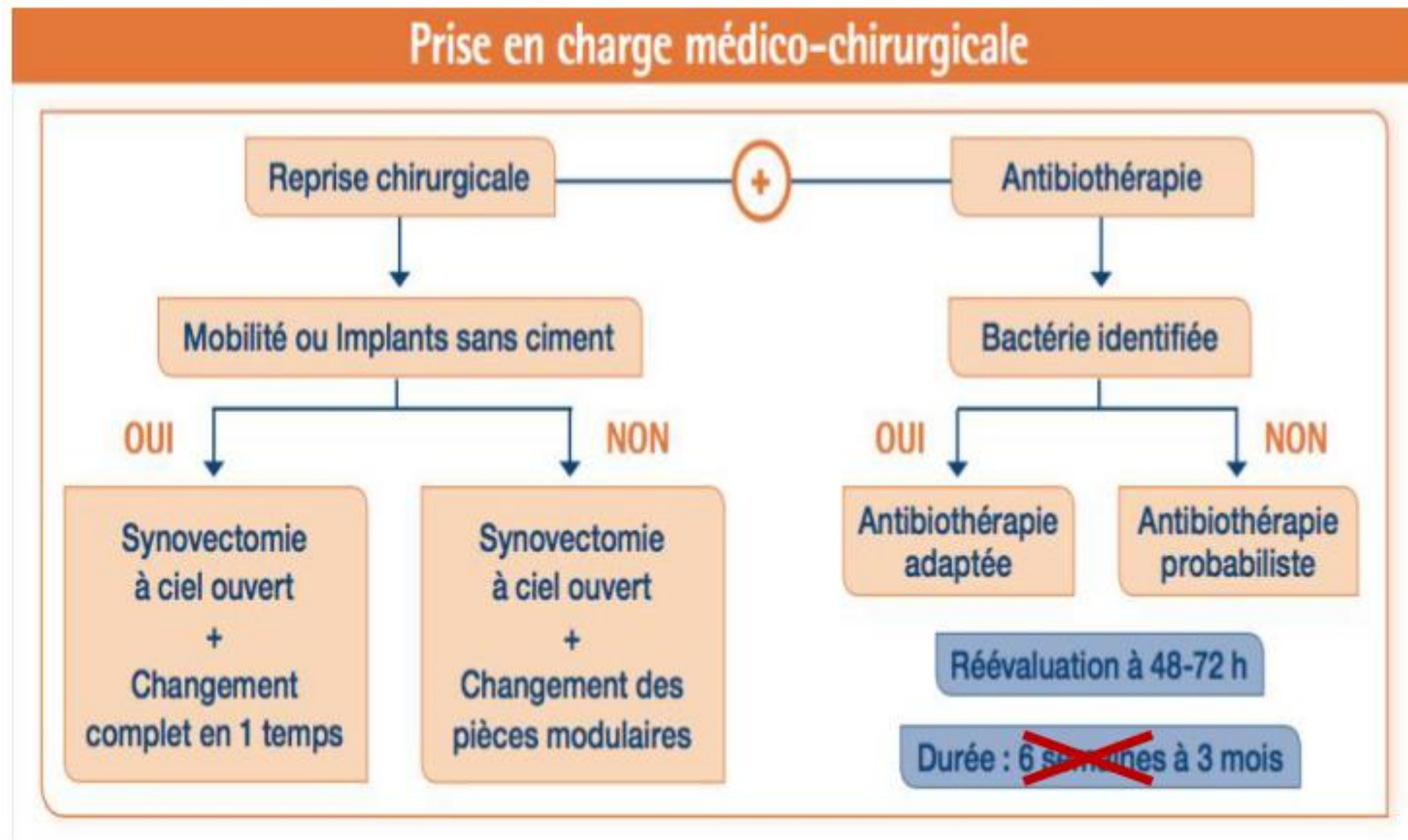
Algorithme décisionnel de l'IPA



Algorithme
Infection de prothèse articulaire

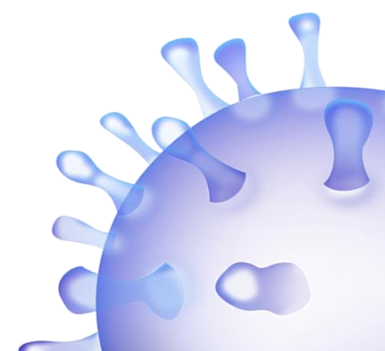








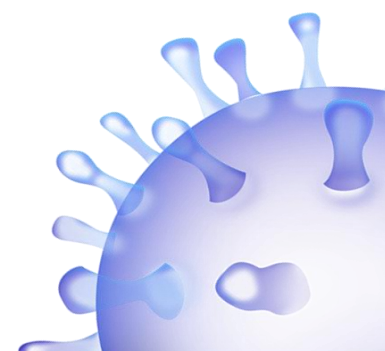
Concernant l'Antibiothérapie...





Comment choisir le bon ATB?

- Bonne **biodisponibilité orale**
- Bonne **diffusion osseuse**
- **Bactéricide** in situ
- Activité sur bactéries **adhérentes** et « **dormantes** »
- Diffusion **intraphagocytaire**
- **Faible pouvoir** de sélection de mutants résistants
- **Bonne tolérance** en utilisation prolongée
- **Adaptée** au terrain du patient



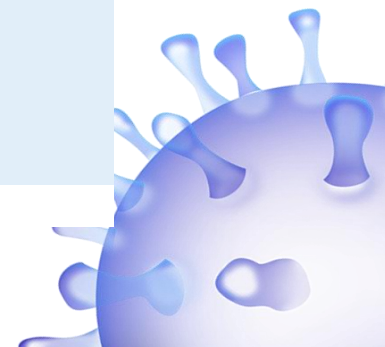


Traitements possibles

- Antibiotiques à « très bonne » pénétration osseuse
 - Quinolones
 - Acide fusidique
 - Fosfomycine
 - Rifampicine
 - Clindamycine

Ratio os/sang > 30%
 - Antibiotiques à « bonne » pénétration osseuse
 - β -lactamines
 - Linézolide

Ratio 15-30%
 - Antibiotiques à pénétration osseuse « moyenne »
 - Vancomycine
 - Teicoplanine

Ratio < 20%
- 

Faut-il une antibiothérapie empirique?

RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE

Prothèse de hanche ou de genou :
diagnostic et prise en charge de
l'infection dans le mois suivant
l'implantation

HAS

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

Mars 2014

~~ESCMID~~

~~IDSA~~
Infectious Diseases Society of America

Une antibiothérapie probabiliste doit être débutée au bloc opératoire, dès que les prélèvements profonds sont réalisés. Cette antibiothérapie doit couvrir au minimum *S. aureus* sensible à la méticilline et les entérobactéries communautaires. L'antibiothérapie probabiliste doit aussi être choisie en fonction de l'épidémiologie locale, notamment s'il existe des ISO à *S. aureus* résistant à la méticilline ou à entérobactérie multirésistante. L'antibiothérapie probabiliste doit toujours être intraveineuse initialement. Les recommandations de pratique clinique de la SPILF (6, 96)

Il s'agit de l'association :

- (i) uréidopénicilline/inhibiteur de bêta-lactamase et vancomycine ;
- (ii) céphalosporine de 3^e génération et vancomycine ; ou
- (iii) carbapénem (sauf ertapénem) et vancomycine ; ou
- (iv) céphalosporine de 3^e génération et fosfomycine.

L'épidémiologie locale est importante à prendre en compte pour la mise en place d'une antibiothérapie probabiliste (8).



Choix préférentiel pour infection sur matériel

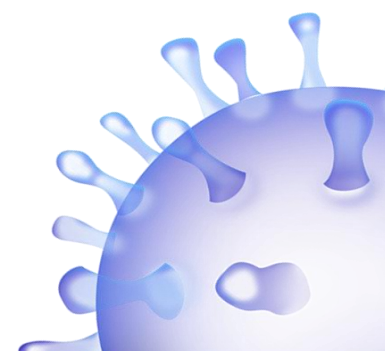


Staphylocoques 50-75% (SA 50%/ SCN 50%)
Streptocoques 20%
BGN : 20% dont *P aeruginosa* 0-10%

Empirique : recommandations HAS

Pipé-Tazo + vancomycine

OU C3G + vancomycine



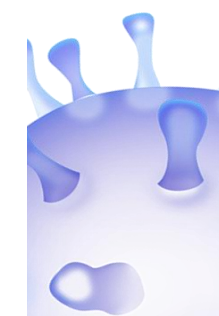
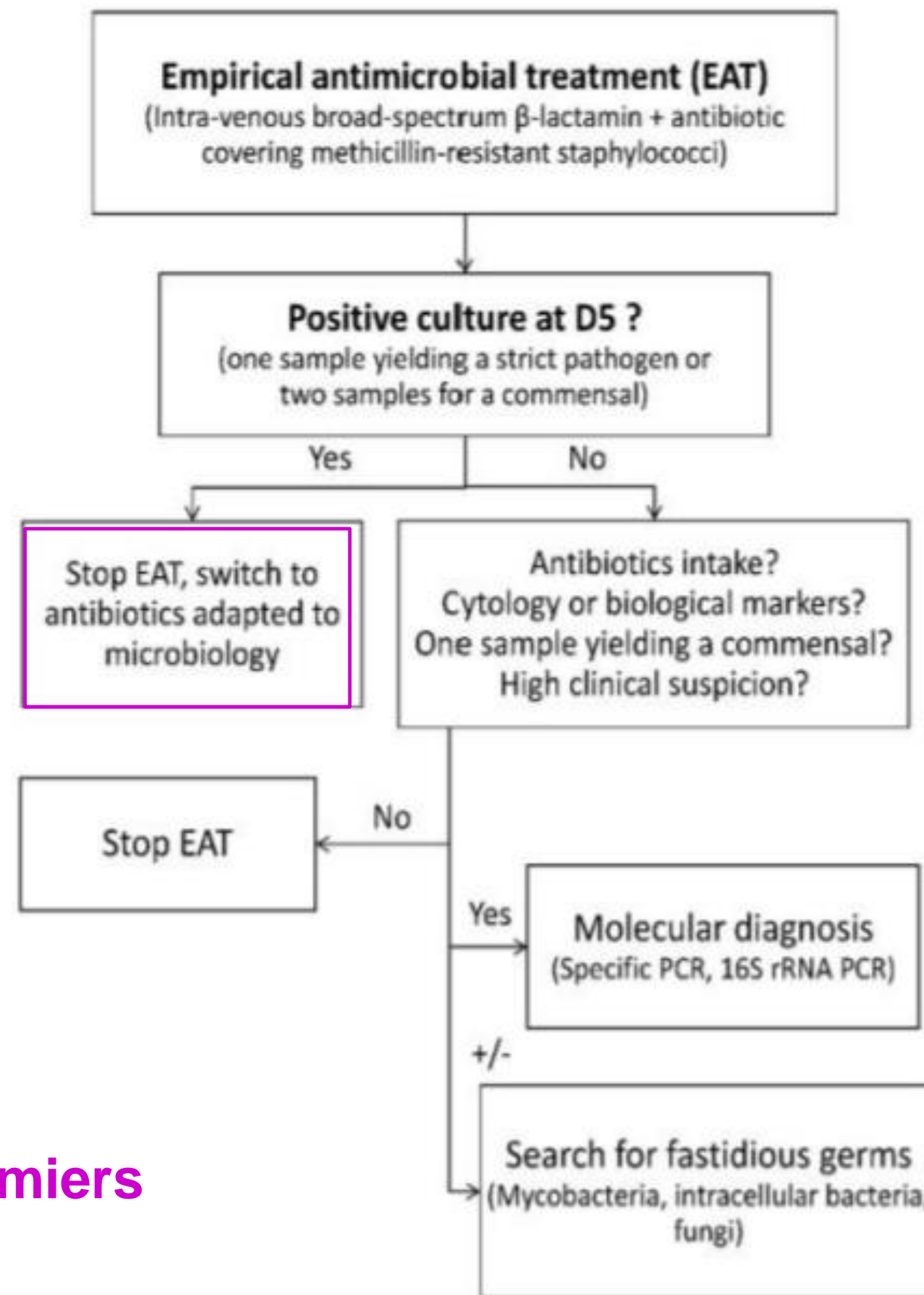
Article
The Right Time to Safely Re-Evaluate Empirical Antimicrobial Treatment of Hip or Knee Prosthetic Joint Infections

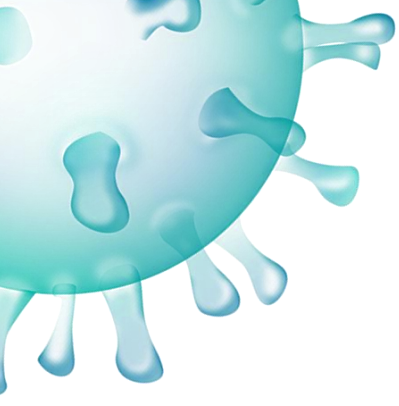
Luc Deroche ^{1,*}, Pascale Bémer ², Anne-Sophie Valentin ³, Anne Jolivet-Gougeon ⁴, Didier Tandé ⁵, Geneviève Héry-Arnaud ⁵, Carole Lemarié ⁶, Marie Kempf ⁶, Laurent Bret ⁷, Christophe Burucoa ¹, Stéphane Corvec ² and Chloé Plouzeau ¹

	Monomicrobial (n = 155)		Polymicrobial (n = 28)		Both (n = 183)	
	n	%	n	%	n	%
Day 1	130	83.9	16	57.1	146	79.8
Day 2	146	94.2	21	75.0	167	91.3
Day 3	147	94.8	22	78.6	169	92.3
Day 4	148	95.5	23	82.1	171	93.4
Day 5	151	97.4	26	92.9	177	96.7
Day 7	154	99.4	27	96.4	181	98.9
Day 14	155	100.0	28	100.0	183	100.0

Infections plurimicrobiennes : 92,9% de diagnostics définitifs à J5 (NS)

On peut réadapter le traitement aux premiers résultats de J5





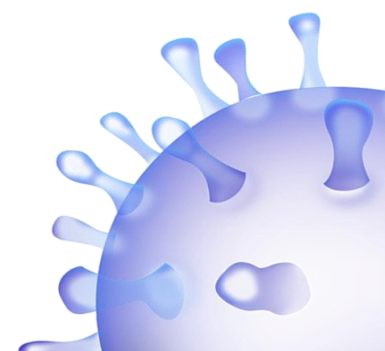
Mode d'administration



- **Voie intraveineuse initiale: 5 à 7 jours**

	<p>À la phase initiale post-opératoire, l'utilisation de la voie intraveineuse avec des antibiotiques bactéricides est indispensable en attendant l'identification microbiologique et les antibiogrammes.</p>
AE	<p>La prolongation de l'administration de l'antibiothérapie par voie intraveineuse est nécessaire en cas de bactériémie, d'intolérance digestive, de résultats incomplets des cultures microbiologiques, d'évolution locale ou générale non favorable.</p> <p>En cas d'antibiothérapie intraveineuse prolongée (≥ 7 jours), il peut être nécessaire de prévoir la mise en place d'un abord veineux central pour les antibiotiques veinotoxiques.</p> <p>Il n'y a pas de place pour le dosage d'antibiotique dans les situations simples (hors aminosides ou vancomycine).</p>

- **Relais par voie orale si possible après ATBg**





Durée du traitement

- **3 mois d'ATB systémique:**
 - **ATB IV pendant 7 jours puis relais oral si possible**
 - **ATB PO** à bonne diffusion osseuse et intracellulaire pour le reste de la durée

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks
for Prosthetic Joint Infection

Cas Clinique 1

- **Examen clinique:**

- ✓ Température 38,2°C

- ✓ BEG

- ✓ **Hanche tuméfiée avec plaie inflammatoire et douleur à la mobilisation**

- ✓ Le reste de l'examen : sans particularités

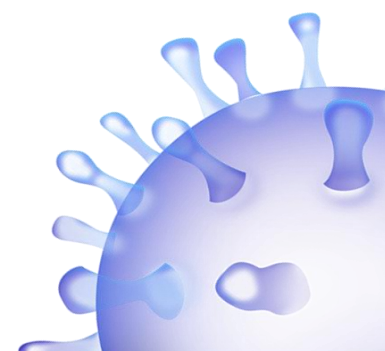
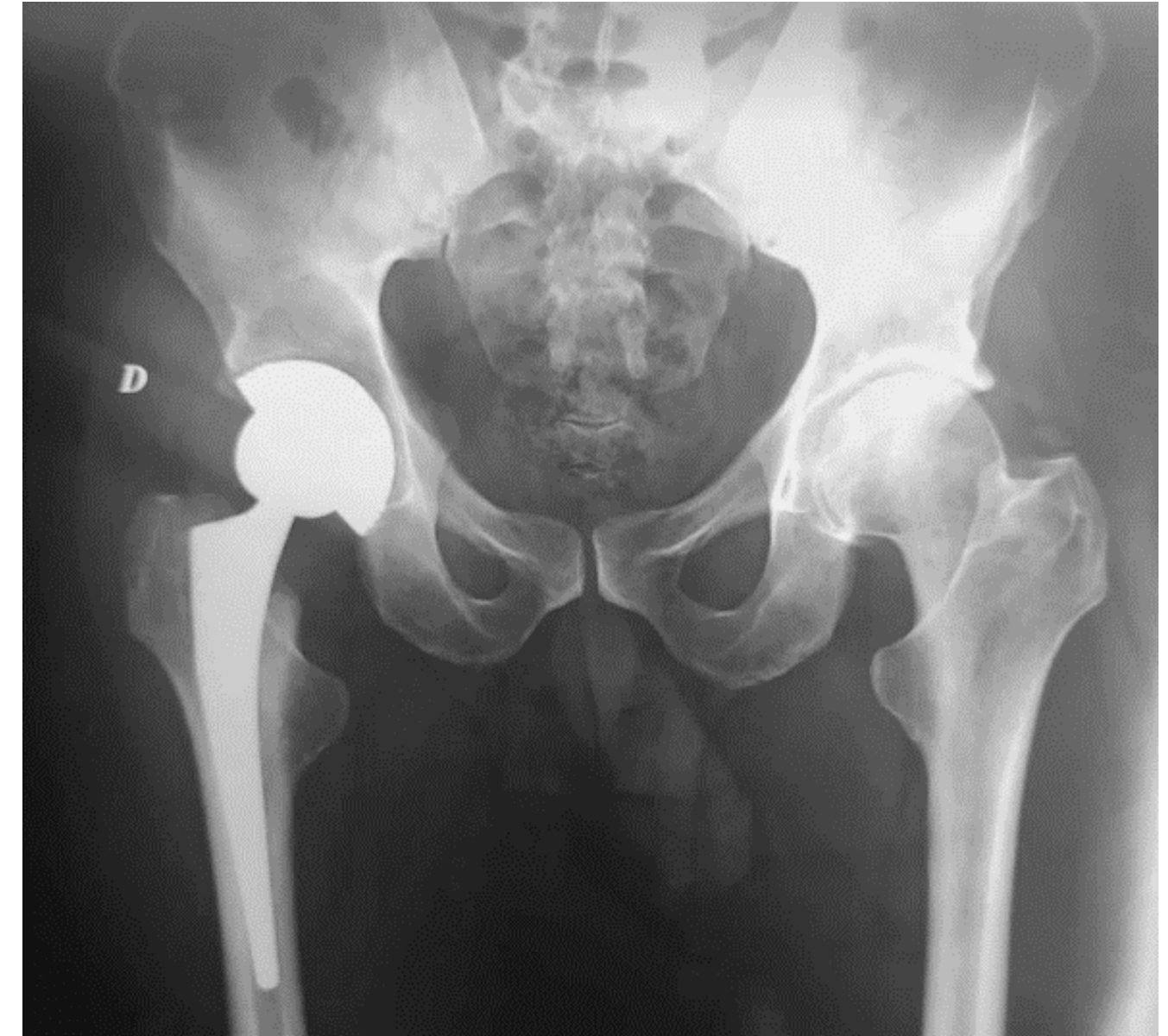
- **Examen radiologique : normal**

- **Examen Biologique :**

- ✓ NFS: **GB à 12800, Hgb à 9,2, Plqt à 540000**

- ✓ VS: **93 mm 2H**

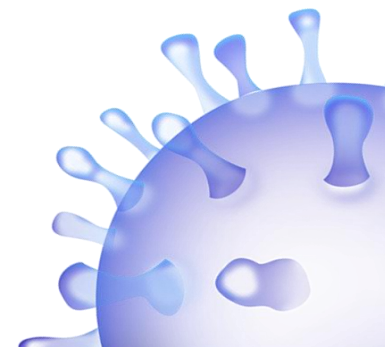
- ✓ CRP **11,4**





Cas Clinique 1

Conduite à tenir:

- **Arrêt de l'antibiothérapie (ciprofloxacine + amox-clav)**
 - **Reprise chirurgicale: LAVAGE DEBRIDEMENT**
 - On constate l'issue d'un sérosité abondante (les plans sous cutanées → plans profonds au contact de la prothèse)
 - Dans les plans profonds: Fausses membranes avec des tissus infectés
 - **Excision des tissus infectés et nécrotiques**
 - **Prélèvements bactériologiques multiples**
 - **Lavage abondant (sérum physiologique + eau oxygénée)**
 - **Fermeture plan par plan sur drain de Redon aspiratif de grand calibre**
 - **ANTIBIOTHERAPIE PROBABILISTE: Tazocilline + Vancomycine**
- 



Cas Clinique 1

Résultats Bactériologiques :

- *Enterobacter cloacae* dans 3 prélèvements et *Staphylococcus aureus* dans 2 prélèvements

