

Diagnostic biologique et microbiologique des infections ostéo- articulaires



DESC « Pathologie Infectieuse et Tropicale »

20/09/2018

AS Valentin (MCU-PH CHU Tours)

Groupe Microbiologie du CRIOGO

Définition de l'infection osseuse ?

Plusieurs pathologies ...

- ▶ Ostéite
 - Sur matériel
 - Sur prothèse
- ▶ Ostéomyélite
- ▶ Arthrite
- ▶ Abscès intra-osseux
- ▶ Spondylodiscite
- ▶ Pied diabétique

Définition de l'infection osseuse? Variable selon les référentiels ...

- HAS 2014



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

Mars 2014

- IDSA 2013

IDSA GUIDELINES

Diagnosis and Management of Prosthetic Joint
Infection: Clinical Practice Guidelines by the
Infectious Diseases Society of America^a

Douglas R. Osmon,¹ Elie F. Berbari,¹ Anthony R. Berendt,² Daniel Lew,³ Werner Zimmerli,⁴ James M. Steckelberg,¹
Nalini Rao,^{5,6} Arlen Hanssen,⁷ and Walter R. Wilson⁸



- SPILF 2009

Recommandations de pratique clinique
Infections ostéo-articulaires sur matériel
(prothèse, implant, ostéosynthèse)

Recommandations pour infections avec biofilm, spondylodiscites

- ▶ Des recommandations pour la prise en charge des infections avec biofilm (pas uniquement les infections ostéo-articulaires)

ESCMID GUIDELINES

ESCMID* guideline for the diagnosis and treatment of biofilm infections 2014

N. Høiby^{1,2}, T. Bjarnsholt^{1,2}, C. Moser¹, G. L. Bassi³, T. Coenye⁴, G. Donelli⁵, L. Hall-Stoodley⁶, V. Holá⁷, C. Imbert⁸, K. Kirketerp-Møller⁹, D. Lebeaux¹⁰, A. Oliver¹¹, A. J. Ullmann¹² and C. Williams¹³, for the ESCMID Study Group for Biofilms (ESGB) and Consulting External Expert Werner Zimmerli¹⁴

- ▶ Prise en charge des spondylodiscites
 - IDSA 2015
 - SPILF 2007

IDSA GUIDELINE

2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults^a

Elie F. Barbari,¹ Souha S. Kanj,² Todd J. Kowalski,³ Rabih O. Darouiche,⁴ Andreas F. Widmer,⁵ Steven K. Schmitt,⁶ Edward F. Hendershot,⁷ Paul D. Holtom,⁸ Paul M. Huddleston III,⁹ Gregory W. Petermann,¹⁰ and Douglas R. Osmon¹¹

Recommandations pour le pied diabétique



- ▶ SPILF 2006
- ▶ IDSA 2012

Recommandations pour la pratique clinique
Prise en charge du pied diabétique infecté

IDSA GUIDELINES

2012 Infectious Diseases Society of America
Clinical Practice Guideline for the Diagnosis
and Treatment of Diabetic Foot Infections^a

Benjamin A. Lipsky,¹ Anthony R. Berendt,² Paul B. Cornia,³ James C. Pile,⁴ Edgar J. G. Peters,⁵ David G. Armstrong,⁶
H. Gunner Deery,⁷ John M. Embil,⁸ Warren S. Joseph,⁹ Adolf W. Karchmer,¹⁰ Michael S. Pinzur,¹¹ and Eric Senneville¹²

- ▶ IWGDF 2015 (+/- même groupe que l'IDSA)

DIABETES/METABOLISM RESEARCH AND REVIEWS
Diabetes Metab Res Rev 2016; **32**(Suppl. 1): 7–15
Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/dmrr.2695