Germe : *Enterobacter cloacae* / ANTI-BIOGRAMME

Antibiotique	Résultat interprété	Diam	Seuils diam	CMI	Seuils CMI
AMPICILLINE 10µg	Résistant	6	14 - 14	>8	8 - 8
AMOXICILLINE + AC.CLAVULANIQUE 20-10µg	Résistant	8	19 - 19	>8	8 - 8
AMOXICILLINE + AC.CLAVULANIQUE (CYSTITIS)	Résistant		16 - 16		32 - 32
TICARCILLINE 75µg	Résistant	22	23 - 23	>16	8 - 16
TICARCILLINE + AC.CLAVULANIQUE 75-10µg	Résistant	22	23 - 23	>16	8 - 16
PIPERACILLINE 30µg	Résistant		17 - 20		8 - 16
PIPERACILLINE + TAZOBACTAM 30-6µg	CMI sur demande		17 - 20		8 - 16
CEFALEXINE 30µg	Résistant	6	14 - 14	>16	16 - 16
CEFOXITINE 30µg	Résistant	6	15 - 19	>64	8 - 16
CEFUROXIME IV 30µg	Résistant	15	19 - 19	>8	8 - 8
CEFIXIME 5µg	Résistant	6	17 - 17	>1	1 - 1
CEFOTAXIME 5µg	Résistant	15	17 - 20	>2	1 - 2
CEFTAZIDIME 10µg	Intermédiaire	20	19 - 22	>2	1 - 4
CEFEPIME 30µg	SENSIBLE	31	21 - 27	< 0,5	1 - 4
AZTREONAM 30µg	Intermédiaire	24	21 - 26	>1	1 - 4
ERTAPENEME 10µg	Résistant	13	22 - 25	8	0,5 - 1
IMIPENEME 10µg	SENSIBLE	27	16 - 22	<1	2 - 8
MEROPENEME 10µg	SENSIBLE	32	16 - 22	< 0,25	2 - 8
GENTAMICINE 10µg	SENSIBLE	19	17 - 17	<=2	2 - 2
TOBRAMYCINE 10µg	SENSIBLE	19	16 - 16	<=2	2 - 2
AMIKACINE 30µg	SENSIBLE	21	18 - 18	<=8	8 - 8
NETILMICINE 10µg	SENSIBLE	18	12 - 15	1	2 - 4
TIGECYCLINE 15µg	Pas de valeurs critiques		0 - 0		1 - 2
ACIDE NALIDIXIQUE 30µg	Intermédiaire	15	14 - 19	<=16	16 - 16
NORFLOXACINE 10µg	SENSIBLE	35	22 - 22	<= 0,25	0,25 - 0,25
CIPROFLOXACINE 5µg	SENSIBLE	37	22 - 25	<0,0313	0,25 - 0,5
TRIMETHOPRIME 5µg	SENSIBLE	25	15 - 18	< 0,5	2 - 4
TRIMETHOPRIME + SULFAMIDES 1.25-23.75µg	SENSIBLE	28	11 - 14	<0,125	2 - 4
FOSFOMYCINE 200µg	SENSIBLE	23	21 - 21	<=32	32 - 32
NITROFURANTOINE 100µg	SENSIBLE	15	11 - 11	<=64	64 - 64

N° de séjour : CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
N° de prélèvement : 0342/24
Prélèvement : PUS PROFOND
Date de prélèvement : 23/07/2024

Germe : *Staphylococcus aureus* / ANTI-BIOGRAMME

Antibiotique	Résultat interprété	Diam	Seuils diam	CMI	Seuils CMI
PENICILLINE G 1U	Résistant	6	26 - 26	> 0,12	0,12 - 0,12
OXACILLINE 5µg	Résistant		0 - 0		2 - 2
AMOXICILLINE + AC.CLAVULANIQUE 20-10µg	Résistant		0 - 0		0 - 0
CEFOXITINE 30µg	Résistant	10	22 - 22	>4	4 - 4
KANAMYCINE 30µg	SENSIBLE	19	18 - 18	<=8	8 - 8
GENTAMICINE 10µg	SENSIBLE	23	18 - 18	<=1	1 - 1
TOBRAMYCINE 10µg	SENSIBLE	22	18 - 18	<=1	1 - 1
AMIKACINE 30µg	SENSIBLE		0 - 0		0 - 0
TETRACYCLINE 30µg	SENSIBLE	25	19 - 22	0,5	1 - 2
MINOCYCLINE 30µg	SENSIBLE	25	20 - 23	< 0,5	0,5 - 1
TIGECYCLINE 15µg	SENSIBLE	22	18 - 18	<= 0,5	0,5 - 0,5
CHLORAMPHENICOL 30µg	SENSIBLE	27	18 - 18	<=8	8 - 8
ERYTHROMYCINE 15µg	SENSIBLE	28	18 - 21	< 0,25	1 - 2
CLINDAMYCINE 2µg	SENSIBLE	30	19 - 22	<0,0625	0,25 - 0,5
QUINUPRISTINE + DALFOPRISTINE 15µg	SENSIBLE	24	18 - 21	0,5	1 - 2
LINEZOLIDE 10µg	SENSIBLE	25	21 - 21	<=4	4 - 4
CIPROFLOXACINE 5µg	SENSIBLE A FORTE POSOLOGIE		21 - 21		1 - 1
LEVOFLOXACINE 5µg	SENSIBLE A FORTE POSOLOGIE		22 - 22		1 - 1
TRIMETHOPRIME + SULFAMIDES 1.25-23.75µg	SENSIBLE	31	14 - 17	< 0,125	2 - 4
ACIDE FUSIDIQUE 10µg	SENSIBLE	30	24 - 24	<=1	1 - 1
RIFAMPICINE 5µg	SENSIBLE	32	23 - 26	<0,0156	0,06 - 0,5
MUPIROCIQUE 200µg	SENSIBLE	40	18 - 30	<0,0156	1 - 256



Cas Clinique 1

Adaptation de l'antibiothérapie :

↓
Imipenème + Vancomycine **en IV**

↓
Relais per os

Triméthoprime-Sulfaméthoxazole + Ciprofloxacine + Rifampicine

↓
Durée totale: 3 mois



Cas Clinique 1

Évolution favorable:

- **Bon état local (cicatrice propre)**
- **Recul de 4 ans :**
 - Fonction satisfaisante
 - Pas de récurrence infectieuse
 - Radio de contrôle : pas de signes de descellement



“COUP DE TONNERRE DANS UN CIEL SEREIN”

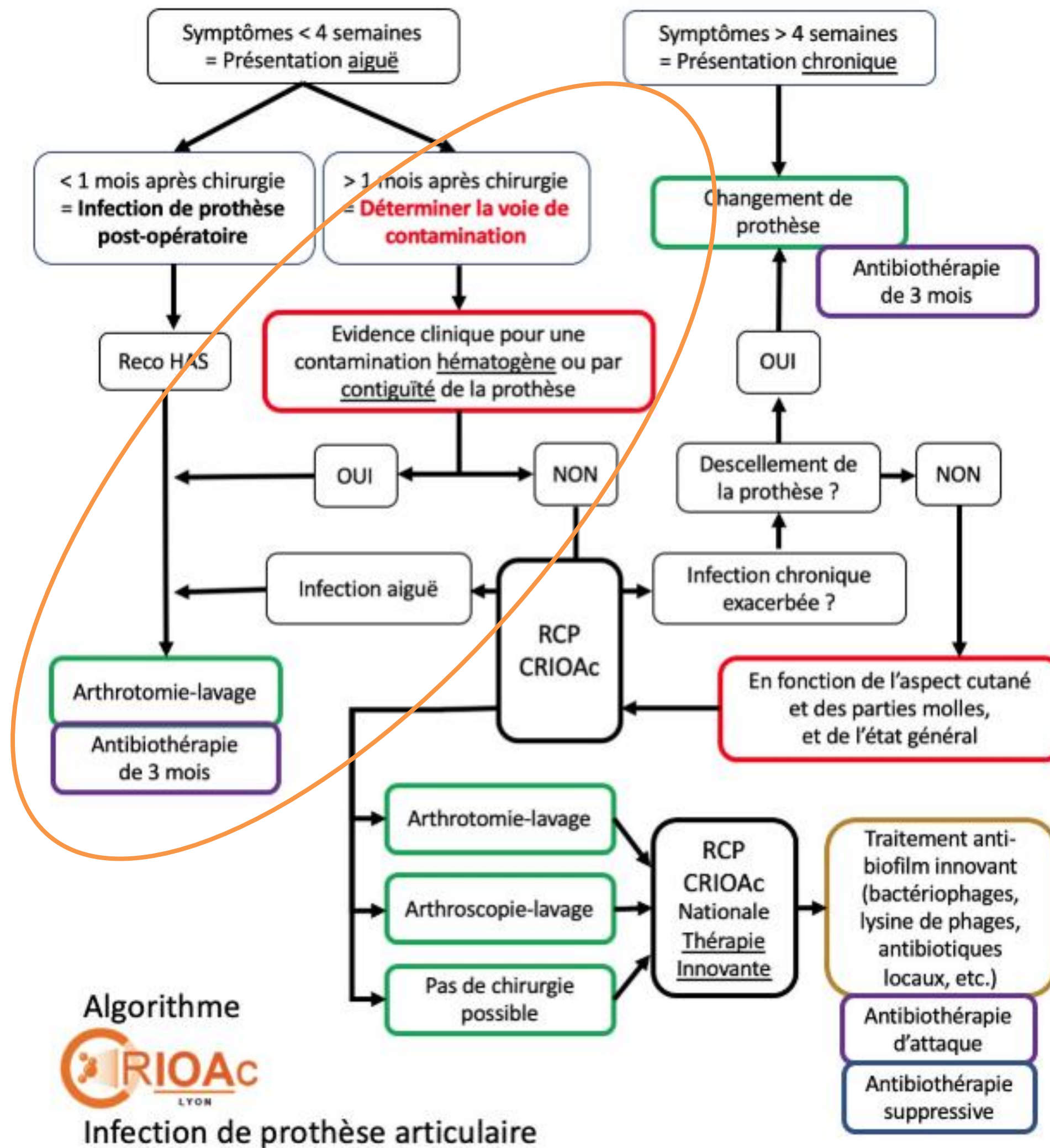
	Durée des symptômes < 3 semaines	
	Infection aiguë post-opératoire < 1 mois post-op	Infection aiguë hématogène > 1 mois post-op
Symptômes	Réapparition* ou aggravation douleur locale	Apparition douleur brutalement, après intervalle libre
Signes cliniques	Troubles cicatriciels* - retard de cicatrisation - déhiscence de plaie - écoulement > 10 jours	- Apparition rougeur, chaleur, gonflement - Epanchement douloureux*
	Dégradation récupération fonctionnelle	Douleur articulaire suivant infection systémique*
	+/- Signes généraux (fièvre, frissons)	+/- Signes généraux (fièvre, frissons)
Germes typiques	Germes virulents : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Staphylococcus aureus</i> • Bacilles Gram négatifs (<i>Escherichia Coli</i>, <i>Klebsiella</i>, <i>Enterobacter</i>, <i>Pseudomonas</i>) 	
Traitement chirurgical	Irrigation & Débridement Rétention de la prothèse	

PORTE D'ENTRÉE :

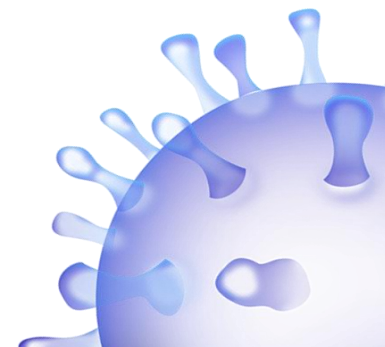
- infection hématogène ++,
- par contiguïté ou inoculations septiques



Algorithme décisionnel de l'IPA

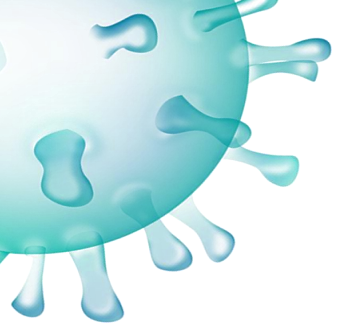


Algorithme RIOAc LYON Infection de prothèse articulaire



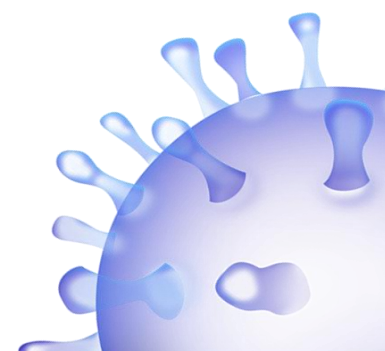
Cas Clinique 2

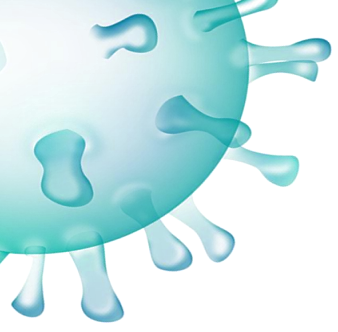




Cas Clinique 2

- Monsieur H.M âgé de 56 ans
- **ATCDS:**
 - Diabète sous ADO, HTA, Dyslipidémie
 - Tabagique à 30 PA
 - **PTH cimentée** pour fracture col fémur gauche (il y a 6 ans)
- **Motif :**
 - Douleur de la hanche gauche (apparue depuis une semaine)
 - Rougeur de la cicatrice opératoire





Cas Clinique 2

Examen clinique:

- Apyrétique
- Boiterie à la marche
- Cicatrice opératoire **inflammatoire** (rougeur + chaleur locale)
- Examen général : sans particularités

Votre diagnostic?

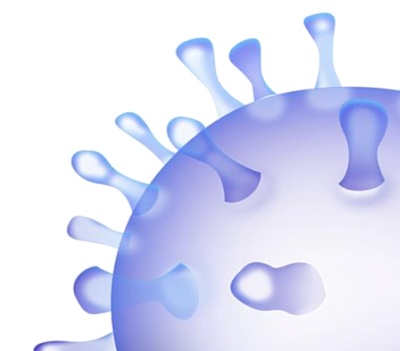
Votre CAT ?



❖ L'anamnèse:



- **HISTORIQUE COMPLET ET DÉTAILLÉ DE L'ARTICULATION**
 - Les interventions et leurs suites
 - Incidents cicatriciels, reprises chirurgicales, Bactério & ATB
 - Notion d'intervalle libre : « Jamais bien » ou dégradation secondaire ?
- **FACTEURS DE RISQUE D'INFECTION DU PATIENT**
 - Homme / Surpoids / Diabète / Tabac / Néoplasies
 - Pathologies associées / Traitements immunosuppresseurs
- **PORTE D'ENTRÉE**
 - Infection hématogène intercurrente : urinaire, dentaire, sepsis
 - Infection par contiguïté : cutanée (plaie infectée, érysipèle...)



❖ L'examen clinique:

▪ Souvent peu spécifique:

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

**TOUT DYSFONCTIONNEMENT PROTHETIQUE EST
UNE INFECTION JUSQU'À PREUVE DU CONTRAIRE !!!**

❖ Examens complémentaires:

Biologie non spécifique

- CRP normale souvent
- aucun biomarqueur spécifique

Radiologie

- Apport dans l'orientation diagnostique

Prélèvement microbiologique

- Prélèvements **profonds et multiples**
- Techniques **spécifiques** +++ (Biofilm)

Données radiologiques



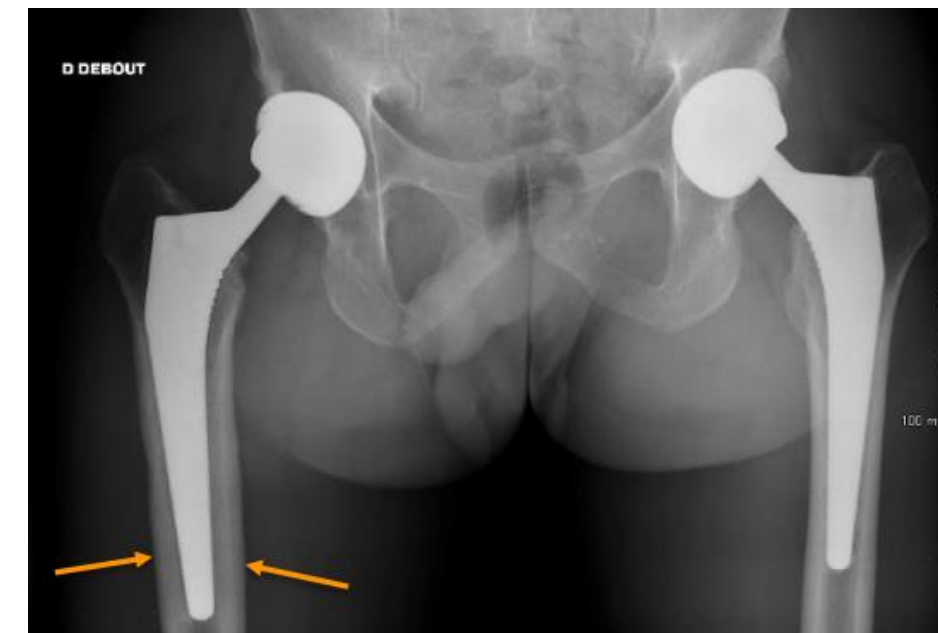


Signes radiologiques

■ Radio standard:

- Premier examen à demander +++
- Normale à un stade précoce
- Signes radiologiques à un stade tardif
- Sensibilité et spécificité faibles

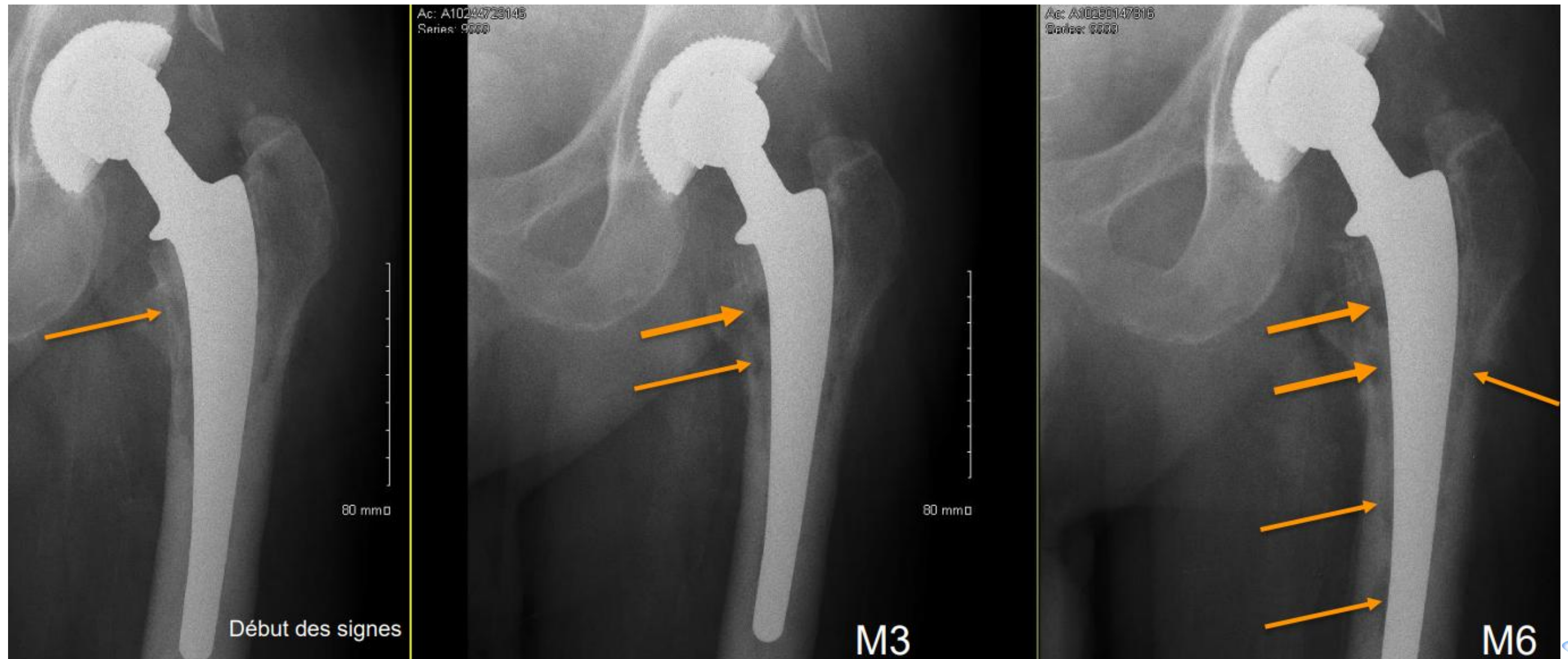
- Géodes péri-prothétiques
- Liseré péri-prothétique rapidement évolutif
- Appositions périostées
- Présence de gaz péri-prothétique
- Descellement et migration des implants
- Ossifications péri-prothétiques





Signes radiologiques

Géodes rapidement évolutives de plus en plus multiples

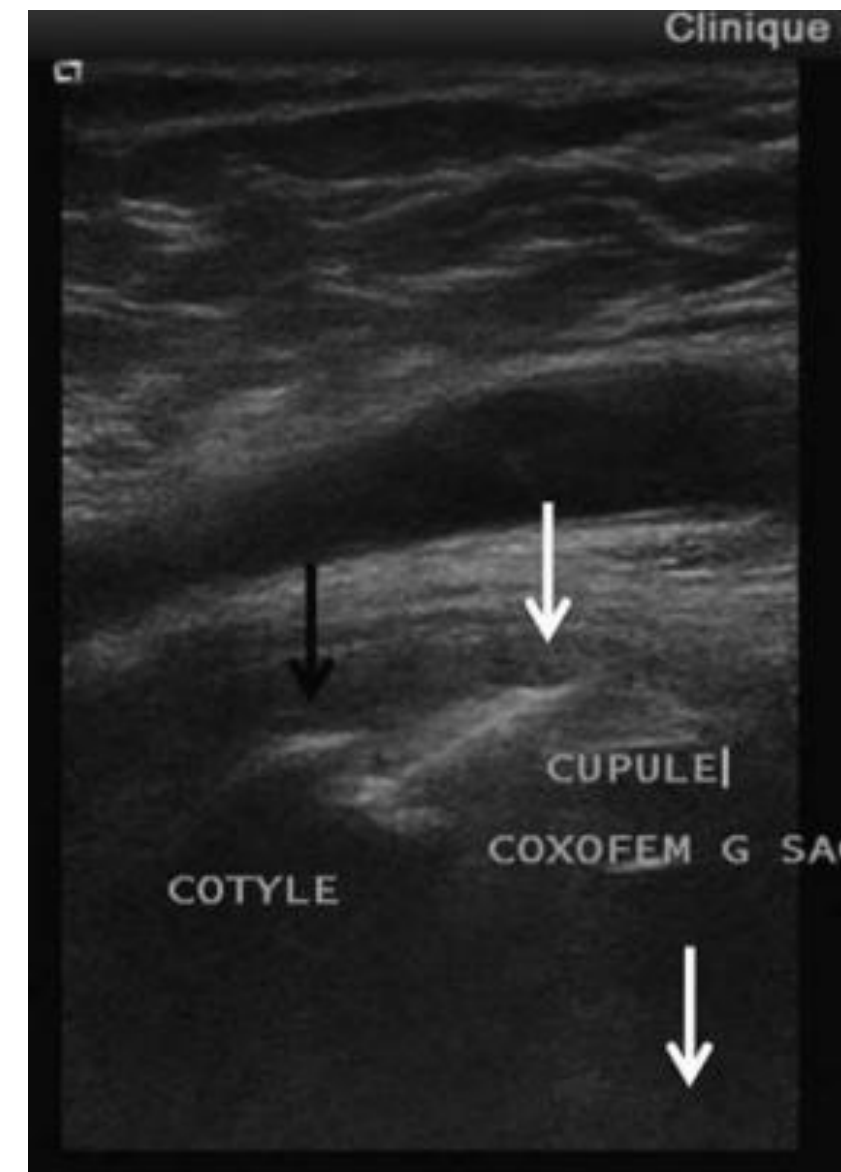


Signes radiologiques



■ Echographie:

- Diagnostic d'épanchement et abcès de la hanche
- Ponction écho-guidée



Imagerie des prothèses totales de hanche : aspect normal et pathologique, place de l'échographie, du scanner et de l'IRM

O. Fantino^{a,*}, O. Tayot^b, N. Sans^c, C. Cyteval^d

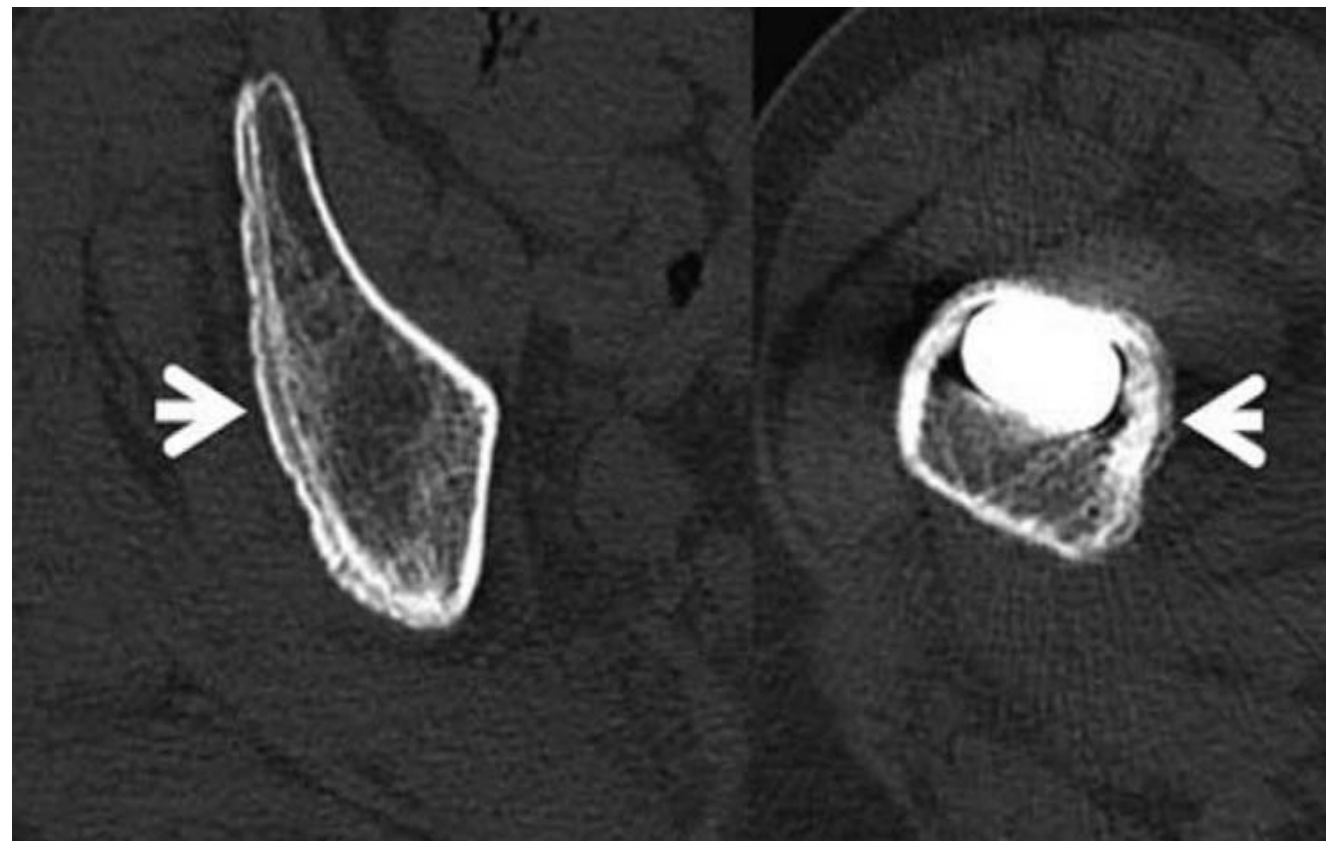
Journal de radiologie (2011) 92, 594–620

Imagerie en coupes: TDM ou IRM ?



■ TDM:

- Bonne étude des lésions osseuses
- Moins bonne pour les PM (épanchement + collections)
- Diagnostic de descellement
- Évaluation du capital osseux (planification)
- Recherche de collections péri prothétique



Imagerie des prothèses totales de hanche : aspect normal et pathologique, place de l'échographie, du scanner et de l'IRM

O. Fantino^{a,*}, O. Tayot^b, N. Sans^c, C. Cyteval^d

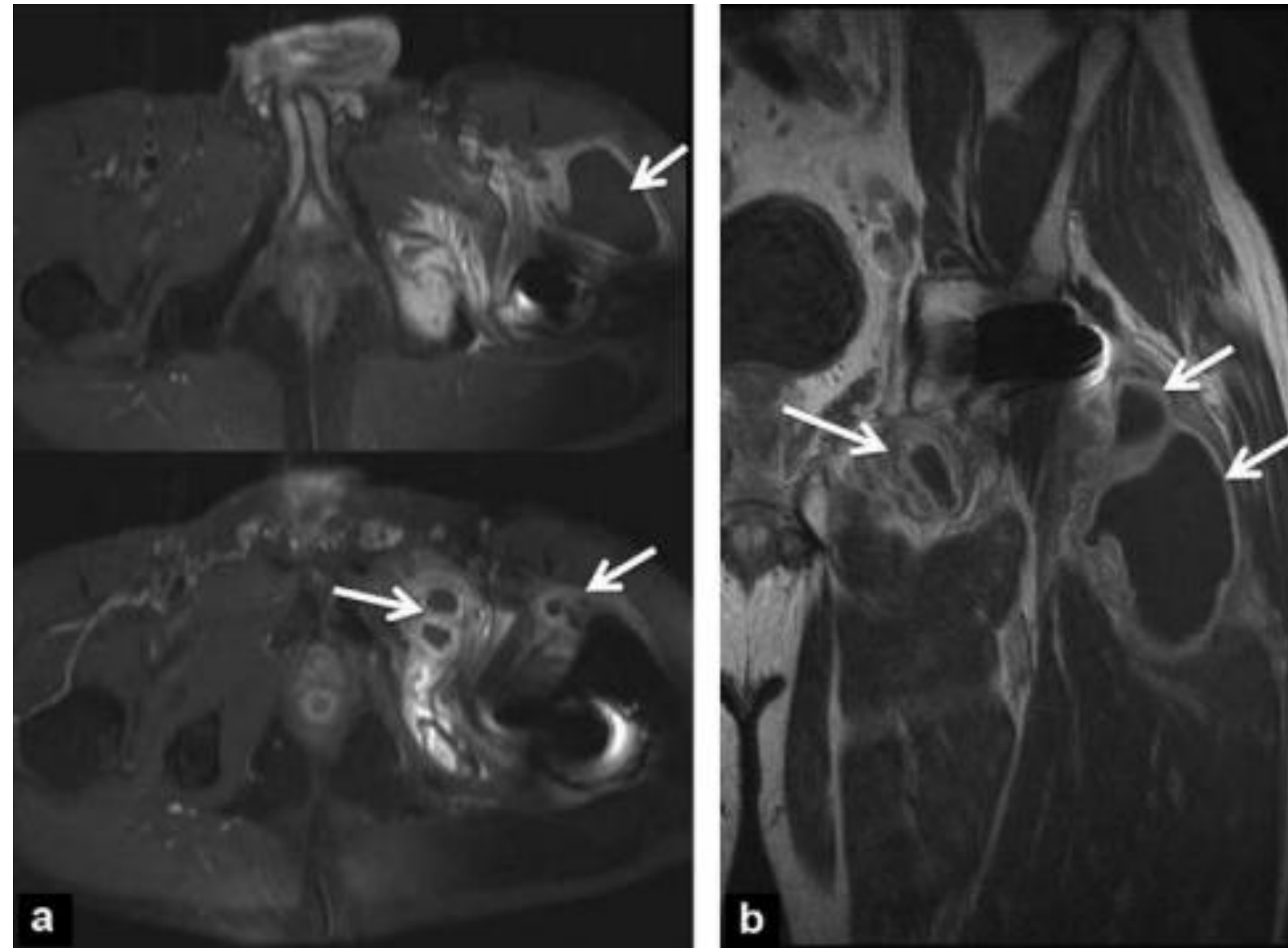
Journal de radiologie (2011) 92, 594–620

Imagerie en coupes: TDM ou IRM ?



■ IRM:

- Metal Artefact Reduction Sequence (MARS)
- Meilleure étude des PM
- **Se:** 84.6% à 92.3% et **Sp:** 92% to 96%



Imagerie des prothèses totales de hanche : aspect normal et pathologique, place de l'échographie, du scanner et de l'IRM

O. Fantino^{a,*}, O. Tayot^b, N. Sans^c, C. Cyteval^d

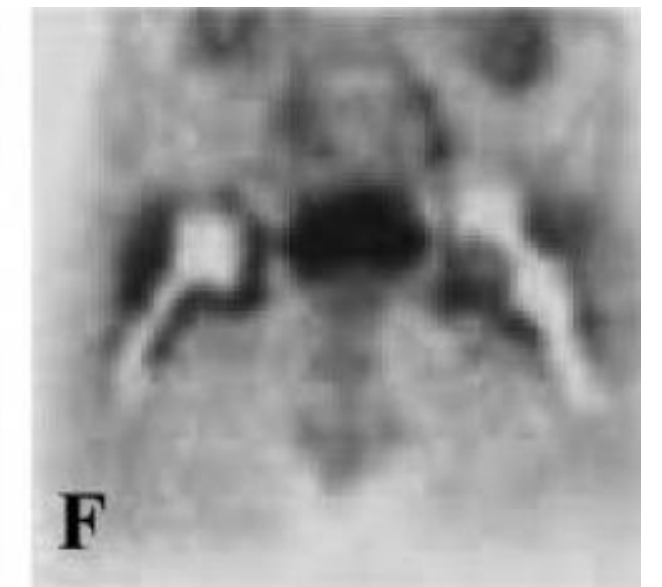
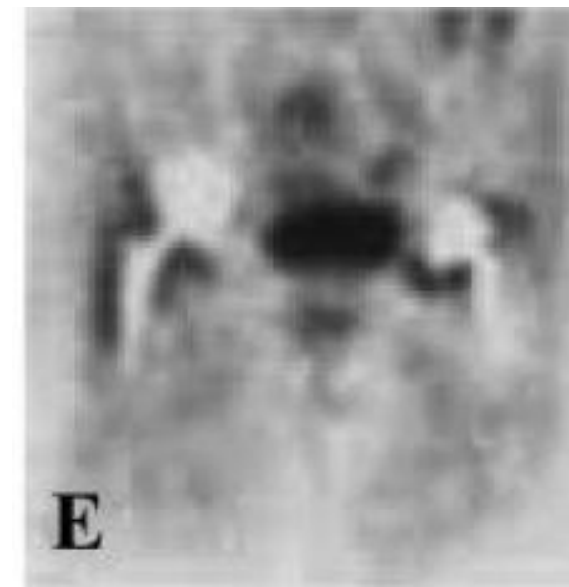
Journal de radiologie (2011) 92, 594–620



Imagerie nucléaire

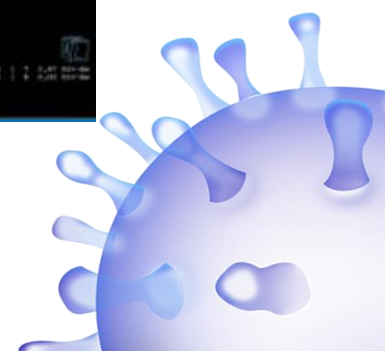
■ Scintigraphie osseuse:

- Signes d'inflammation et de remodelage (captation surtout la première année post-op)
- **Spécificité et sensibilité améliorées : leucocytes marqués, anticorps antigranulocytes (SP 80%)**



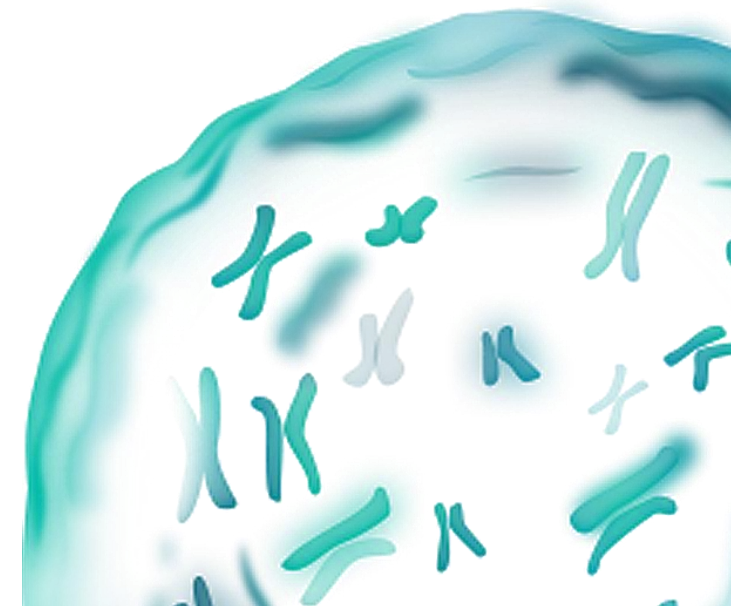
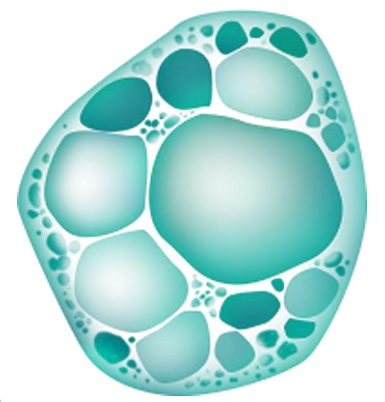
■ TEP-TDM :

- Acquisition TEP (3D, corps entier)
- Confort pour le patient
- Sensibilité = 82%
- Spécificité = 86%





Prélèvements microbiologiques

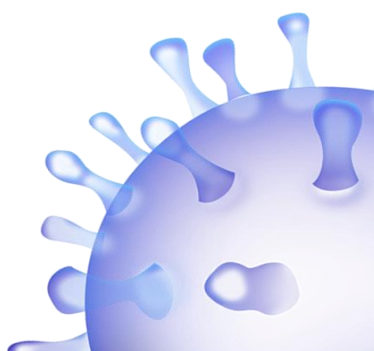




Prélèvements microbiologiques

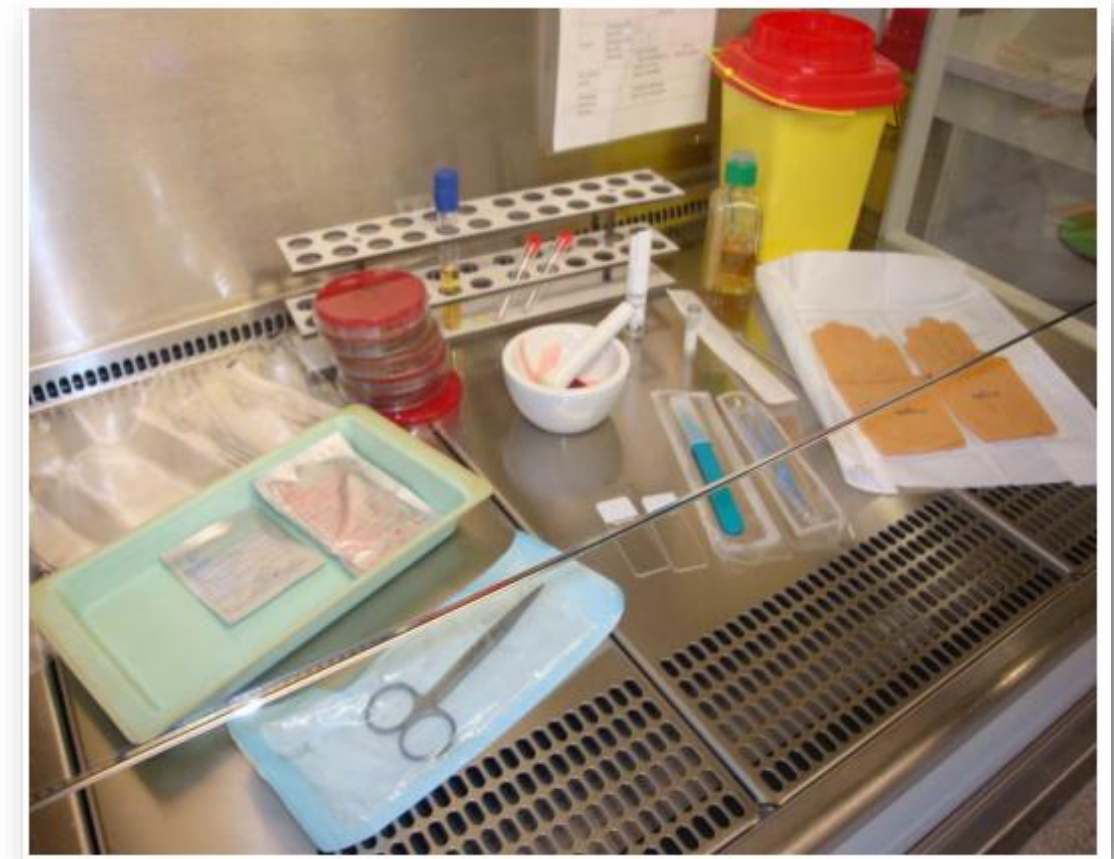
Prélèvements per-opératoires:

- biopsies tissulaires/os, LA, pus, (liq de drainage : post-op)
- séquestres, interfaces, ...
- petit matériel : vis, clou... ou prothèse
- **Plusieurs échantillons : 5**
- Où ? - sites suspects (chirurgicalien)
- sites multiples : à chaque plan et chaque interface

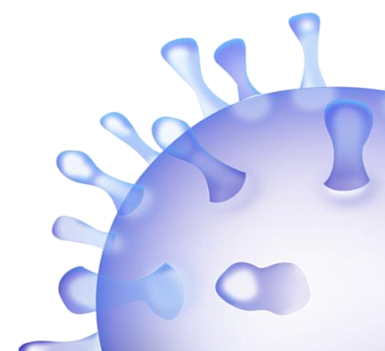


Particularités des prélèvements

- Prélèvements **précieux**
- Condition d'**asepsie chirurgicale**
- **Avant antibiothérapie** ou **après arrêt prolongé**
 - 15 j minimum par rapport à un traitement anti-infectieux
 - 3 semaines si FQ, macrolides, aminosides
 - 1 mois pour la rifampicine
- **Acheminement rapide +++**



Milieu de transport
(si >2 H)





Particularités des prélèvements

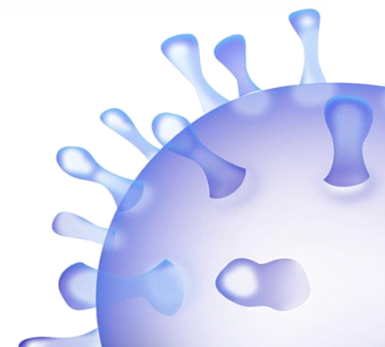
- Bonne gestion des prélèvements:



Seringues avec bouchon spécial
Female Luer-lock



Pot 60 ml Stérile
sous emballage
stérile



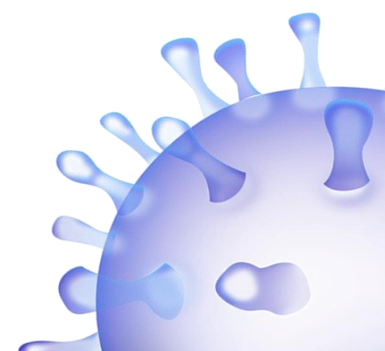
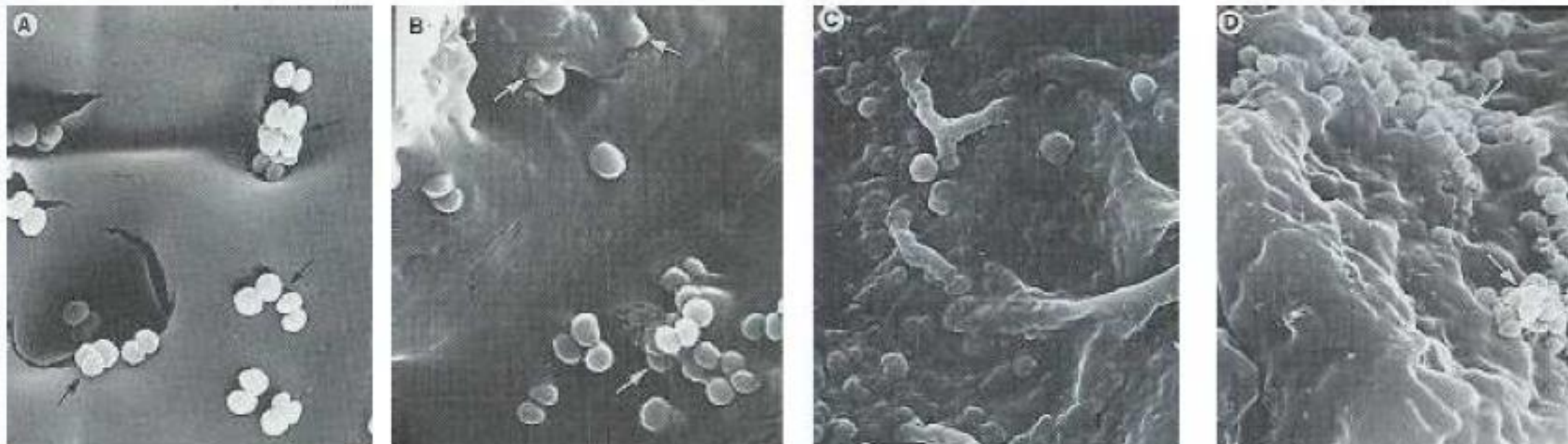


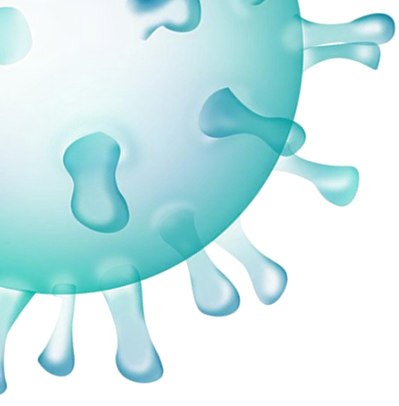
Prélèvements microbiologiques

Quelles bactéries dans les IPA chroniques?