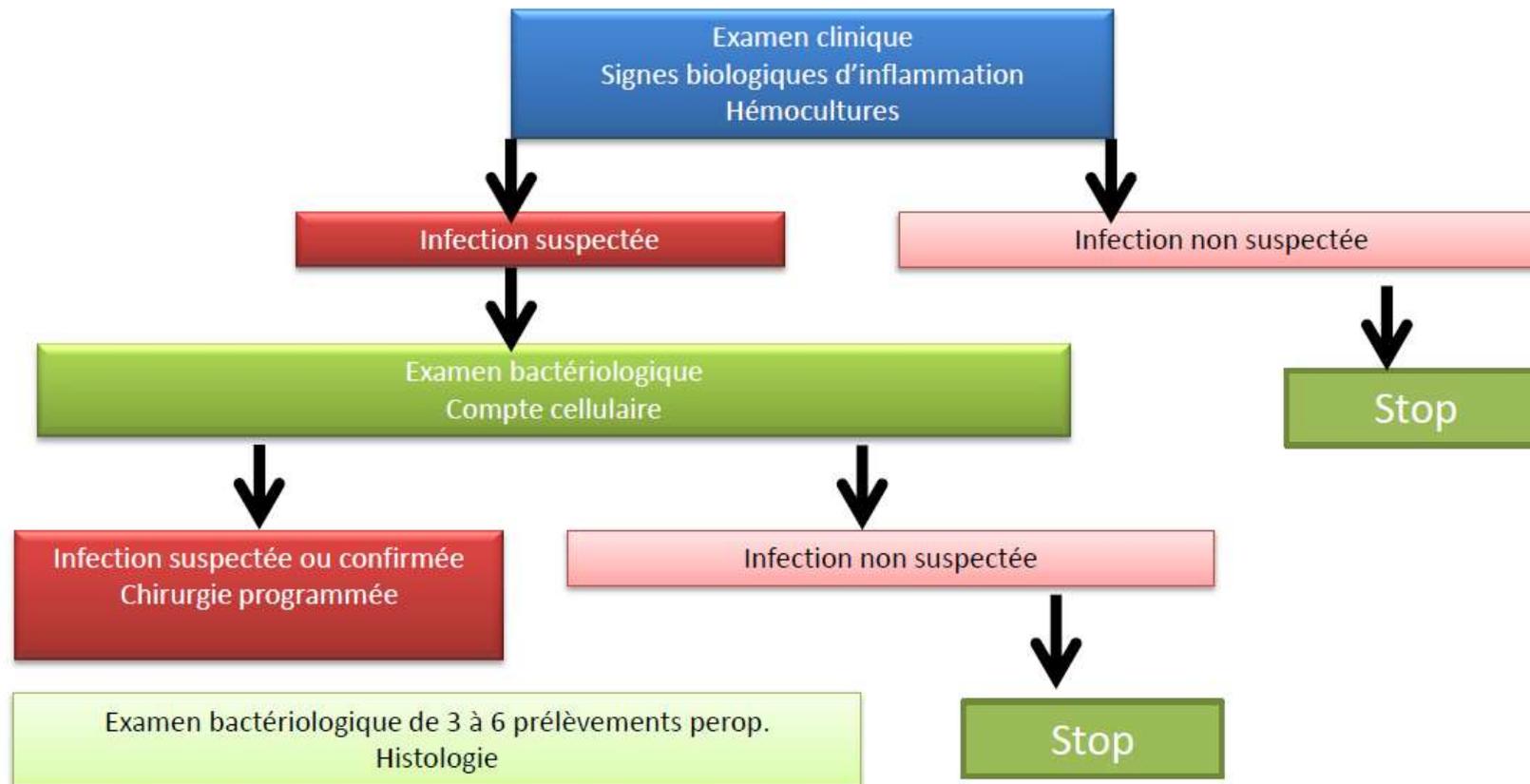
SUPPLEMENT ARTICLE

Prevention and management of foot problems in
diabetes: a Summary Guidance for Daily Practice
2015, based on the IWGDF Guidance Documents

Critères de définition proposés pour l'IPOA variables selon les sociétés savantes

	MSIS		ICM		IDSA	
	Majeur	Mineur	Majeur	Mineur	Majeur	Mineur
Fistule communiquant avec la prothèse	x		x		x	
Microorganisme isolé sur ≥ 2 prélèvements	x		x		x	
Pus autour de la prothèse		x				x
Histologie positive		x		x		x
1 culture positive tout germe		x		x		
1 culture positive à germe virulent						x
Augmentation des leucocytes synoviaux		x		x		
Augmentation des PNN synoviaux		x		x		
VS et CRP élevées		x		x		
Alpha défensine		x				
CRP dans liquide synovial		x				

Algorithme décisionnel IDSA 2013



Algorithme décisionnel MSIS 2018

Major criteria (at least one of the following)		Decision
Two positive cultures of the same organism		Infected
Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis		