Bactéries +/- biofilm:

- bactéries cachées, engluées et adhérentes
- bactéries stressées
- bactéries physiologiquement peu actives

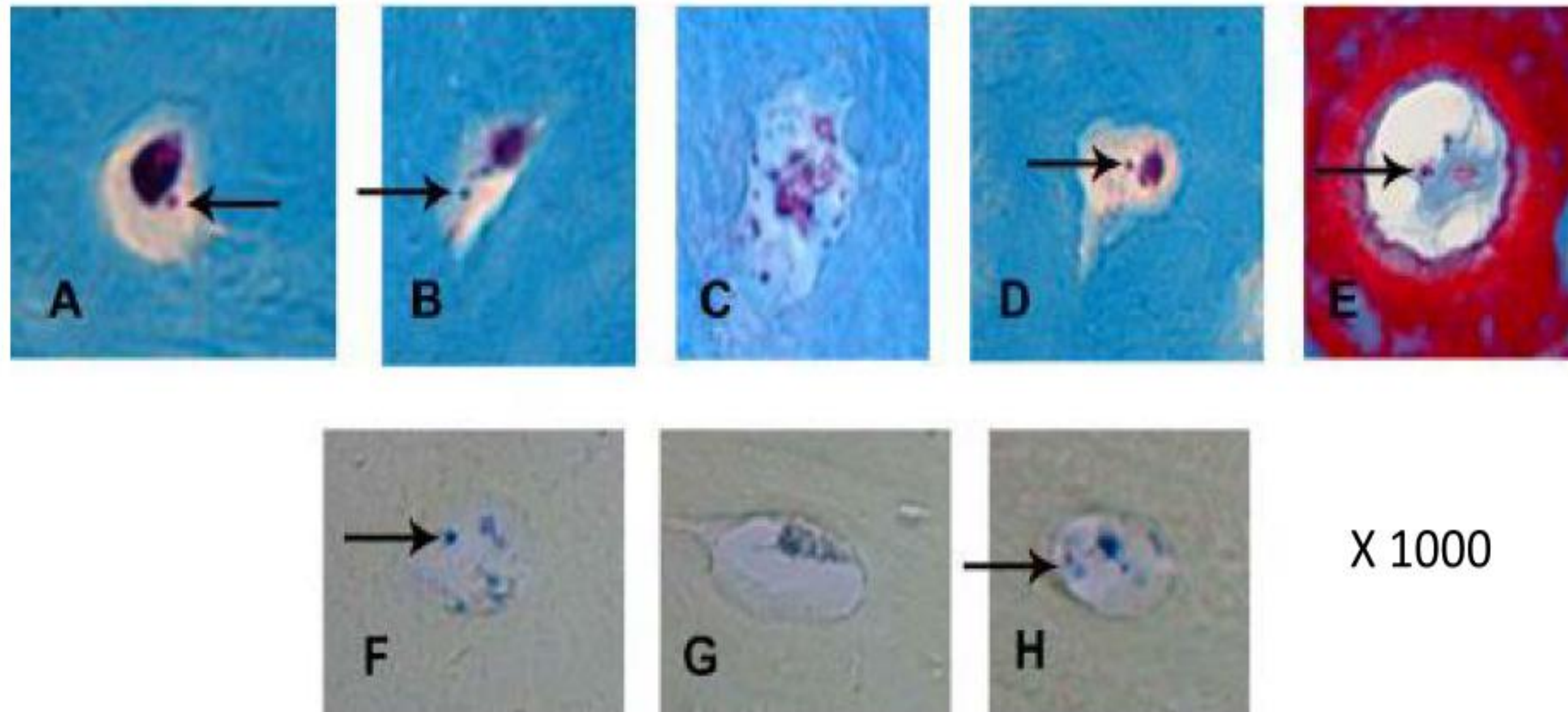




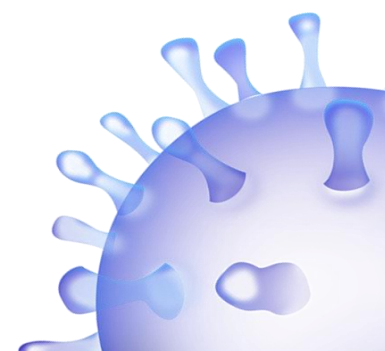
Prélèvements microbiologiques

Quelles bactéries dans les IPA chroniques?

Bactéries +/- biofilm et **intracellulaire**:



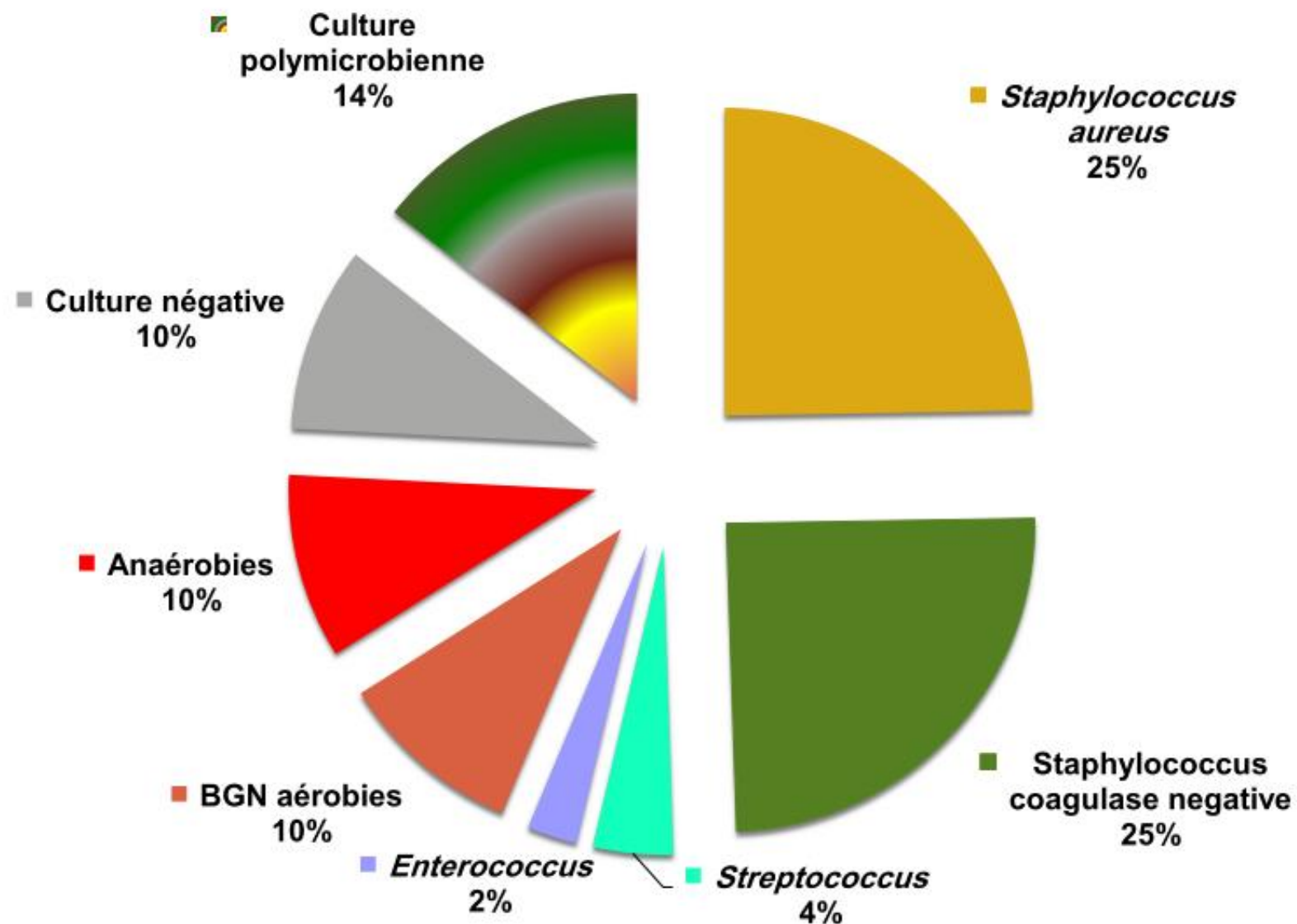
Bactéries (points noirs) internalisées dans les ostéocytes entourés par des lamelles osseuses.





Prélèvements microbiologiques

Quelles bactéries dans les IPA chroniques?



Micro-organismes	Fréquence (%)
Staphylocoques à coagulase négative	30-40
<i>Staphylococcus aureus</i>	15-25
Streptocoques	9-10
Bacilles Gram négatifs	3-6
Entérocoques	3-7
Anaérobies	2-4
Polymicrobienne	10-11
Infection à culture négative	7-15

Infections de prothèses articulaires : principes généraux à l'attention du médecin de première ligne

Quentin Muller ⁽¹⁾, Randy Buzisa Mbuku ⁽¹⁾, Hervé Poilvache ⁽¹⁾, Maïté Van Cauter ⁽¹⁾, Jean-Cyr Yombi ⁽²⁾, Olivier Cornu ⁽¹⁾



Techniques particulières

❖ Broyage des prélèvements tissulaires:

Libérer les germes de l'os et des biofilms



Mortier/Pilon



Broyeur à billes

Ex: Ultra turrax



Broyeur homogénéiseur
(malaxage + homogénéisation)

Ex: Seward stomacher, Bagmixer....

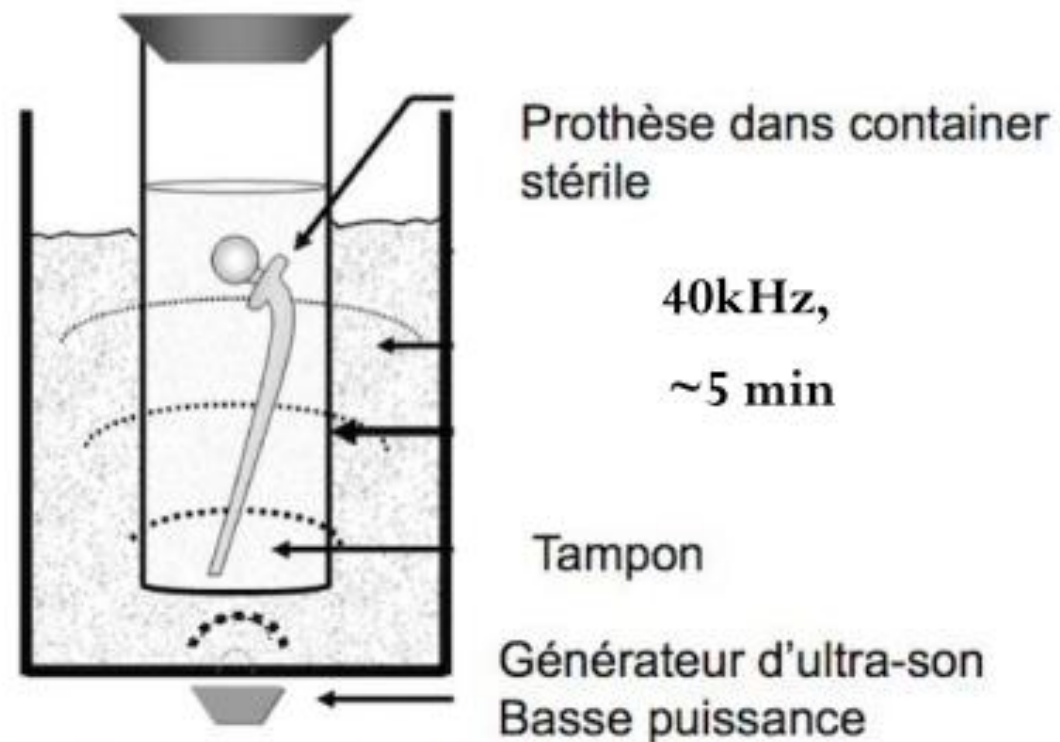
- ➔ Amélioration détection bactéries (83,7%)
- ➔ Réduction du délai de pousse (49/77 48 h)
- ➔ Faible taux de contaminants (8,7%)
- ➔ Possibilité de congeler les broyats



Techniques particulières

❖ Sonication:

Libérer les germes des biofilms des prothèses



Tor Monsen et al. J. Clin. Microbiol. 2009;47:2496-2501



- Difficile à mettre en œuvre
- Intérêt : fenêtre antibiotique courte

Détache les biofilms des surfaces des implants sans altérer la viabilité bactérienne



Milieux de culture enrichis

- **Milieux Enrichis : SOLIDES + LIQUIDES**
- **Incubation : aérobiose + anaérobiose prolongée (14 jours)**



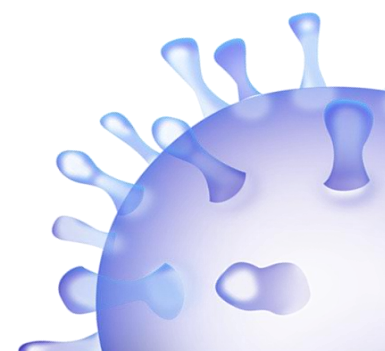
GS aérobie : lecture J1, J2,...J7
PVX CO2 : lecture J1, J2,..., J7
GS ou Gélose Schaedler anaérobie :
lecture J2-J3 et J7
(sous PSM)

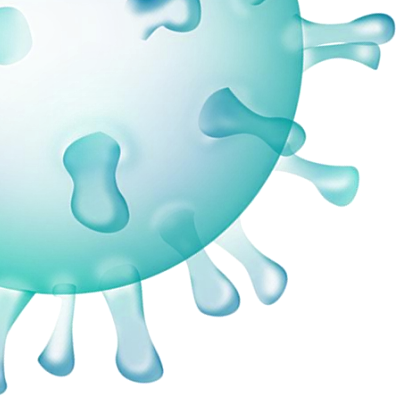


Bouillon Schaedler :
lecture régulière jusqu'à
J14 (repiquage
systématique à J14)



Ae et Ana avec
incubation prolongée
jusqu'à J14 dans un
automate





Incubation prolongée

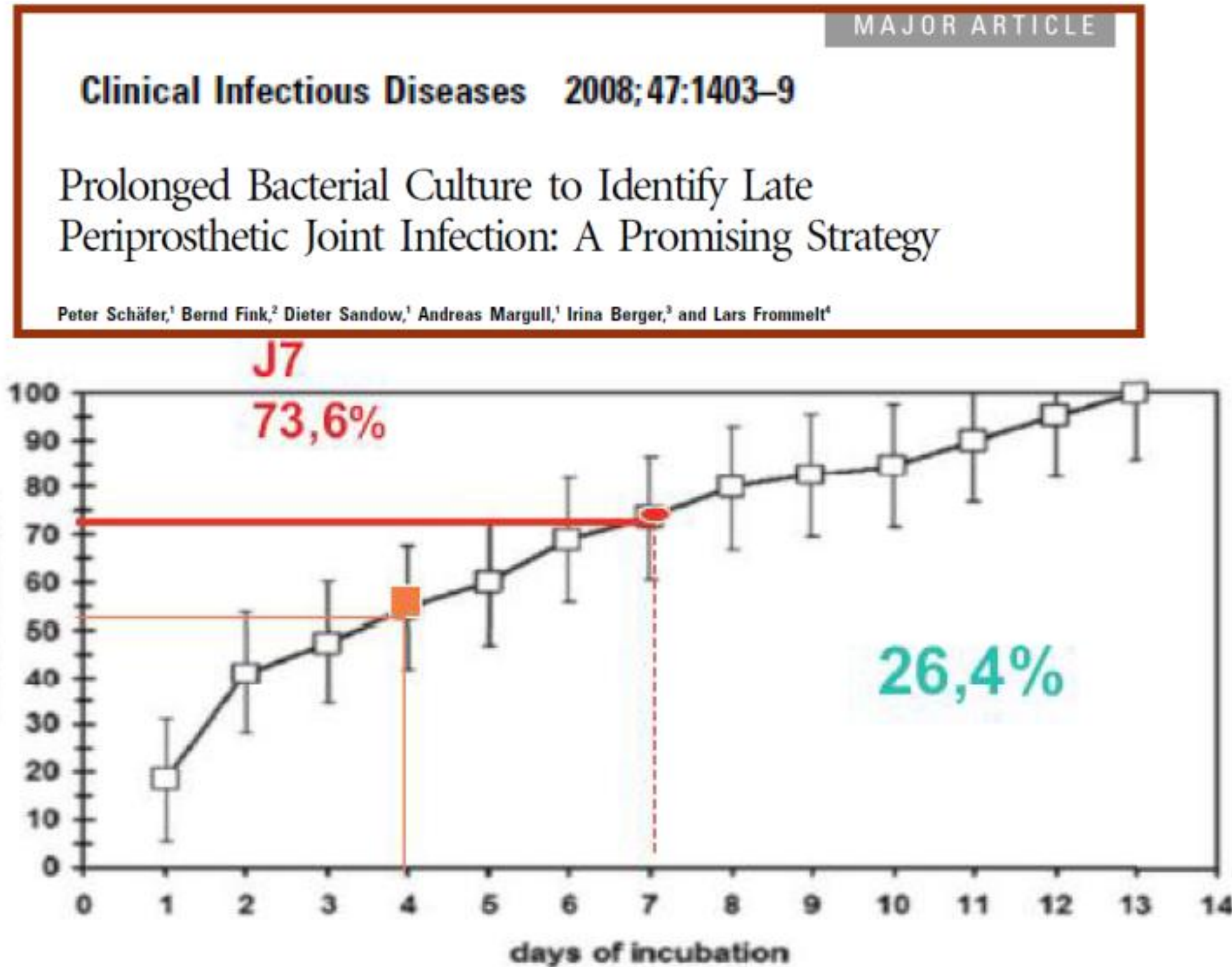
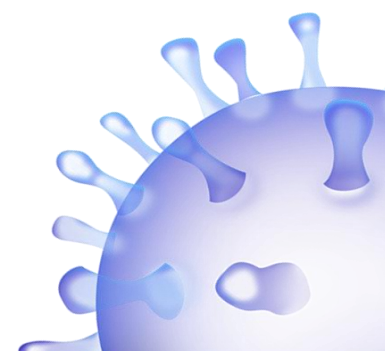
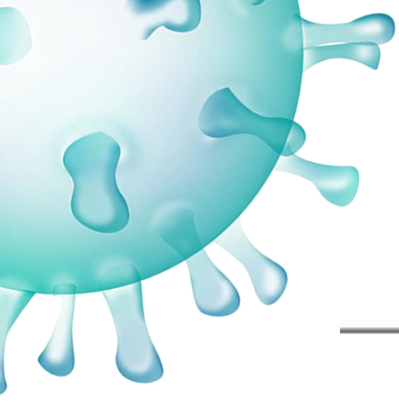


Figure 1. Time to diagnosis of infection by culture. Whisker lines span the 95% Hall-Wellner CI.





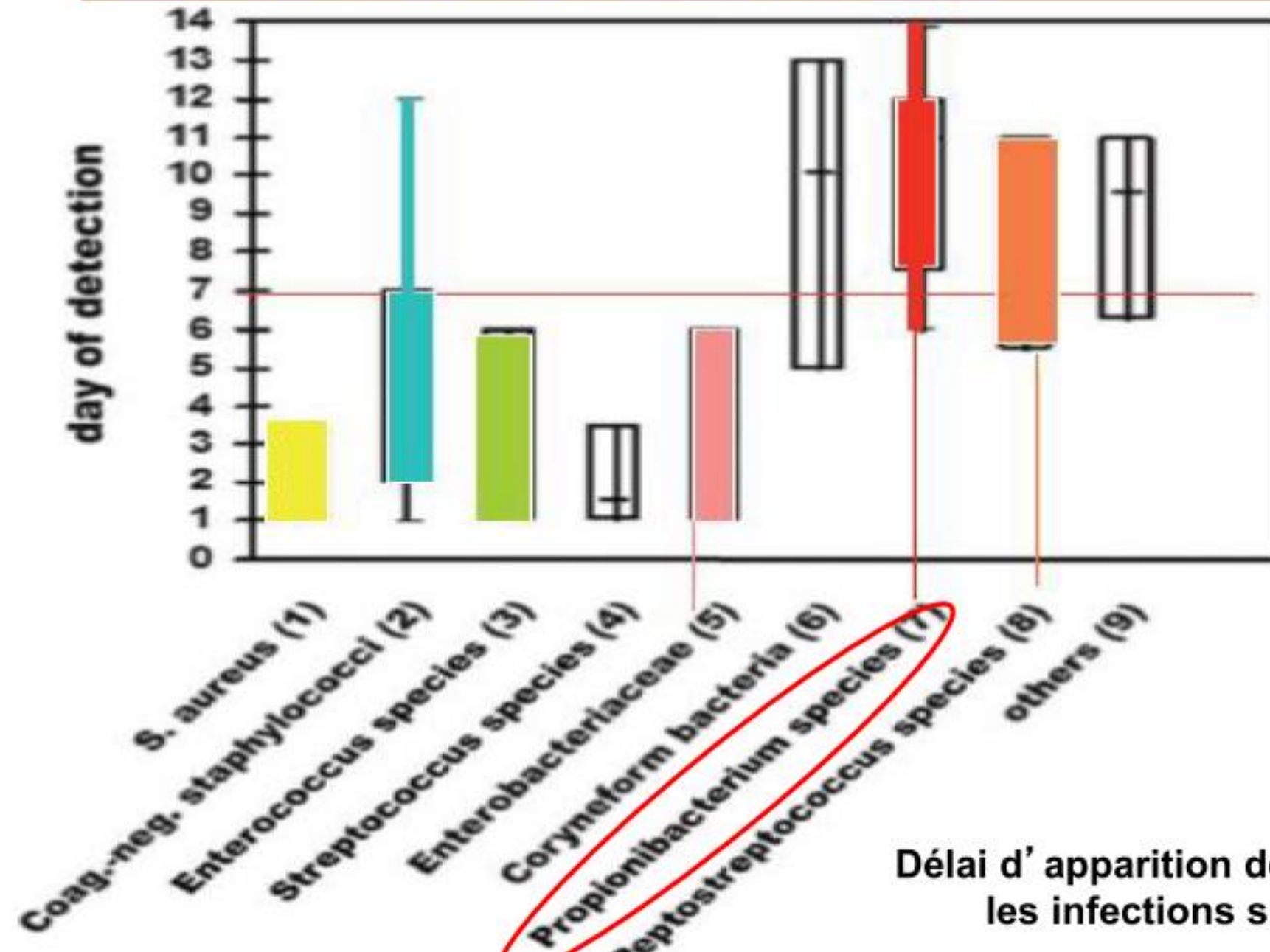
Incubation prolongée

MAJOR ARTICLE

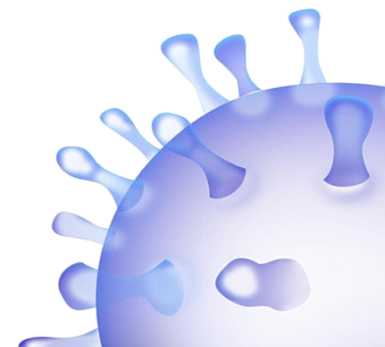
Clinical Infectious Diseases 2008;47:1403–9

Prolonged Bacterial Culture to Identify Late Periprosthetic Joint Infection: A Promising Strategy

Peter Schäfer,¹ Bernd Fink,² Dieter Sandow,¹ Andreas Margull,¹ Irina Berger,² and Lars Frommelt⁴



Délai d'apparition des bactéries dans les infections sur prothèses



Interprétation des résultats

- **Lecture attentive par un personnel formé:**
 - recherche des différents aspects de colonies
 - recherche des micro-colonies/SCV (à signaler)
- **Culture positive précoce en milieu solide ne dispense pas:**
 - des lectures suivantes
 - d'une incubation complète
- **Identification et antibiogramme sur toutes les colonies d'aspect différent**
- **Rendu progressif des résultats entre J0 et J14**
- **Conserver toutes les souches**

Infection polymicrobienne (>15% des cas)



- Rare (1 colonie) *S. aureus* culture positive en 24h

- Quelques colonies de Staphylocoque à coagulase négative à J4

- Nombreuses petites colonies de *P. acnes* à J10

D'après Desplaces *et al.*

Rémi

Référentiel
en microbiologie
médicale

7^{ème} édition 2022



Société Française
de Microbiologie



Interprétation des résultats

≥ 2 prélèvements per-opératoires positifs au même germe avec même profil de sensibilité

2 prélèvements profonds espacés dans le temps (1 per-op + 1 LAR ou 1 Hémoc) positifs à la même bactérie (même espèce et même antibiogramme) appartenant à la flore cutanée (*SCN*, *P. acnes*, *corynébactéries*, ...)

1 prélèvement positif à une bactérie n'appartenant pas à la flore cutanée et pour laquelle la question d'une contamination ne se pose pas (*Staphylococcus aureus*, Entérobactéries, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Campylobacter spp.*, *Pasteurella*, ...) [IDSA]

1 seul prélèvement positif dans un contexte d'infection (marqueurs inflammatoires élevés, cytologie articulaire évocatrice [MSIS])

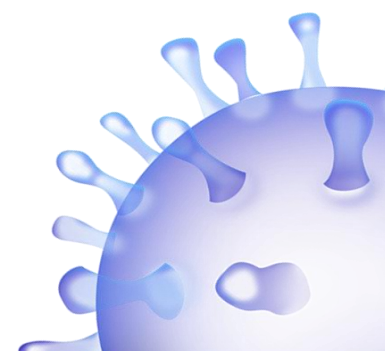


Que faire des prélèvements restés stériles ?

➔ 10 à 25% des IOA selon les séries et les contextes épidémiocliniques

- patient sous antibiotique (arrêt minimum 15 j)
- prélèvement mal fait
- transport trop long
- culture inadéquate
- bactérie trop fragile
- espèce particulière et/ou méconnue ou non cultivable
- mycobactérie

Comment améliorer le diagnostic ?





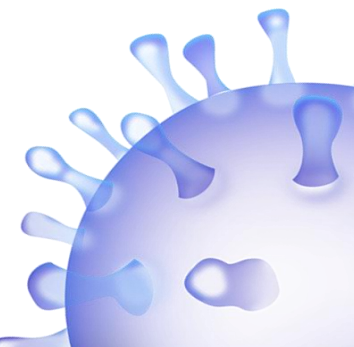
Nouveaux outils

➔ Travail pour l'optimisation de **conditions de culture** (flacons d'hémocultures, outils anti-biofilm) et délais de mise en culture

➔ **Biologie moléculaire**

- rapidité, sensibilité potentielle à optimiser +
- pas de miracle mais prometteur
- nécessité de coordonner des **études prospectives d'évaluation**
 - de la PCR universelle
 - des PCR spécifiques
 - des schémas diagnostiques optimisés stratifiés par groupe patients

➔ Sérologies, **biomarqueurs** dans le liquide synovial





Comment retenir le diagnostic de l'IPA?

	Infection peu probable (tous les critères présents)	Infection probable (min 2 critères nécessaires)	Infection certaine (un seul critère suffisant)
Signes cliniques et paracliniques			
	Autre cause évidente de dysfonction (fracture, bris matériel, malposition,...)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Signes radiologiques de descellement dans les 5 premières années 2. Notion de troubles cicatriciels 3. Fièvre ou bactériémie récente 4. Purulence autour de la prothèse 	Présence d'une fistule avec communication intra-articulaire ou visualisation de la prothèse
Cytologie du liquide articulaire			
Comptage leucocytaire	≤ 1500 cellules/μL	> 1500 cellules/μL	> 3000 cellules/μL
Pourcentage de PMN	≤ 65%	> 65%	> 80%
Biomarqueurs synoviaux			
Alpha-défensine			dosage positif
Microbiologie			
Ponction articulaire		culture positive	
Prélèvements peropératoires (tissus et liquides)	Tous les prélèvements négatifs	un seul prélèvement positif	≥ 2 prélèvements positifs avec le même germe
Histologie			
Champ a fort grossissement (x400)	analyse négative	≥ 5 neutrophiles dans un champ	≥ 5 neutrophiles dans ≥ 5 champs Micro-organismes visibles
Biologie sanguine			
Protéine C-réactive		> 10 mg/L	
Autres			
Imagerie nucléaire	Scintigraphie osseuse 3 temps négative	Scintigraphie - leucocytes marqués positive	

PMN : polymorphonucléaire neutrophile ;
Alpha-défensine : peptide antimicrobien présent dans le liquide articulaire en cas d'infection

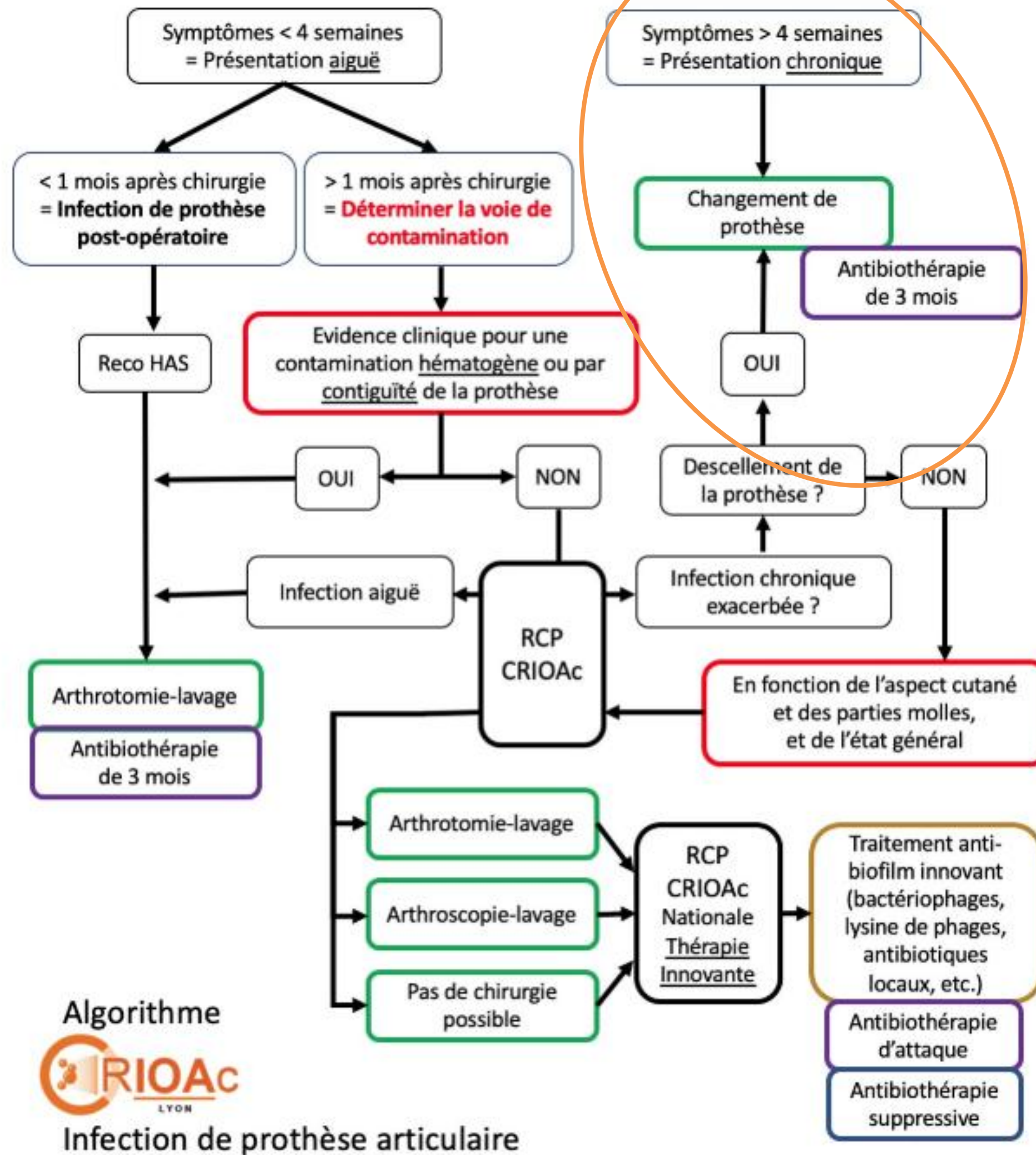


■ ARTHROPLASTY
The EBJIS definition of periprosthetic joint infection

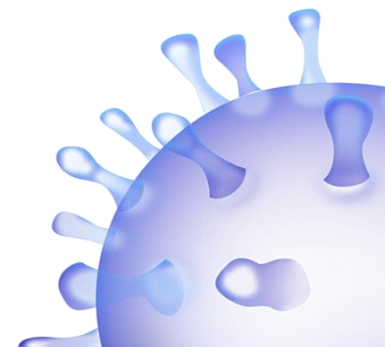
A PRACTICAL GUIDE FOR CLINICIANS



Algorithme décisionnel de l'IPA



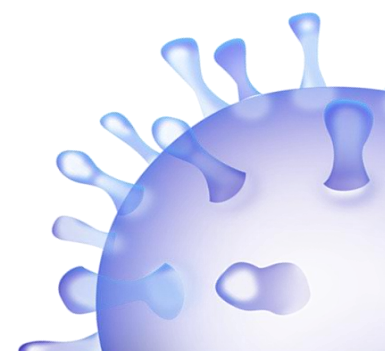
Algorithme
Infection de prothèse articulaire

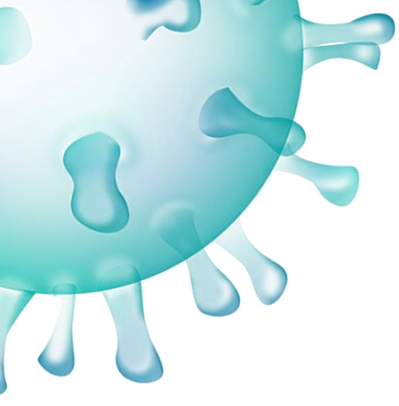




Grands principes de l'Antibiothérapie

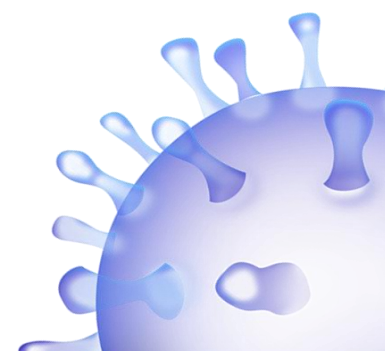
- **En dehors de l'urgence vitale, PRIVILEGIEZ les PRELEVEMENTS,** savoir discuter les résultats
- **ATB à bonne diffusion** osseuse et intracellulaire, active su les bactéries adhérentes et dormante et bien tolérée au long cours
- **Antibiothérapie adaptée au patient** (Intolérances, allergies, contre-indications, Interactions médicamenteuses)
- **IV 7 jours au début puis envisager relai oral** : voie orale possible pour certains ATB
- **Surveillance** biologique de la tolérance et de l'efficacité importante





Rifampicine : une pierre angulaire

- Excellente activité anti-staphylocoque
- Diffusion osseuse
- Activité anti-biofilm
- Activité sur bactéries intracellulaires
- Activité anti-ostéoclastiques



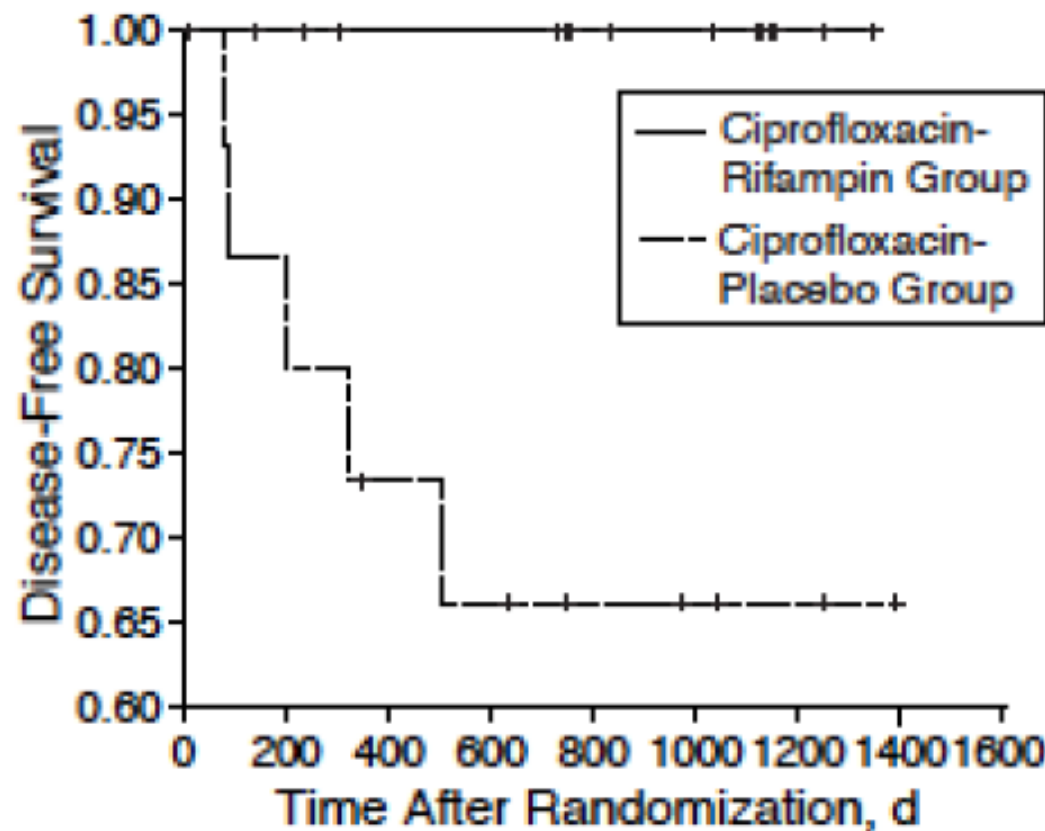
Rifampicine : supériorité clinique

Role of Rifampin for Treatment of Orthopedic Implant-Related Staphylococcal Infections

A Randomized Controlled Trial

Werner Zimmerli, MD; Andreas F. Widmer, MD, MSc; Marianne Blatter, MD; R. Frei, MD; Peter E. Ochsner, MD; for the Foreign-Body Infection (FBI) Study Group

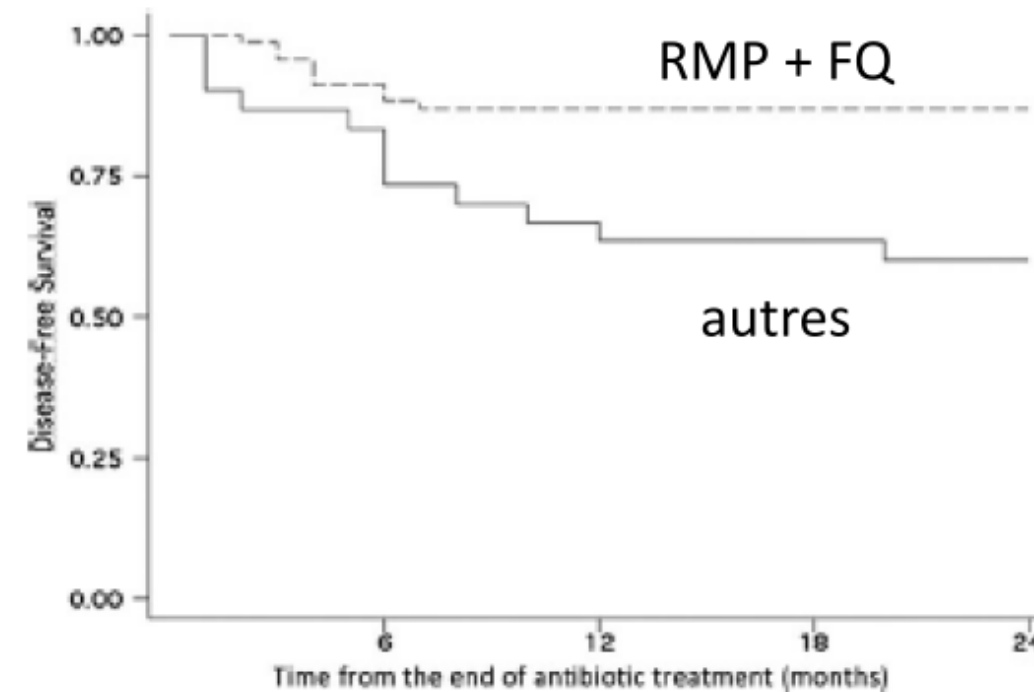
JAMA 1998



Outcome and Predictors of Treatment Failure in Total Hip/Knee Prosthetic Joint Infections Due to *Staphylococcus aureus*

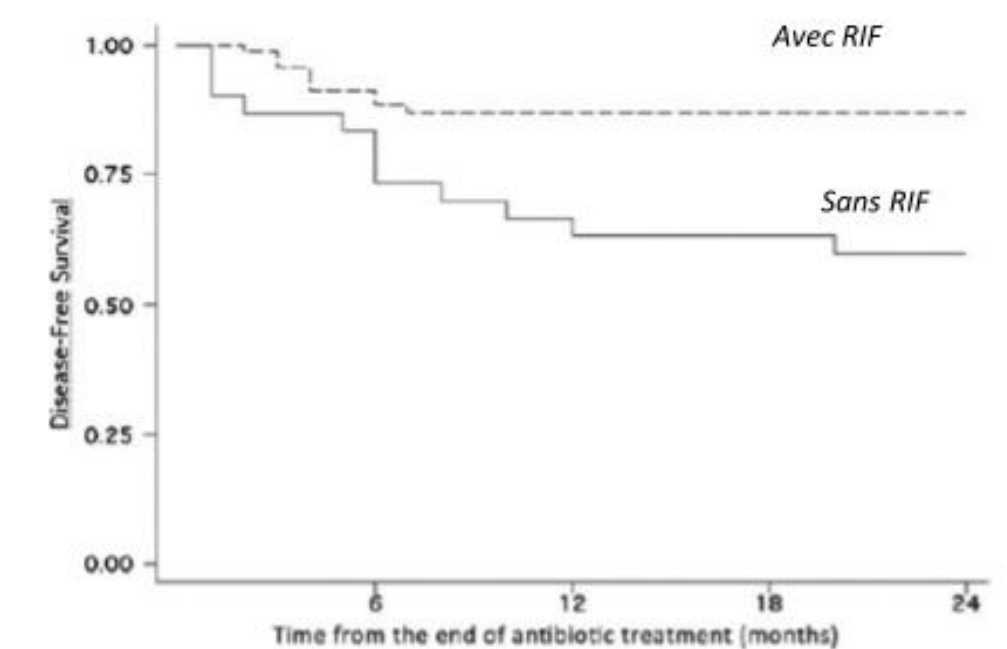
Eric Senneville, Donatienne Joulie, Laurence Legout, Michel Valette, Hervé Dezéque, Eric Beltrand, Bernadette Roselé, Thibaud d'Escrivan, Caroline Loiez, Michèle Caillaux, Yazdan Yazdanpanah, Carlos Maynou, and Henri Migaud

CID 2011



Outcome and Predictors of Treatment Failure in Total Hip/Knee Prosthetic Joint Infections Due to *Staphylococcus aureus*

Eric Senneville, Donatienne Joulie, Laurence Legout, Michel Valette, Hervé Dezéque, Eric Beltrand, Bernadette Roselé, Thibaud d'Escrivan, Caroline Loiez, Michèle Caillaux, Yazdan Yazdanpanah, Carlos Maynou, and Henri Migaud
Centre National de Référence des Infections Ostéo-Articulaires Nord-Ouest, Roger Salengro Faculty Hospital of Lille, Lille, France



La rifampicine diminue le risque d'échec du traitement de l'IOA sur matériel de 50%



Rifampicine: Quand introduire? Quelle dose?

Quand?

Précocément

- Action rapide sur le biofilm
- Bonne activité
- Diffusion osseuse précoce

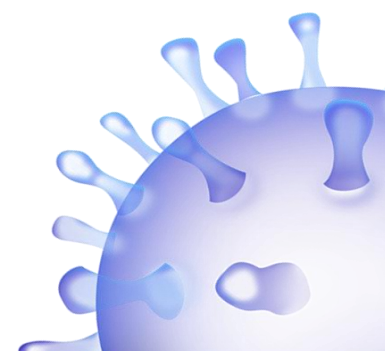
Retardé (entre J5 et J10)

- Evite risque de monothérapie et donc de résistance
- Pour éviter inoculum trop élevé
- Et donc sélection de germes résistants

Dose:

EN PRATIQUE

- 600 mg en 1 ou 2 fois par jour si < 70 kg
- 900 mg en 1 ou 2 fois par jour si > 70 kg





Rifampicine: Quel partenaire?

- **FQ** partenaire idéal (CMI plus basses): **Levofloxacin** 750 mg/j
- **Daptomycine:** (8-10 mg/kg)
- **Doxycycline**
- **Linézolide** diminution taux plasmatique avec Rifampicine

EN PRATIQUE : RIFAMPICINE + ...

1^e choix :

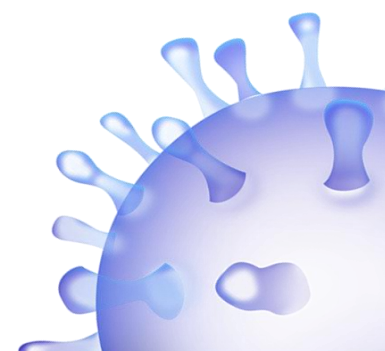
- CIPROFLOXACINE (A-I) ou LEVOFLOXACINE (A-II)

2^e choix :

- COTRIMOXAZOLE (A-II)
- DOXYCYCLINE (B-III)
- BETA-LACTAMINE anti-staphylococcique (C-III)

Pas d'acide fusidique

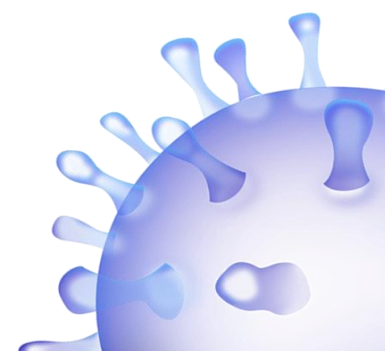
Pas de clindamycine ???