Preoperative Diagnosis	Minor Criteria		Score	Decision
	Serum	Elevated CRP <i>or</i> D-Dimer	2	≥6 Infected 2-5 Possibly Infected ^a 0-1 Not Infected
		Elevated ESR	1	
	Synovial	Elevated synovial WBC count <i>or</i> LE	3	
		Positive alpha-defensin	3	
		Elevated synovial PMN (%)	2	
		Elevated synovial CRP	1	

Intraoperative Diagnosis	Inconclusive pre-op score <i>or</i> dry tap ^a		Score	Decision
	Preoperative score		-	≥6 Infected
	Positive histology		3	4-5 Inconclusive ^b
	Positive purulence		3	
	Single positive culture		2	≤3 Not Infected

Parvazi et al. The journal of Arthroplasty 2018

Algorithme décisionnel MSIS 2018

Major criteria (at least one of the following)	Decision
Two positive cultures of the same organism	Infected
Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis	

Preoperative Diagnosis	Minor Criteria		Score	Decision
	Serum	Elevated CRP <u>or</u> D-Dimer	2	
Elevated ESR		1		
Synovial	Elevated synovial WBC count <u>or</u> LE	3		
	Positive alpha-defensin	3		
	Elevated synovial PMN (%)	2		
	Elevated synovial CRP	1		

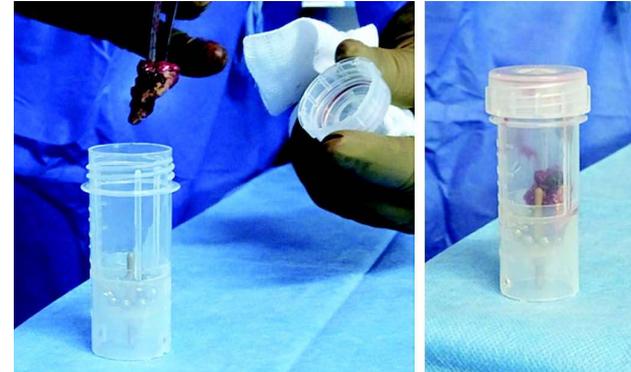
Intraoperative Diagnosis	Inconclusive pre-op score <u>or</u> dry tap ^a	Score	Decision
	Preoperative score	-	
	Positive histology	3	4-5 Inconclusive ^b
	Positive purulence	3	
	Single positive culture	2	

Parvazi et al. The journal of Arthroplasty 2018

Diagnostic bactériologique

1. Prélèvements
2. Examen direct
3. Cultures
 1. Isolement de la bactérie sur milieu de culture
 2. Identification bactérienne
4. Antibiogramme
5. Biologie moléculaire

Quels prélèvements?



Quels prélèvements?

▶ Prélèvements à proscrire

- Ecouvillonnage
 - Cicatrice désunie
 - Fistule
- Extrémité distale du redon



▶ Prélèvements controversés: liquide de drainage

- Liquides de redon
- HAS 2014: « culture du liquide de drainage utile »

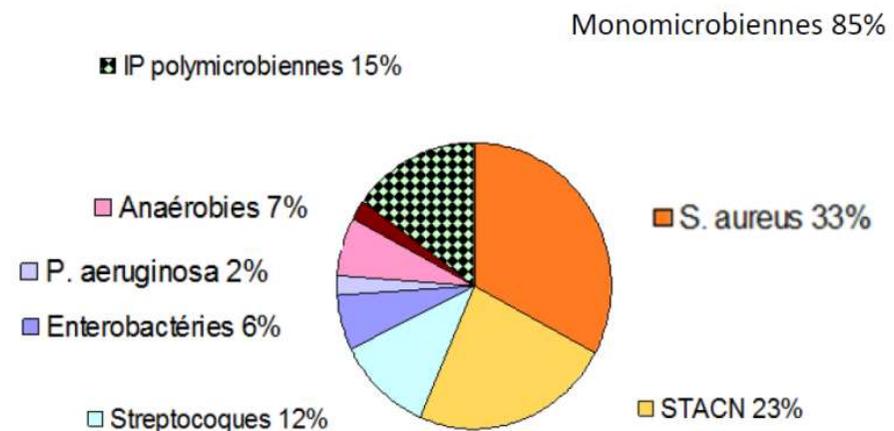
Prélèvement(s) pré-opératoire(s)