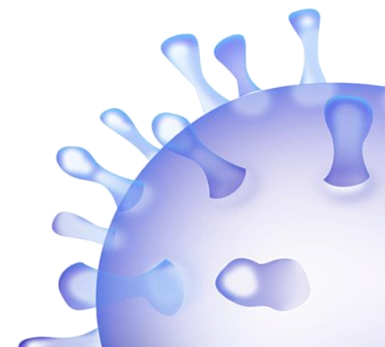
Nouveaux antibiotiques

- **Tedizolide: 200 mg/J**
 - Spectre et activité similaire au Linézolide, plus toléré
 - Bonne biodisponibilité orale
- **Daptomycine: 10 mg/kg/j**
 - Très bonne tolérance
- **Dalbavancine:**
 - Lipoglycopeptide à large spectre efficace contre les infections à Gram positif, y compris le SARM.
 - Demi-vie longue: 1500 mg à J0-J7



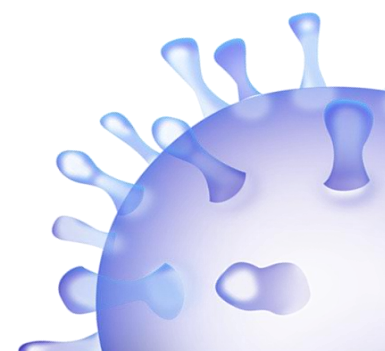


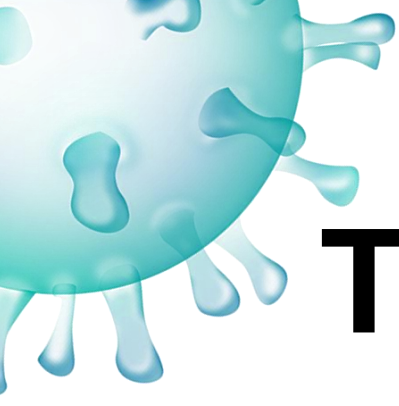
Antibiothérapie suppressive: quelle place?

- Administration prolongée des ATB par voie orale pour réduire les symptômes et prévenir la progression de l'infection lorsque le patient est inopérable ayant une prothèse non descellée.
 - **Molécules:** PO ,bien tolérés et efficace contre la bactérie documentée
 - **Cycline, Cotrimoxazole**
 - **B lactamine en monothérapie**
 - **Dalbavancine : prometteur ++**
 - **Durée:** Le plus longtemps possible
 - **Efficacité:** 60 à 80% de réussite
- 



Prise en charge chirurgicale

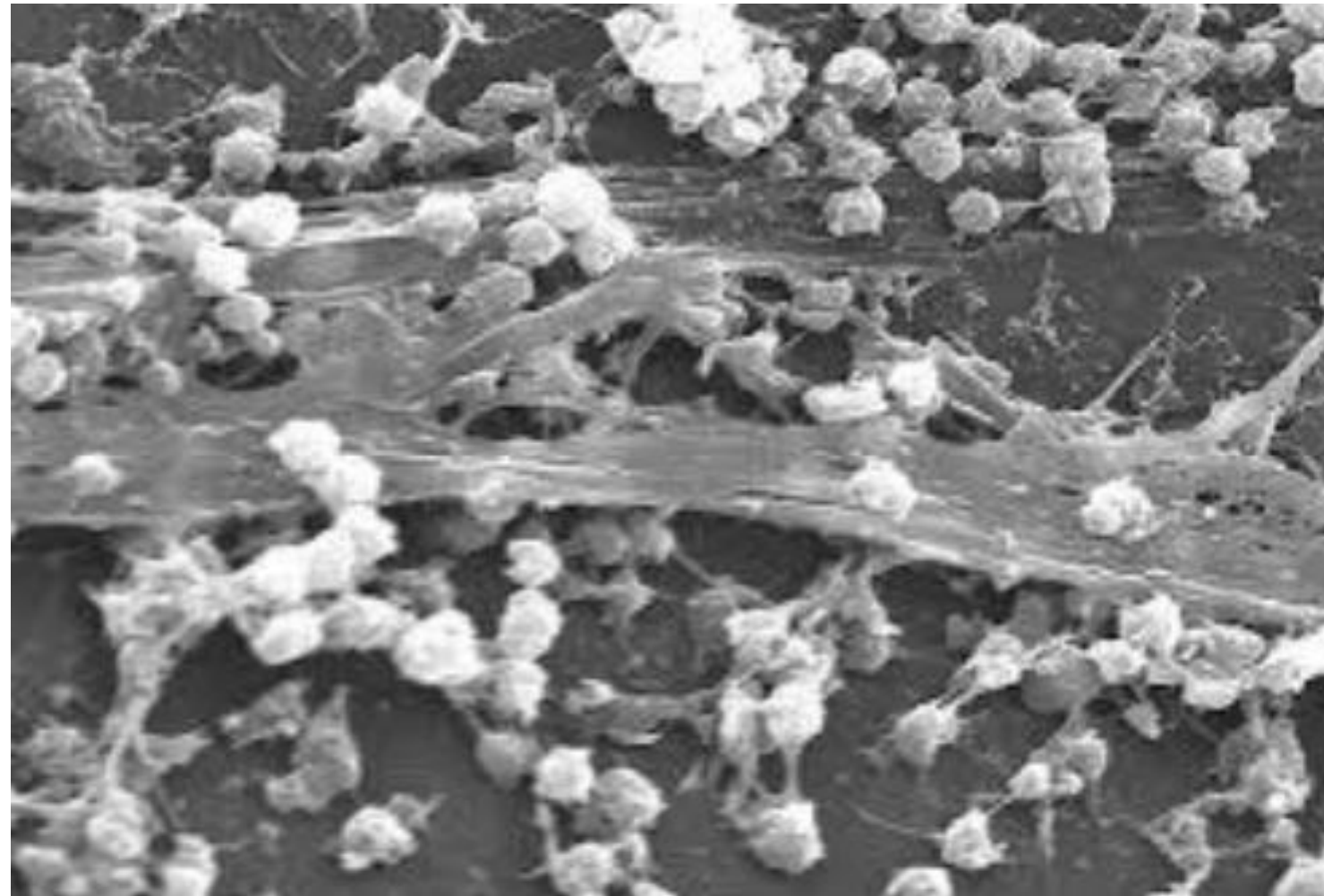




Traitement chirurgical

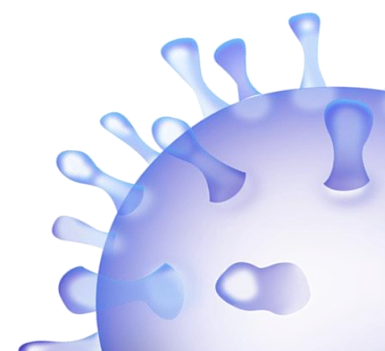
%

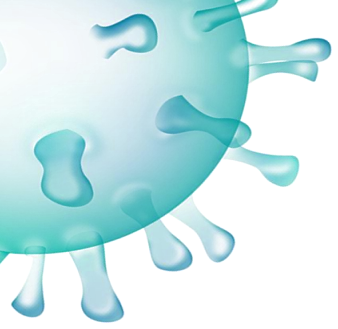
Biofilm



Biofilm (+) =

- Quiescence des bactéries
- ATB peu efficaces
- formes peu-symptomatiques
- fausse assurance
- lésions majeures



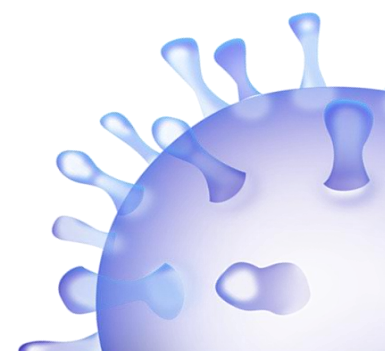


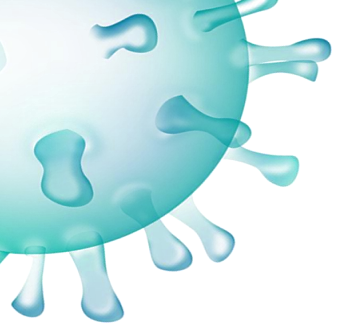
Défi de tout chirurgien : Conservation ou Ablation de la prothèse ???

Etat du Biofilm

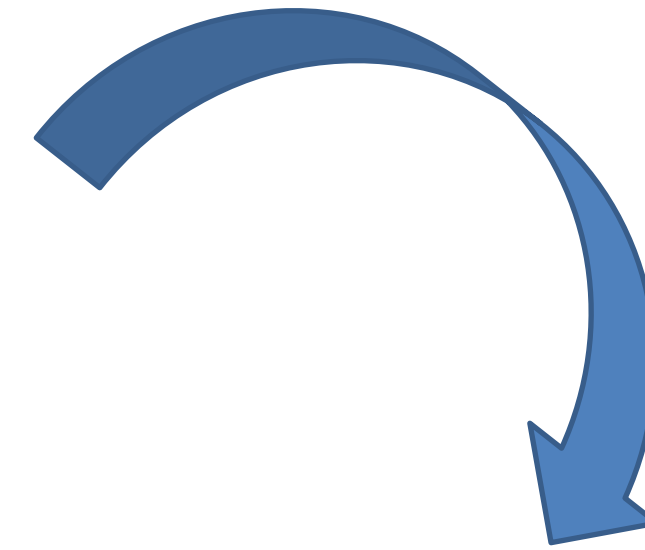
✓ **Biofilm immature:**
encore « perméable » aux antibiotiques
→ **conservation de la prothèse**

✓ **Biofilm mature:**
Imperméable aux ATB
le seul moyen de l'enlever
→ **enlever la prothèse**



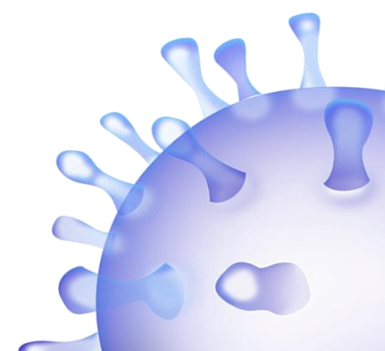


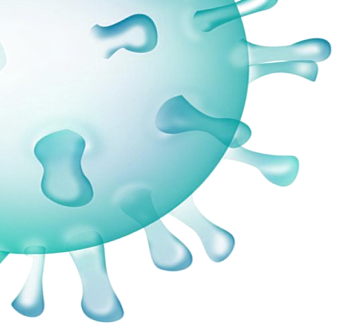
Stratégie chirurgicale



- Lavage débridement + conservation de prothèse
- Changement de prothèse (en 1 temps ou en 2 temps)
- Autres :
 - Arthrodèse
 - Résection tête et col

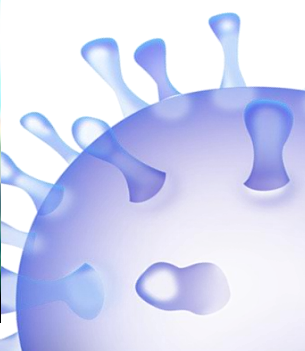
- **Conditions anatomiques**
- **État général**
- **Type de l'infection (précoce, retardée, tardive) = état du biofilm**





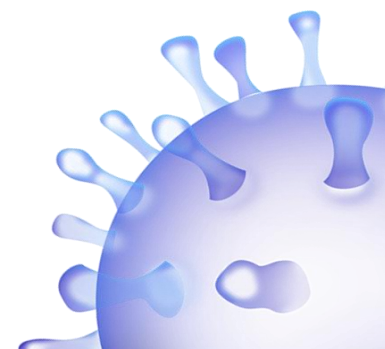
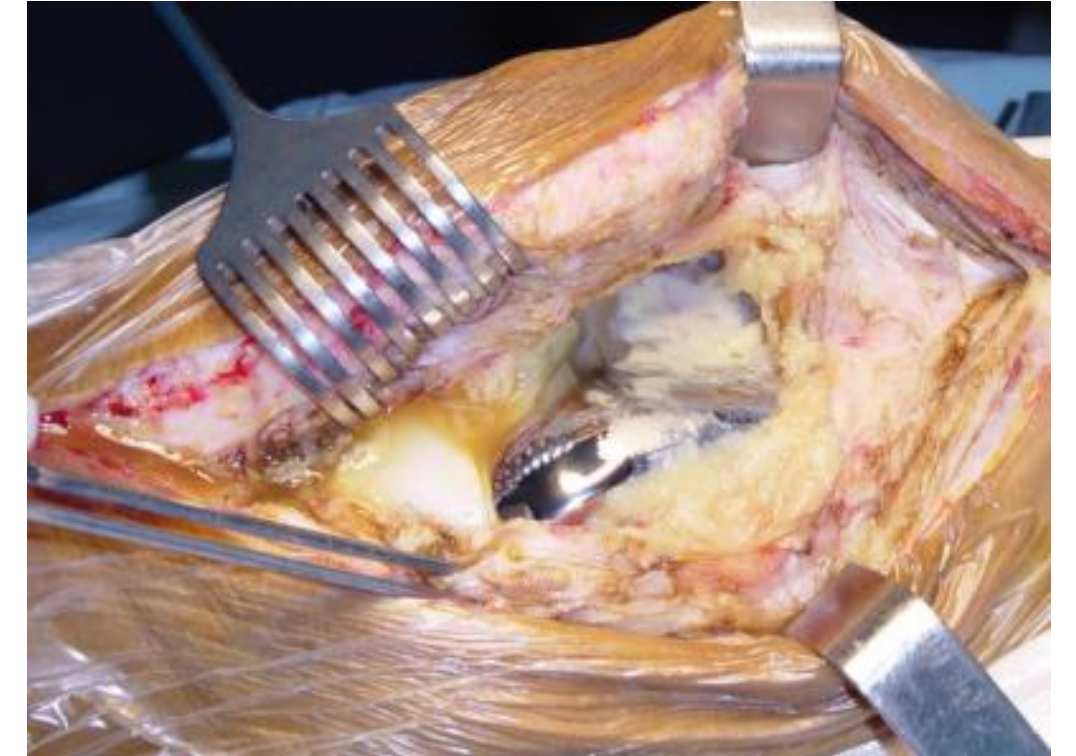
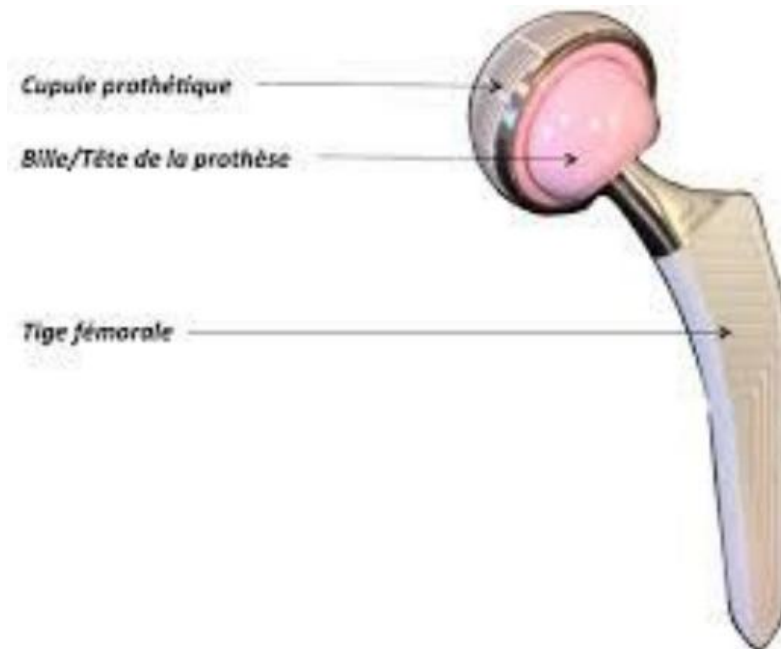
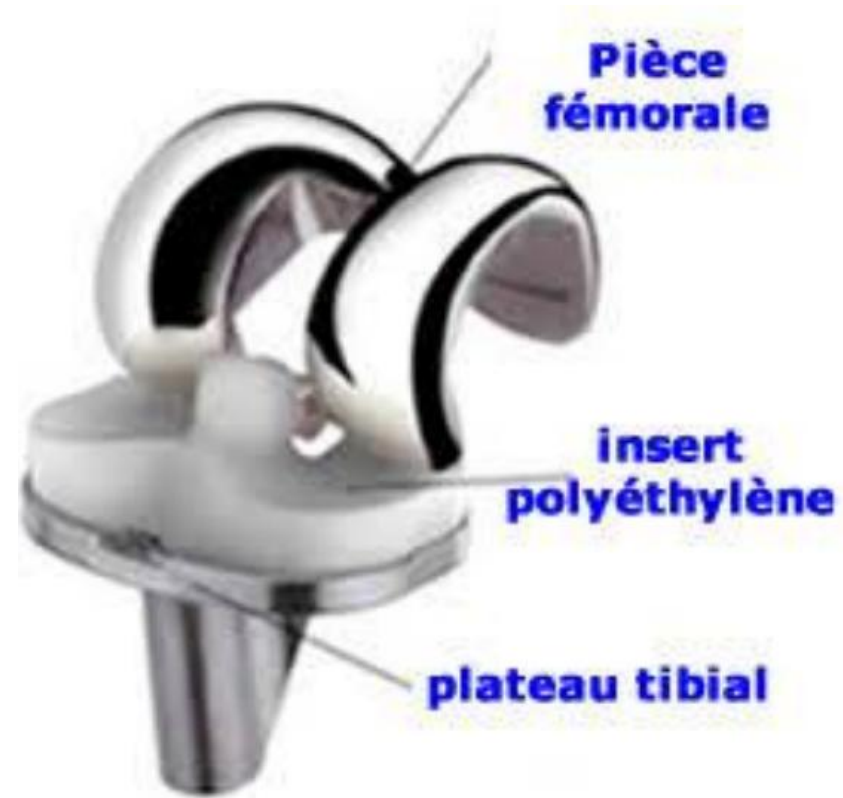
Principes du Lavage débridement

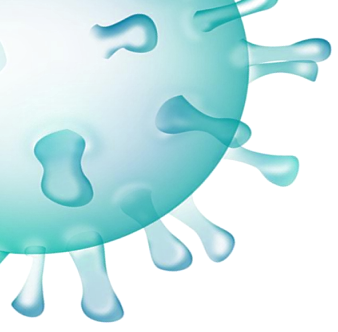
- Incision cutanée emportant la cicatrice infectée
- Excision des trajets fistuleux , des fausses membranes et des tissus infectés et nécrotiques
- Prélèvements bactériologiques et anatomopathologiques
- Irrigation-lavage abondant, +/- des antiseptiques locaux (5 à 10 litres de sérum physiologique)
- Fermeture sur un drain de redon de gros calibre
- En cas d'amélioration incomplète ou de persistance des signes infectieux, ne pas hésiter à reprendre l'excision et le lavage chirurgical



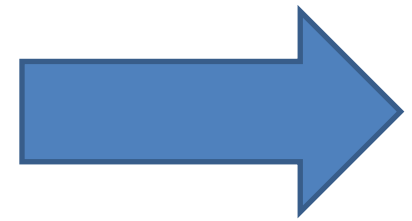
Conservation de la prothèse

- Luxer la prothèse pour meilleur nettoyage
- Changer les pièces amovibles



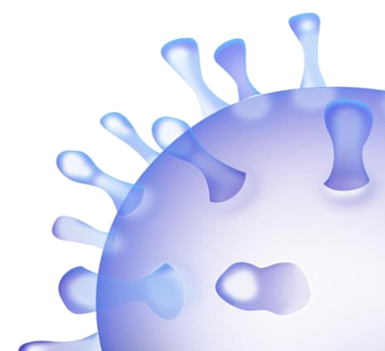


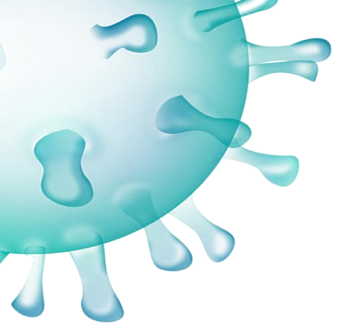
Lavage débridement + Conservation de la prothèse (Biofilm immature = perméable aux ATB)



4 conditions:

- **Infection précoce aigue**
- **Pas de déscellement**
- **Bonne qualité de l'os et des PM**
- **Pas de germe difficile: champignons, staph R rifamp. et BGN R cipro**



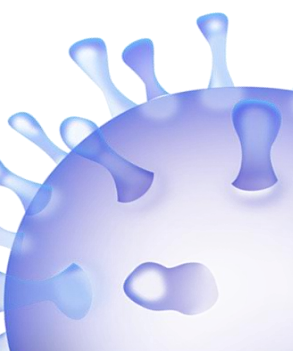
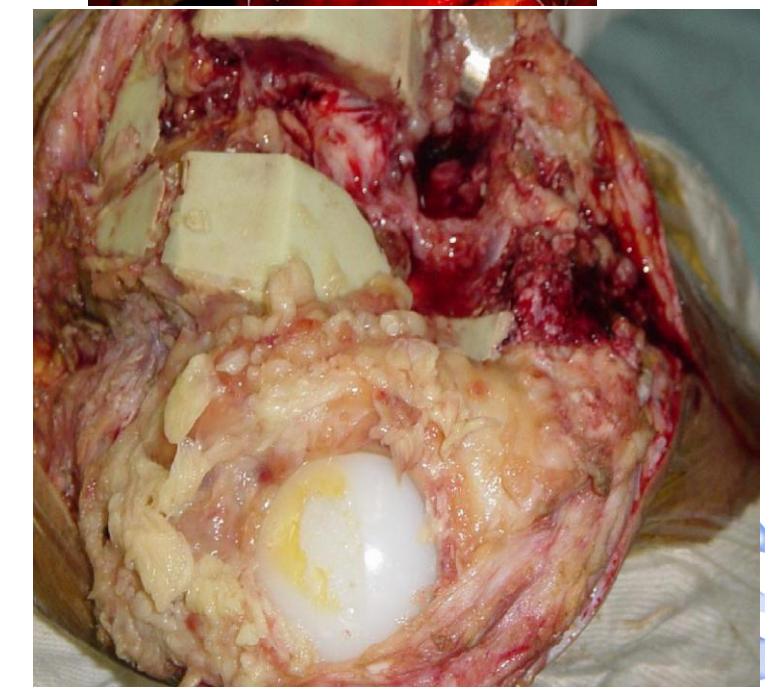
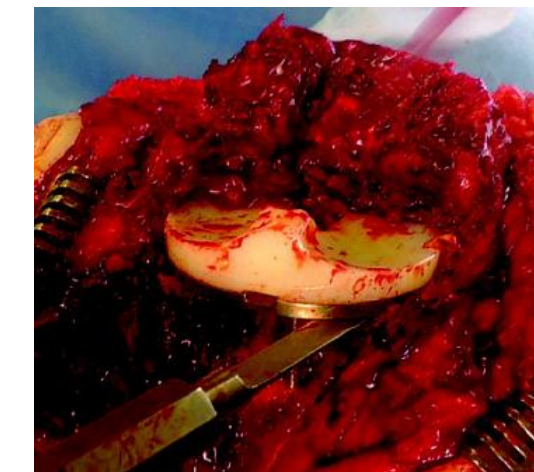
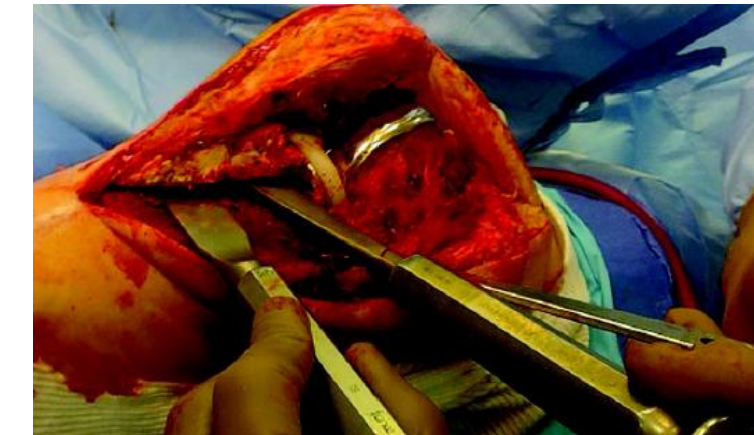


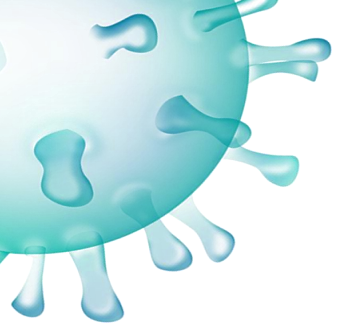
Changement de prothèse

Biofilm mature = imperméable aux ATB

➔ **INFECTIONS** tardives, chroniques

- Dépose de la prothèse
- Excision des tissus douteux
- Ablation du ciment +++
- Fragilisation osseuse, fémorotomie (PTH)
- Nettoyage
- **Changement en 1 temps ou en 2 temps ???**





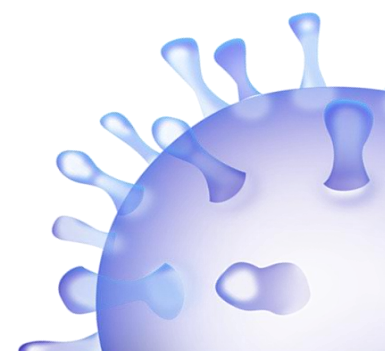
Changement de prothèse en un seul 1 temps

Conditions:

- Première révision
- Pas de fistule
- Pas de germe difficile (Documentation bactériologique préalable)
- Os et PM de bonne qualité

**Résultat fonctionnel meilleur
une seule anesthésie (+)**

**Mais : Contrôle de l'infection
plus difficile (-)**



Changement de prothèse en 2 temps

- **Méthode:**

- Ablation de la prothèse
- Mise en place d'un **Spacer + ATB**
- Antibiothérapie

- **Réimplantation d'une prothèse (2ème temps)** (si NFS, CRP, VS normaux et ponction articulaire négative)

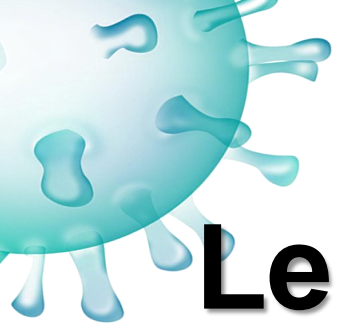


- ✓ Meilleur contrôle de l'infection (+)

- ✓ Sécurité supplémentaire (ponction avant réimplantation)

Mais: (-)

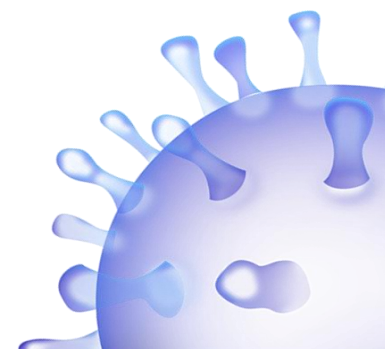
- ✓ Séquelles fonctionnelles
- ✓ Surmortalité

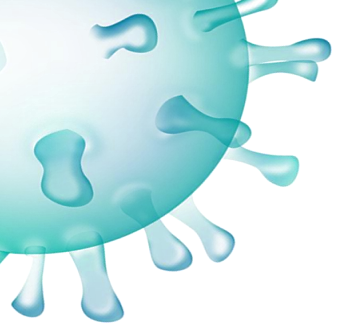


Le changement en 2 temps : 4 à 12 semaines après dépose de la prothèse

= quand 1 temps impossible

- Germe non identifié ou multi-résistant
- Sepsis chronique multi-opéré
- Destruction osseuse majeure
- Localisations septiques multiples
- Porte d'entrée non traitée

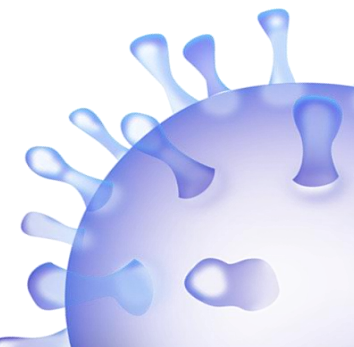


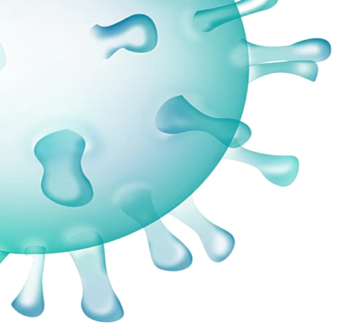


Autres alternatives : arthrodeèse , résection tête et col:

Interventions permettant de « fermer » le dossier chez un malade ne souhaitant pas ou ne pouvant plus courir le risque d'une nouvelle intervention

- Échecs thérapeutiques récidivants (toto-résistance , allergies aux ATB)
- Patient multitaré, multi-opéré, anesthésie difficile
- Mauvaises conditions anatomiques



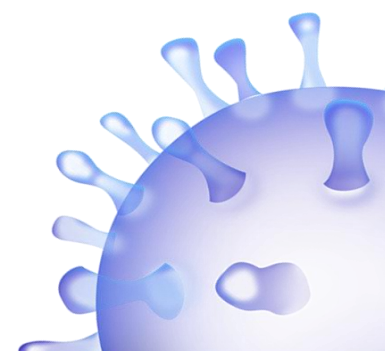
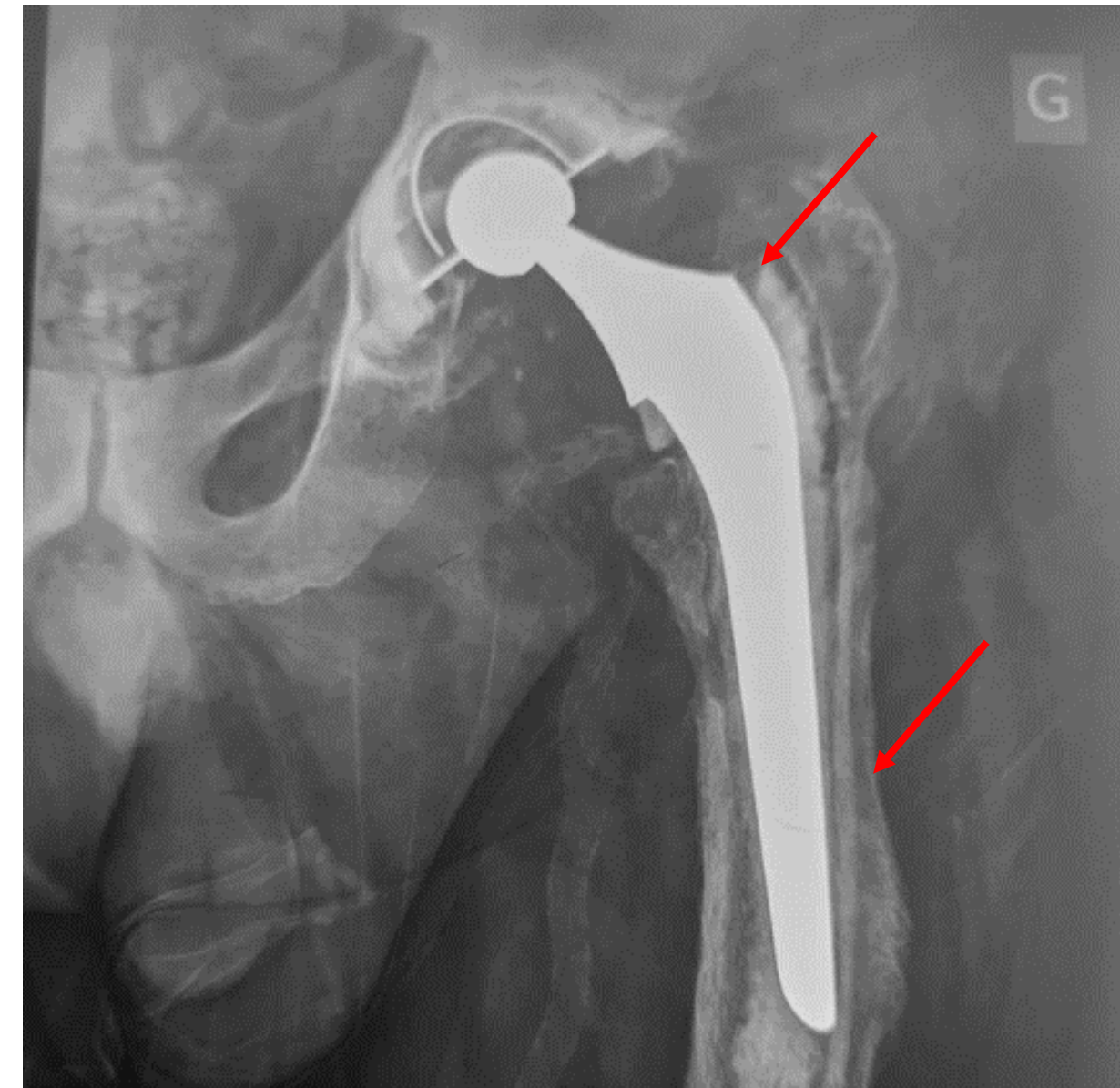


Cas Clinique 2

Bilan biologique

- NFS: **GB 12800**, Hgb 12,8,
Plaqt: 508000
- CRP: **58 mg/l**
- Vs: **24** 1H
- Glycémie: **18,6 mmol**

RX hanche gauche:
PTH descellée



Cas Clinique 2

Premier temps opératoire :

- Reprise chirurgicale emportant l'ancien abord
- On trouve un mauvais état local avec issue de sérosité en grande abondance, des fausses membranes, des tissus infectés
- Prélèvements bactériologiques multiples
- Excision des tissus infectés nécrotiques et des trajets fistuleux
- Luxation + extraction laborieuse de la prothèse et du ciment
- Mise en place d'un Spacer en ciment



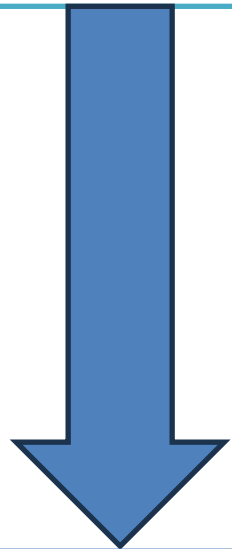
Antibiothérapie probabiliste : Tazocilline + Vancomycine

Cas Clinique 2

Culture :

Staphylococcus epidermidis

(5 prélèvements/5)



Adaptation de l'ATB:

Rifampicine +

Lévofloxacine

CHU HABIB BOURGUIBA SFAX - LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE
Prof. Adnane HAMMAMI

Edité le 20/04/2023

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE

N° de prélèvement : O229/23

Date de prélèvement : 14/04/2023

Prélèvement : LIQUIDE DE PONCTION

ARTICULAIRE

ANTIBIOGRAMME

Germe : *Staphylococcus epidermidis*

Antibiotique	Résultat interprété	Diam	Seuils diam	CMI	Seuils CMI
PENICILLINE G 1U	Résistant	6	26 - 26	> 0,12	0,12 - 0,12
OXACILLINE 5µg	Résistant		0 - 0		0,25 - 0,25
AMOXICILLINE + AC. CLAVULANIQUE 20-10µg	Résistant		0 - 0		0 - 0
CEFOXITINE 30µg	Résistant	10	28 - 28	> 0	0 - 0
GENTAMICINE 10µg	SENSIBLE	29	22 - 22	<=1	1 - 1
TOBRAMYCINE 10µg	SENSIBLE	30	22 - 22	<=1	1 - 1
TETRACYCLINE 30µg	SENSIBLE	37	19 - 22	<0,0313	1 - 2
MINOCYCLINE 30µg	SENSIBLE	40	20 - 23	<0,0156	0,5 - 1
TIGECYCLINE 15µg	SENSIBLE	34	18 - 18	<= 0,5	0,5 - 0,5
CHLORAMPHENICOL 30µg	SENSIBLE	28	18 - 18	<=8	8 - 8
ERYTHROMYCINE 15µg	Résistant	10	18 - 21	>8	1 - 2
CLINDAMYCINE 2µg	SENSIBLE	35	19 - 22	<0,0156	0,25 - 0,5
LINEZOLIDE 10µg	SENSIBLE	31	21 - 21	<=4	4 - 4
CIPROFLOXACINE 5µg	SENSIBLE	35	24 - 24	<=1	1 - 1
LEVOFLOXACINE 5µg	SENSIBLE	36	24 - 24	<=1	1 - 1
TRIMETHOPRIME + SULFAMIDES 1.25-23.75µg	SENSIBLE	24	14 - 17	< 0,5	2 - 4
ACIDE FUSIDIQUE 10µg	Résistant	14	24 - 24	>1	1 - 1
RIFAMPICINE 5µg	SENSIBLE	40	23 - 26	<0,0156	0,06 - 0,5
FOSFOMYCINE 200µg	SENSIBLE	46	23 - 23	<=32	32 - 32
NITROFURANTOINE 100µg	SENSIBLE	25	13 - 13	<=64	64 - 64

Béta-lactamines: Phénotype méticilline résistant.
Résistance à toutes les Béta-lactamines.
Ne pas utiliser la Rifampicine en monothérapie.

Cas Clinique 2

Deuxième temps opératoire :

- Ablation de Spacer
- Prélèvements bactériologiques
- Mise en place d'une Prothèse totale de hanche de reprise avec tige fémorale longue verrouillable et cotyle de reconstruction





Cas Clinique 2

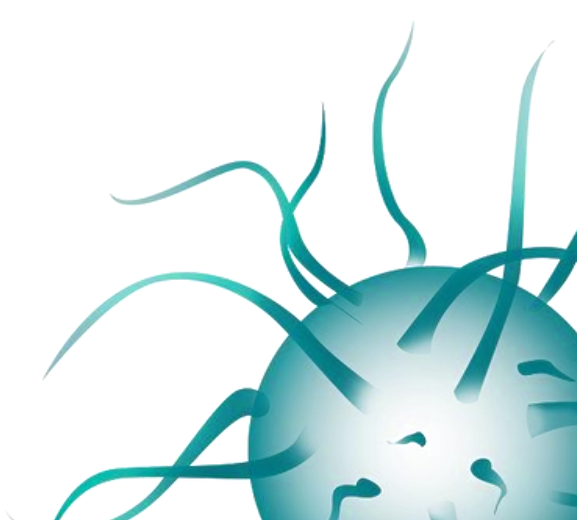
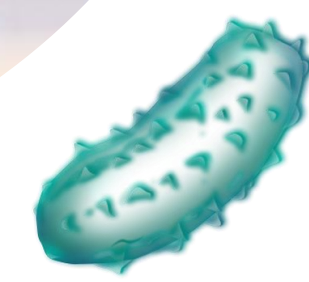
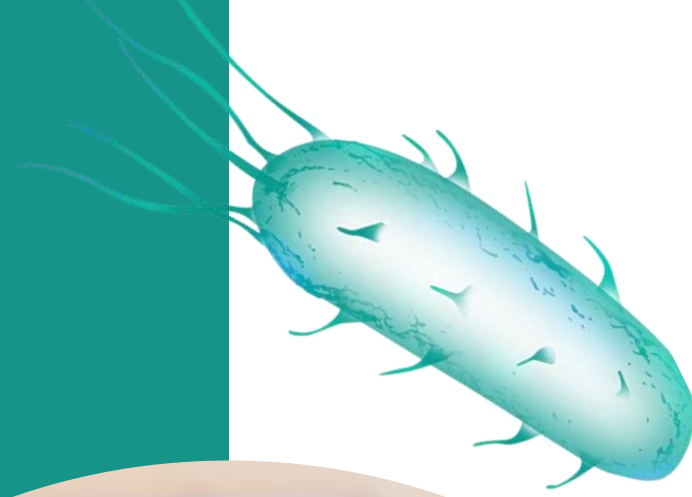
Suites post-opératoires

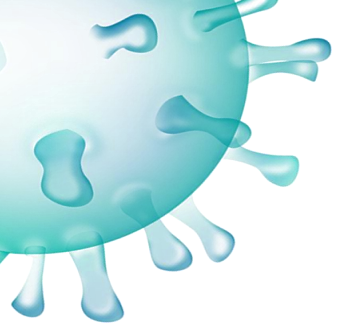
Évolution favorable clinique, biologique et radiologique

Durée de l'ATB: 3 mois



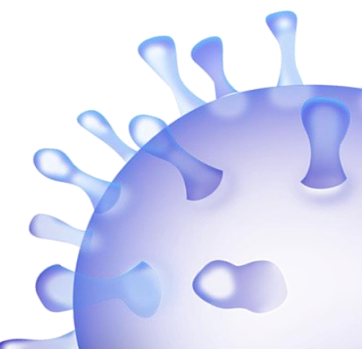
Cas Clinique 3

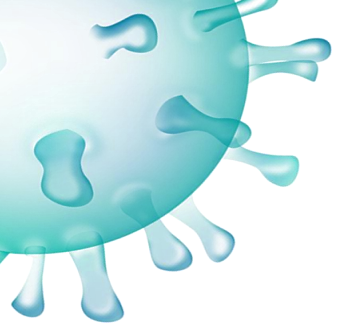




Cas Clinique 3

- Patiente T.S âgé de 55 ans
- **ATCDs: PTH sans ciment droite (2019)**
- **Motif : 3 ans Post-op**
 - Douleur de la hanche
 - Boiterie
 - **Fistule cutanée** en regard de la cicatrice opératoire faisant issue de liquide séro-purulent par épisodes





Cas Clinique 3

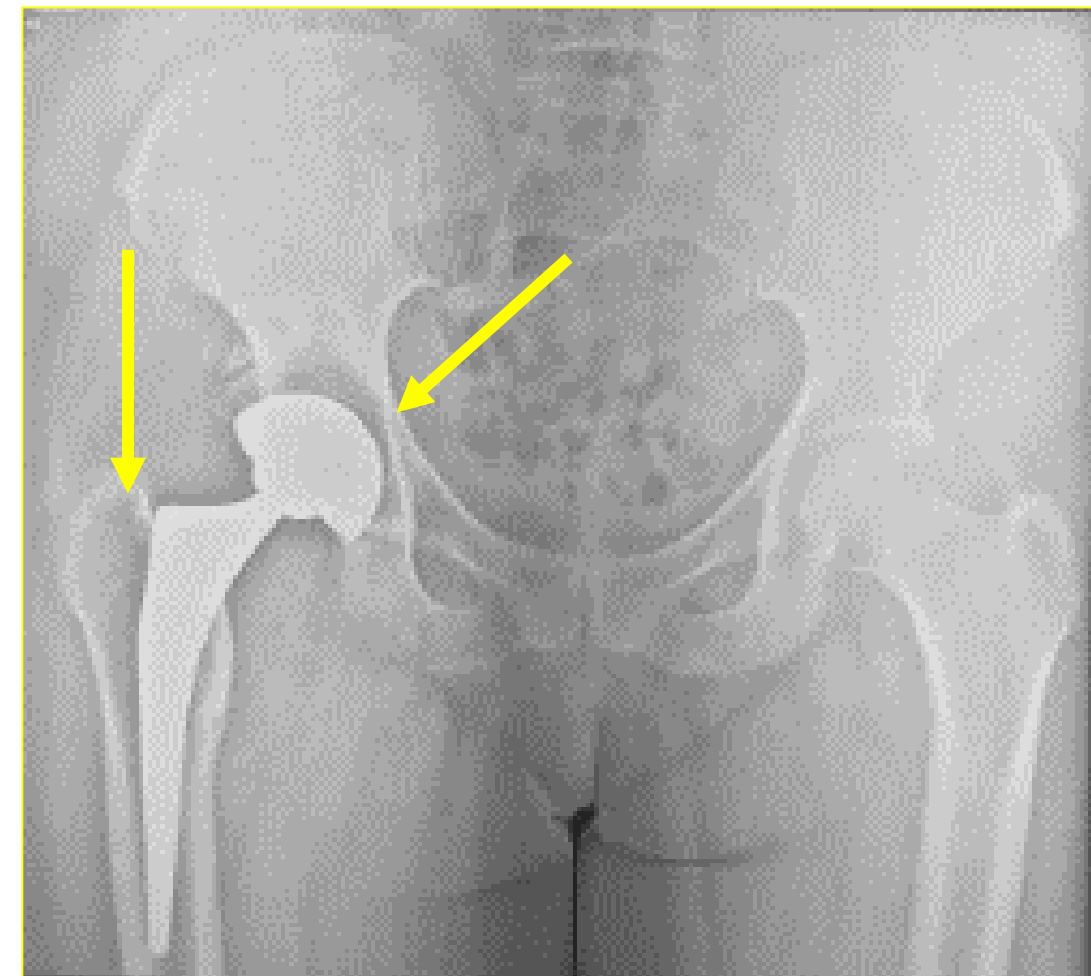
Bilan biologique

- **CRP:** 38 mg/l
- **NFS:** GB 6200, Hb 9,3,
Plqt: 422000

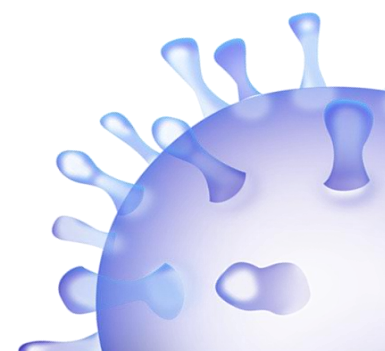
Votre diagnostic?

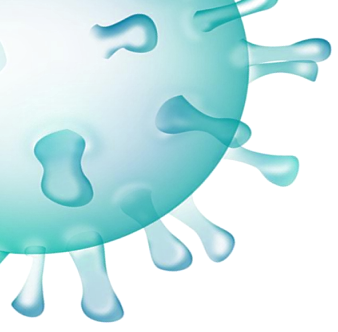
Votre CAT ?