- ▶ Ponction articulaire pré-opératoire
 - Arrêt des antibiotiques au moins 15 jours avant la ponction
 - Ponction radioguidée
 - Possibilité de ponction-biopsie
 - Diagnostic de l'IP précoce : ponction recommandée en l'absence de signes cliniques locaux évidents (HAS 2014)
 - Intéressant pour le choix de la technique chirurgicale (1 ou 2T)

Prélèvements opératoires



- ▶ Arrêt des antibiotiques au moins 15 avant
- ▶ Prélèvements multiples:
 - Très peu de bactéries dans les infections chroniques
 - Implication fréquente des bactéries de la flore cutanées (SCN, Cutibacterium...) → plusieurs prélèvements positifs avec la même espèce bactérienne = implication dans l'infection

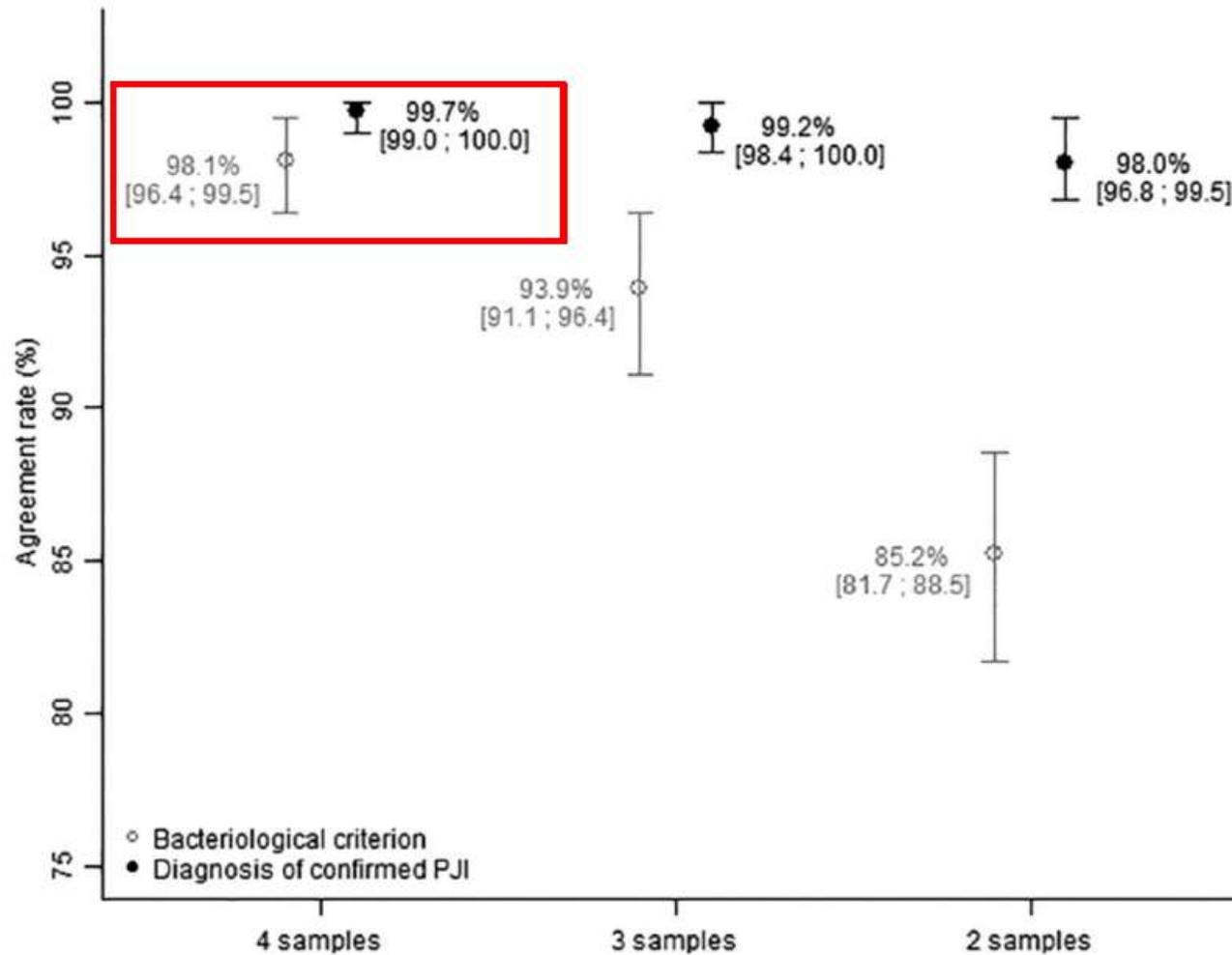


Nombre de prélèvements

	SPILF	MSI	IDSA	ICM
	2009	2011	2012	2013
Nombre de prélèvements	5	3-5	3-6	3-6
Nature des prélèvements	Péri-prothétiques			
Arrêt des antibiotiques	≥ 15 jours			
Changement d'instruments	Après chaque prélèvement			
Prélèvement à visée histologique	≥ 5 PNN/champ/5 champs			

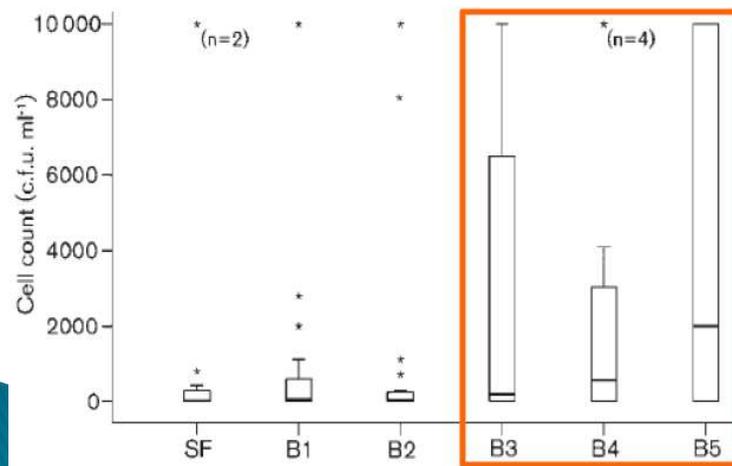
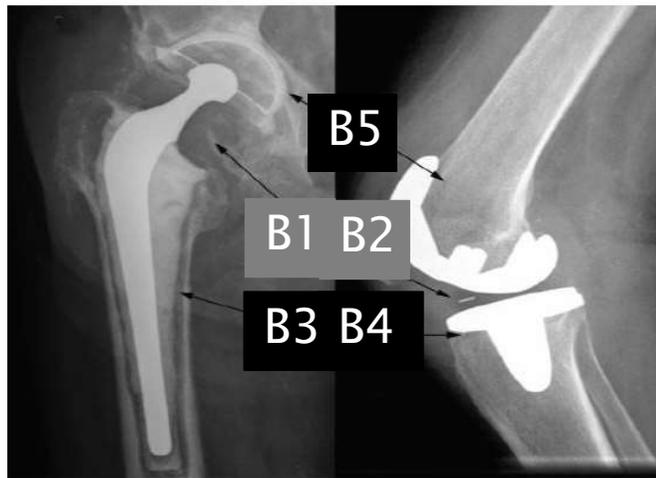
SPILF 2009, Parvizi Clin Orthop Relat Res 2011, Osmon CID 2012, Parvizi Bone and Joint J 2013

Nombre de prélèvements



Nature des prélèvements

Bjerkan et al. Journal of medical Microbiology 2012



- ▶ Etude prospective monocentrique
- ▶ 54 patients repris pour infection sur prothèse
- ▶ 6 prélèvements:
 - 1 liquide articulaire
 - 2 capsule (B1 –B2)
 - 3 tissus d'interface (B3, B4, B5)
- ▶ Analyse de 18 IP confirmées
 - En faveur des tissus d'interface:
 - Nombre de prélèvements positifs en culture
 - Charge bactérienne plus élevée

Prise en charge optimale des prélèvements au laboratoire



- ▶ Avoir des informations cliniques:
 - Antibiothérapie
 - Antécédents

- ▶ Localisation de chaque prélèvement

- ▶ Nature du prélèvement

Les prélèvements

Quoi dans quoi?