RX Bassin de face



Déminéralisation osseuse péri-prothétique

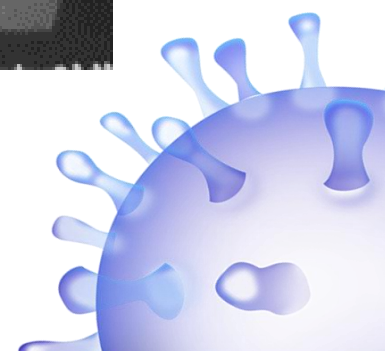
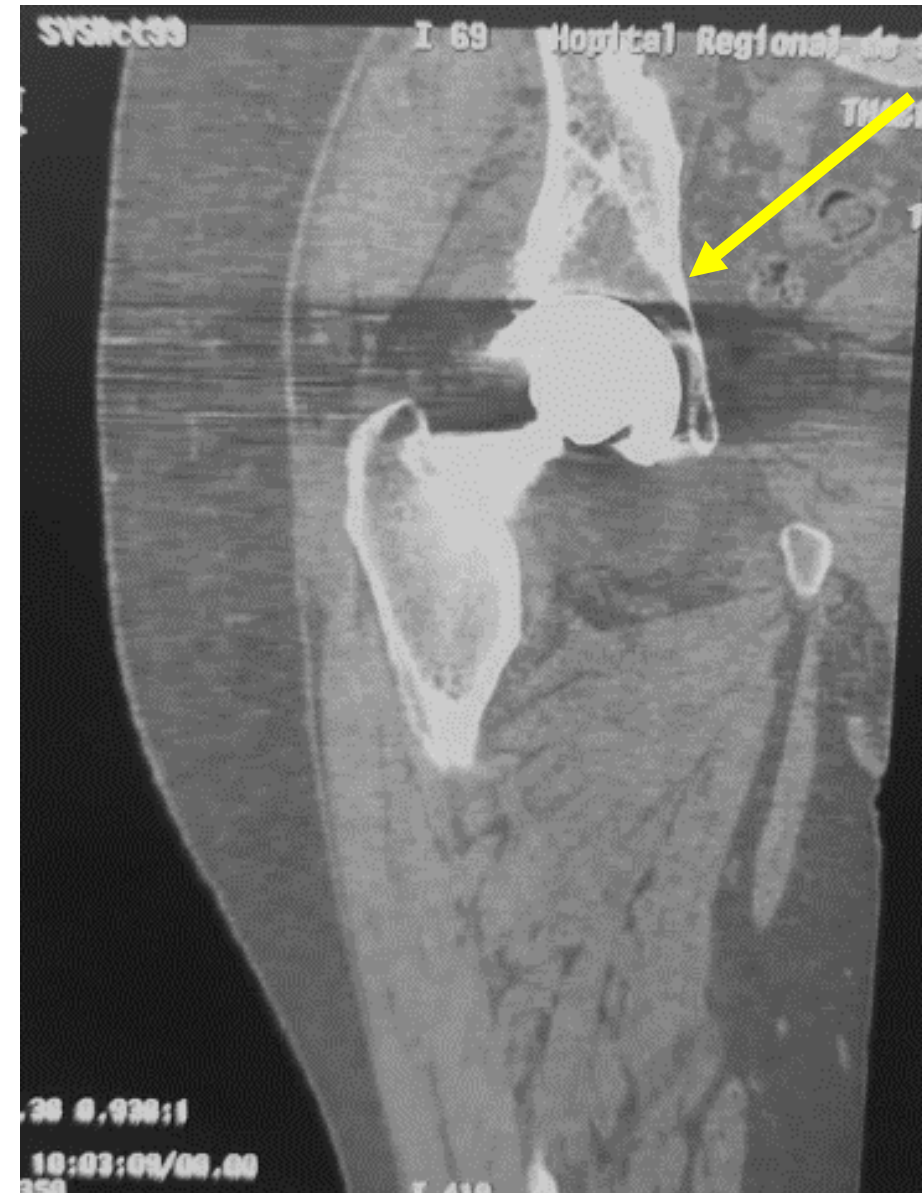


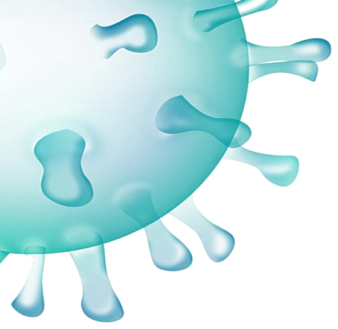


Cas Clinique 3

Tomodensitométrie du bassin

- Descellement de la pièce cotyloïdienne
- Tige fémorale non descellée
- Bon capital osseux
- Présence d'une collection communiquant avec la fistule

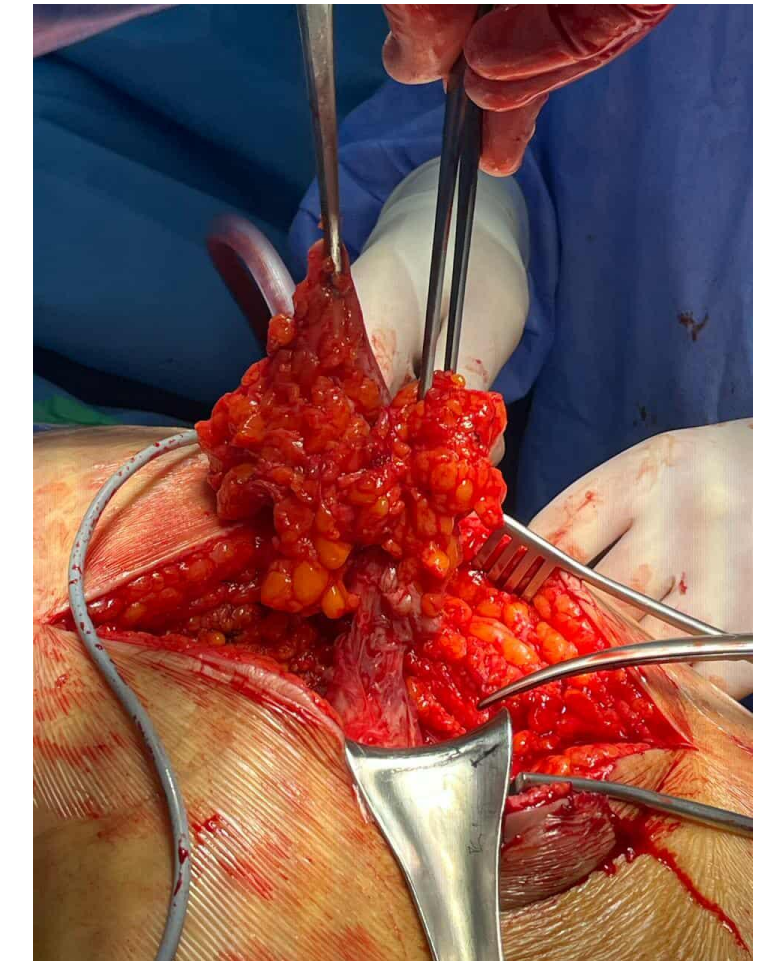
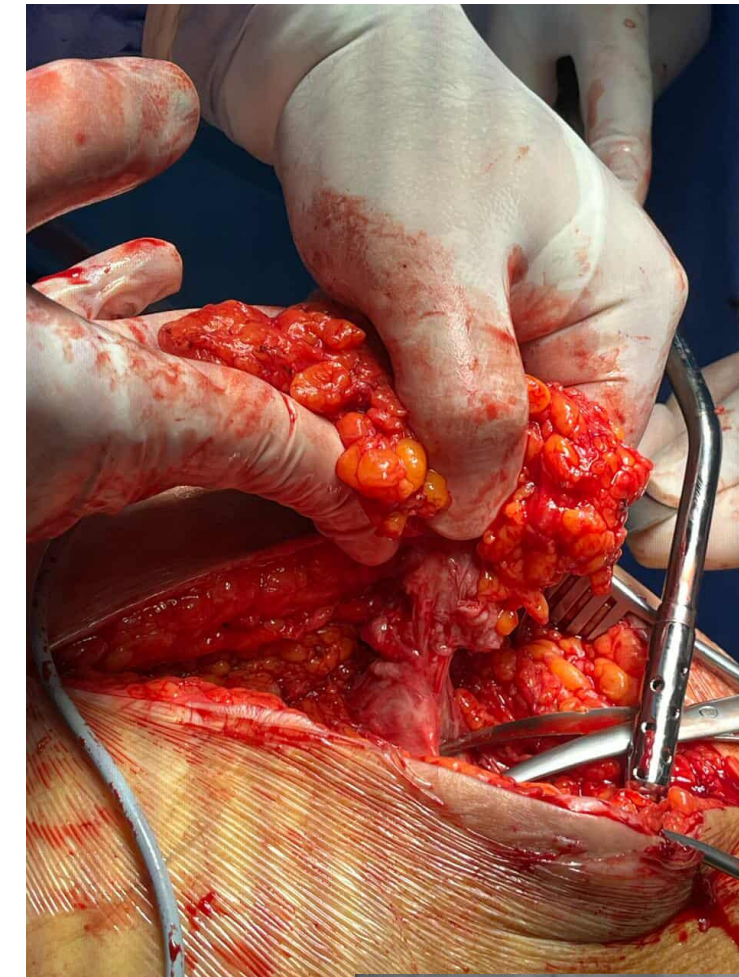




Cas Clinique 3

Conduite à tenir:

- Reprise de l'ancien abord chirurgical
- Excision du trajet fistuleux
- Constatations peropératoires:
 - ✓ Issue de sérosité en grande abondance
 - ✓ Communication du trajet fistuleux avec la hanche
- Excision des tissus infectés et nécrotiques
- Prélèvements bactériologiques multiples (superficiels et profonds)
- Mise en place d'un Spacer en ciment



Antibiothérapie probabiliste : Tazocilline + Vancomycine



Cas Clinique 3

Culture positive :

Enterococcus faecalis (3 plvt) + *Staphylococcus hominis* (2 plvt)

Germe : *Enterococcus faecalis*

ANTIBIOGRAMME

Antibiotique	Résultat interprété	CMI	Diam	Seuils diam	Seuils CMI
AMOXICILLINE 20µg	SENSIBLE			0 - 0	4 - 8
CEFOTAXIME 5µg	Résistant			0 - 0	0 - 0
IMPENEME 10µg	SENSIBLE A FORTE EXPOSITION			18 - 21	4 - 8
GENTAMICINE 30µG	Haut niveau de résistanc	>128	6	8 - 8	128 - 128
ERYTHROMYCINE 15µg	Résistant	>16	6	14 - 23	0,5 - 4
CLINDAMYCINE 2µg	Résistant			0 - 0	0 - 0
QUINUPRISTINE + DALFOPRISTINE 15µg	Résistant			0 - 0	0 - 0
NITROFURANTOINE 100µg	SENSIBLE	<=64	22	15 - 15	64 - 64
LEVOFLOXACINE 5µg	SENSIBLE	<=4	21	15 - 15	4 - 4
RIFAMPICINE 5µg	Résistant	4	14	17 - 20	1 - 2
VANCOMYCINE 5µg	SENSIBLE	<=4	14	12 - 12	4 - 4
TEICOPLANINE 30µg	SENSIBLE	<=2	18	16 - 16	2 - 2

La kanamycine, l'amikacine, la tobramycine, la dibécacine, la sisomicine, la nétilmicine, la gentamicine ne peuvent pas être utilisées.

Germe : *Staphylococcus hominis ssp hominis*

ANTIBIOGRAMME

Antibiotique	Résultat interprété	CMI	Diam	Seuils diam	Seuils CMI
PENICILLINE G 1IU	Pas de valeurs critiques			0 - 0	0 - 0
OXACILLINE 5µg	SENSIBLE			0 - 0	0,25 - 0,25
CEFOXITINE 30µg	SENSIBLE	<= 0	35	22 - 22	0 - 0
KANAMYCINE 30µg	SENSIBLE	<=0	26	22 - 22	8 - 8
GENTAMICINE 10µg	SENSIBLE	<=1	30	22 - 22	1 - 1
TOBRAMYCINE 10µg	SENSIBLE	<=1	30	22 - 22	1 - 1
AMIKACINE 30µg	SENSIBLE			0 - 0	0 - 0
TETRACYCLINE 30µg	SENSIBLE	<0,0156	48	19 - 22	1 - 2
MINOCYCLINE 30µg	SENSIBLE	<0,0313	36	20 - 23	0,5 - 1
TIGECYCLINE 15µg	SENSIBLE	<= 0,5	29	18 - 18	0,5 - 0,5
LINEZOLIDE 10µg	SENSIBLE	<=4	34	21 - 21	4 - 4
ERYTHROMYCINE 15µg	Résistant			18 - 21	1 - 2
CLINDAMYCINE 2µg	SENSIBLE	<0,0156	36	19 - 22	0,25 - 0,5
QUINUPRISTINE + DALFOPRISTINE 15µg	SENSIBLE	< 0,125	32	18 - 21	1 - 2
CIPROFLOXACINE 5µg	SENSIBLE A FORTE EXPOSITION			24 - 24	1 - 1
LEVOFLOXACINE 5µg	SENSIBLE A FORTE EXPOSITION			24 - 24	1 - 1
TRIMETHOPRIME + SULFAMIDES 1,25-23,75µg	SENSIBLE	<0,0525	34	14 - 17	2 - 4
ACIDE FUSIDIQUE 10µg	Résistant	>1	12	24 - 24	1 - 1
RIFAMPICINE 5µg	SENSIBLE	<0,0156	40	23 - 26	0,06 - 0,5

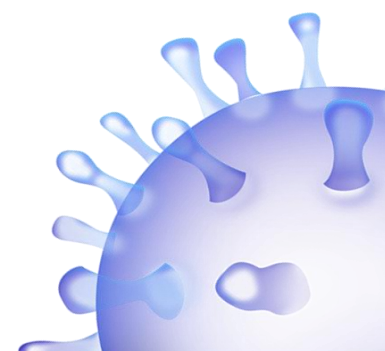
Aminosides : Phénotype Sensible.
MLS : efflux actif probable.
Ne pas utiliser la Rifampicine en monothérapie.

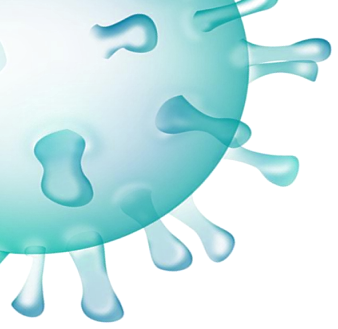
مختبر التحاليل الطبية
المستشفى العسكري الجامعي
بصفاقس



Vancomycine + Rifampicine

Puis Lévofloxacine forte dose + Rifampicine

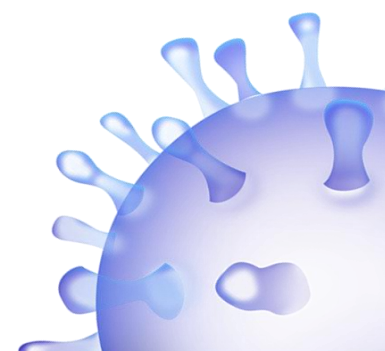




Cas Clinique 3

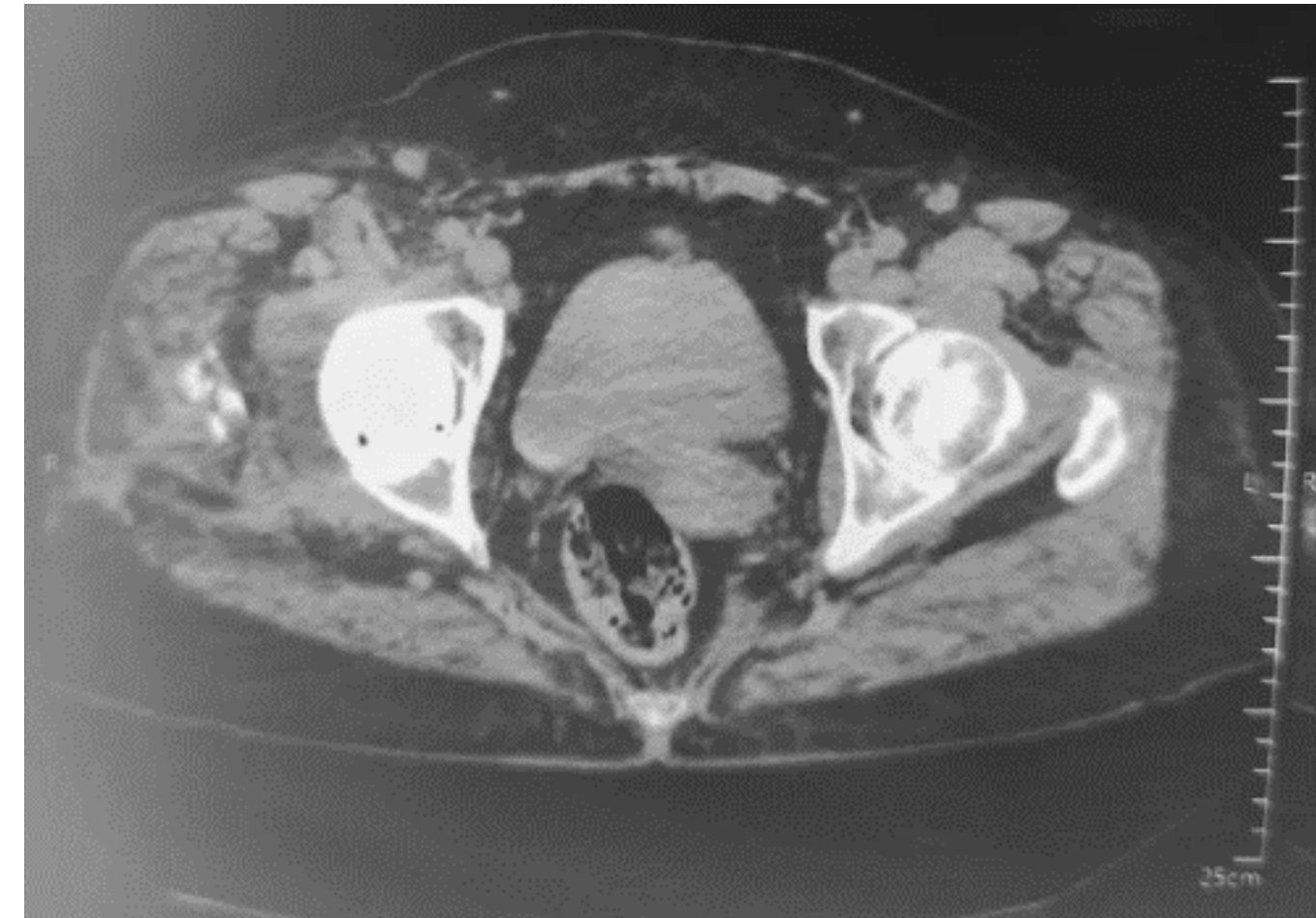
Evolution défavorable:

- Pic fébriles
- Candidose buccale (*à candida albicans*)
- Intertrigo inter-fessier
- **CRP à la hausse** : 67mg/l, 135mg/l, 143 mg/l, 127mg / l, 131 mg/l

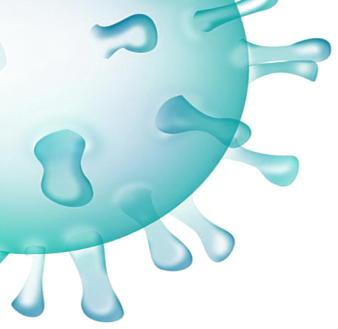


TDM thoraco-abdomino-pelvien + hanche

→ collection en regard de l'articulation coxo-fémorale de 7 *9cm



Votre CAT?



Cas Clinique 3

- **Fluconazole** (voie locale et générale) (14jours)
- Ponction drainage écho-guidée de la collection
- Culture bactériologique + mycologique : (-)

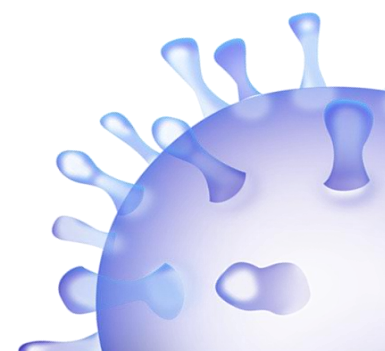


Evolution favorable

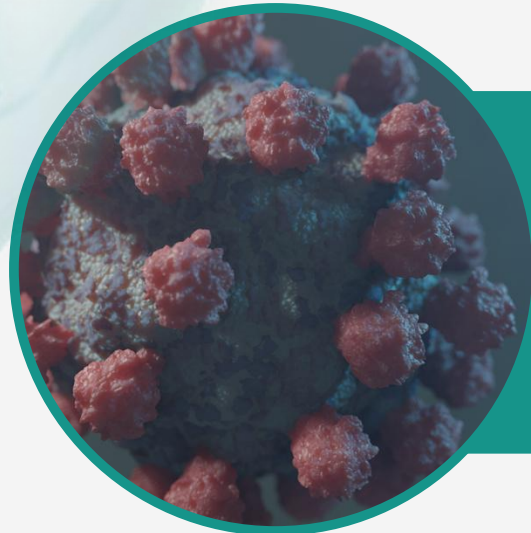
- Apyrexie persistante
- CRP à la baisse : 36 mg/l → 6 mg/l

2^{ème} temps opératoire :

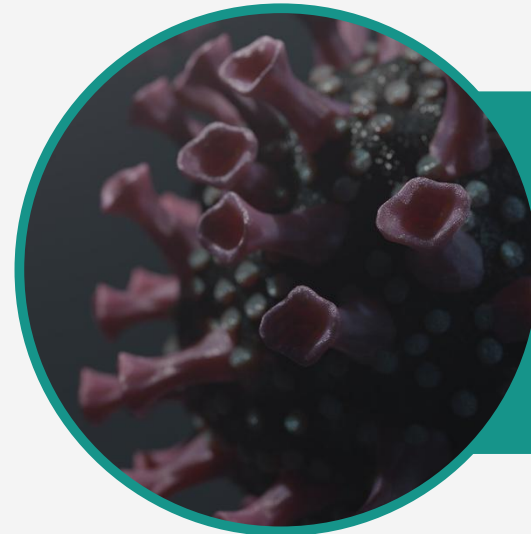
- Ablation du spacer
- Prélèvement peropératoires (-)
- Mise en place d'une PTH cimentée de première intention



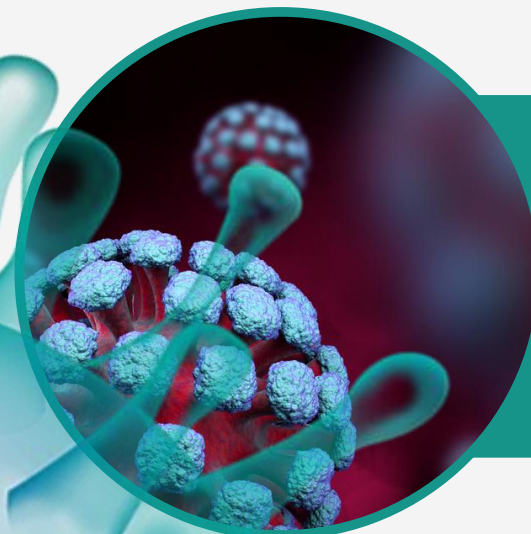
Conclusions



Toute prothèse qui va mal est infectée jusqu'à preuve du contraire



Prélèvements bactériologiques précieux +++
Multiplier les prélèvements



Choisir la bonne stratégie médico-chirurgicale
Antibiothérapie raisonnée

THANK YOU

- +123-456-7890
- www.reallygreatsite.com
- hello@reallygreatsite.com