- ▶ Os, fragment d'os, biopsie: dans un pot stérile
- ▶ Liquide articulaire: tube hépariné + flacon stérile
- ▶ Délai max de 2 heures entre prélèvements et ensemencement est souhaitable : à conserver à température ambiante
- ▶ Si délai > 2 heures: liquide: flacon d'hémoculture
- ▶ Recherche particulière (mycobactéries ...) : prescription médicale ciblée

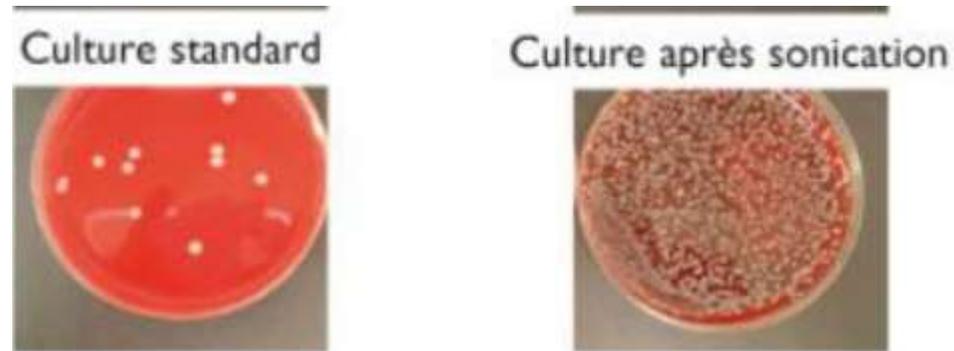
Pré-traitement des échantillons

- ▶ Organisation des bactéries en biofilm sur le matériel
- ▶ Bactéries quiescentes dans des séquestres osseux
 - ➔ Les prélèvements doivent être broyés
 - ➔ Les implants peuvent être soniqués



*Roux CMI 2010
Bemer JCM 2014*

Intérêt du broyage ou sonication



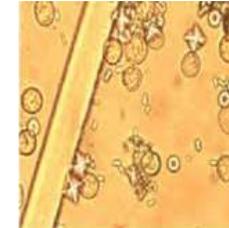
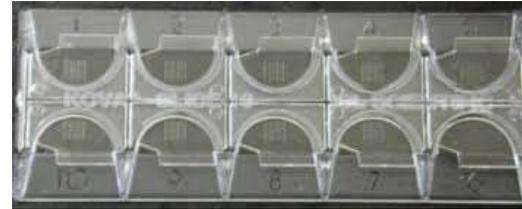
Augmenter la sensibilité de la culture en libérant les bactéries de la matrice osseuse ou du biofilm

Examen direct

▶ Cytologie:

◦ Liquide articulaire

- Recherche de cristaux
- Numération des GB
- Formule leucocytaire
 - Arthrite septique ; GB > 50 000 /mm³ et PNN > 90%
 - Infection prothèse
 - Genou GB > 1 100 / mm³ et PNN > 65%
 - Hanche GB > 3000 / mm³ et PNN > 80%



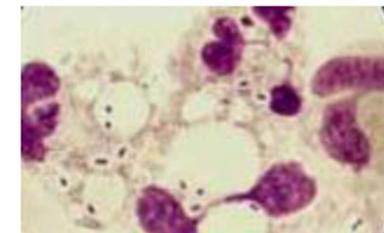
◦ Prélèvements tissulaires:

- pas de quantification en bactériologie: absence, quelques, nombreux
- Anapath uniquement: > 5 GB / champ

▶ Coloration de Gram

- Liquide articulaire après cyto-centrifugation: sensibilité < 30%
- Prélèvements tissulaires: sensibilité < 6%

➔ Utilité ????

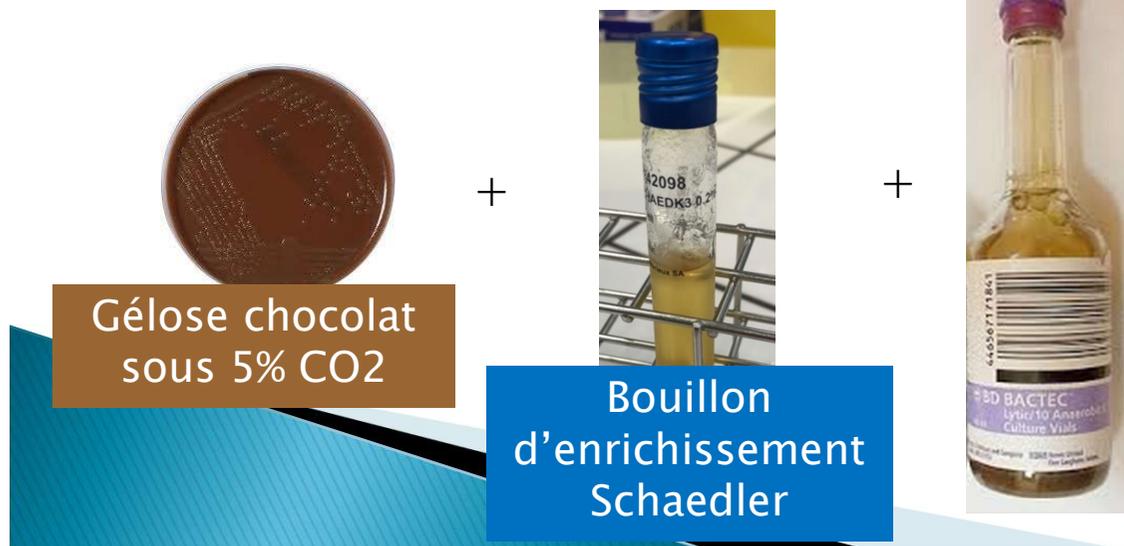


Les cultures

- ▶ **Recommandations**
 - plusieurs milieux de cultures riches
 - Gélose et milieux liquides
 - Plusieurs atmosphères



- Bemer et al., JCM 2016



Recherche particulière

Incubation prolongée des milieux

- ▶ Milieux solides: 7 jours
- ▶ Milieux liquides: 14 jours
- ▶ Flacon hémocultures: 5 jours

Le laboratoire ne doit pas rendre de résultat négatif avant 14 jours

Attention aux résultats partiels



Cas particuliers des infections chroniques sur prothèse

- ▶ Culture lente, faible nombre de colonies
- ▶ Aspect polymorphes des cultures
- ▶ Infections plurimicrobiennes
- ▶ 1 germe, plusieurs aspects de colonies
- ▶ Small colony variant
 - Métabolisme ralenti: apparaissent tardivement
 - Parfois plus résistantes
- **Observation des cultures par du personnel formé**
 - **Incubation longue**
 - **Revoir les positifs à > J+5**
- **Identification et ATB sur chaque aspect de colonie**
 - **Conservation de toutes les souches**



Interprétation des résultats de culture

Date de naissance : 20/11/1982 N° DE TRAVAIL : 5028901
 Prélèvement : LIQUIDE ARTICULAIRE Analyse N° : 1
 Date de demande : 12/09/2018 BLOC ORTHO TRAUM TR
 Germe : *Staphylococcus lugdunensis*

Antibiotique	Diamètre	CMI	Res. brut	Res. int.
PENI G	13		R	R R2100
CEFOXITINE	32		S	S
OFLOXACINE	18		R	R
KANAMYCINE	29		S	S
TOBRA	31		S	S
GENTA	30		S	S
ERYTHRO	37		S	S
CLINDA 2	37		S	S
PRISTINA	37		NL	PS
TETRA	40		S	S
RIFAM	39		S	S
TRIM-SULF	34		S	S
AC.FUSIDIQ	40		S	S
FOSFO	40		S	S

Bêta-lactamines : Pénicillines
 Aminocyclitol
 MLS : phénotypique
 Ne pas utiliser l'ampicilline en monothérapie
 Ne pas utiliser la cloxaciline en monothérapie
 Antibiogramme réalisé par diffusion en milieu gélosé

Valeur des tests :
 Méthodologie antibiogramme : CA-SFMEUCAST
 Staph & B-lactames : PASE
 Staph : Test MH+Tet
 Type ATG : GELOSE
 Règles utilisateur déclenchées : 1 10 16 67 68 69 71 77 117

Bêta-lactamines : pénicilline
 Aminocyclitol : Phénotypique Sensible.
 MLS : phénotypique Sauvage
 Ne pas utiliser l'ampicilline en monothérapie
 Ne pas utiliser la cloxaciline en monothérapie
 Antibiogramme réalisé par diffusion en milieu gélosé

Valeur des tests :
 Méthodologie antibiogramme : CA-SFMEUCAST
 Staph & B-lactames : PASE
 Staph : Test MH+Tet
 Type ATG : GELOSE
 Règles utilisateur déclenchées : 1 10 16 67 68 69 71 77 117

Page 1

Recommandations d'experts: SPLIF 2009

▶ Infection certaine

- Au moins 1 prélèvement positif avec germe « virulent »

Pour lesquelles la contamination est improbable: entérobactéries, Pseudomonas, S. aureus, pneumocoque, Listéria, Salmonella, Campylobacter, Pasteurella

- Au moins 3 prélèvements positifs avec germe « avirulent »: même bactérie, même antibiogramme

Flore cutanée: SCN, Corynébactérie, Cutibacterium

▶ Infection probablement exclue

- Sans signe histologique ou clinique
- En dehors de toute antibiothérapie
- Tous les prélèvements stériles
- 1 seul prélèvement positif à un germe « avirulent »

Critères de définition proposés pour l'IPOA variables selon les sociétés savantes

	MSIS		ICM		IDSA	
	Majeur	Mineur	Majeur	Mineur	Majeur	Mineur
Fistule communiquant avec la prothèse	x		x		x	
Microorganisme isolé sur ≥ 2 prélèvements	x		x		x	
Pus autour de la prothèse		x				x
Histologie positive		x		x		x
1 culture positive tout germe		x		x		
1 culture positive à germe virulent						x
Augmentation des leucocytes synoviaux		x		x		
Augmentation des PNN synoviaux		x		x		
VS et CRP élevées		x		x		
Alpha défensine		x				
CRP dans liquide synovial		x				

Algorithme décisionnel MSIS 2018

Major criteria (at least one of the following)	Decision
Two positive cultures of the same organism	Infected
Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis	

Preoperative Diagnosis	Minor Criteria		Score	Decision
	Serum	Elevated CRP <i>or</i> D-Dimer		2
Elevated ESR			1	
Synovial	Elevated synovial WBC count <i>or</i> LE		3	
	Positive alpha-defensin		3	
	Elevated synovial PMN (%)		2	
	Elevated synovial CRP		1	

Intraoperative Diagnosis	Inconclusive pre-op score <i>or</i> dry tap ^a		Score	Decision
		Preoperative score		-
	Positive histology		3	4-5 Inconclusive ^b
	Positive purulence		3	
	Single positive culture		2	≤3 Not Infected

Parvazi et al. The journal of Arthroplasty 2018

Techniques complémentaires ?



Détection moléculaire

- ▶ Sensibilité plus faible que la culture
 - Très peu d'ADN bactérien
 - Difficulté d'extraction de l'ADN

2 objectifs

Rapidité du résultat
Adaptation d'un traitement probabiliste

En seconde ligne
quand échec des
techniques de
bactériologie classiques

Tests moléculaires rapides

Orientation du traitement probabiliste



▶ GeneXpert : 1 h10

- Présence de *S. aureus*
- Présence du gène de résistance à la méticilline

Dubouix JCM 2011
Titecat DMID 2012
Valour DMID 2014

Bon résultats mais sur des petites séries

Permet adaptation précoce: arrêt de la vancomycine

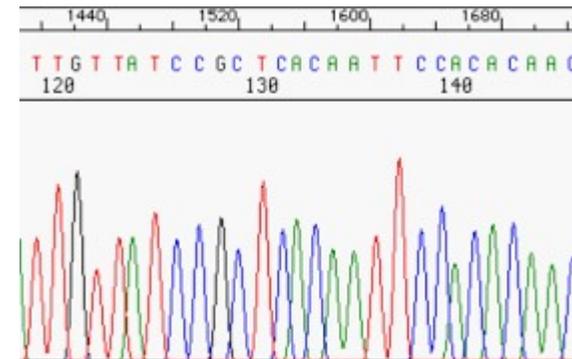
Problèmes:

- infection plurimicrobienne
- Coût

Tests moléculaires documentation de l'infection

▶ PCR universelle ARNr16S

- Réservée aux laboratoires spécialisés
- Non adaptée aux infections plurimicrobiennes
- Sensibilité inférieure à la culture
- Echec avec certains germes (*C. acnes*)



*Fihman JI 2007, Bjerkan JMM 2012,
Bemer JCM 2014, Plouzeau 2015*

Tests moléculaires documentation de l'infection

▶ PCR spécifiques

- A l'unité: *S. aureus*, *S. epidermidis*, *mecA*, *C. acnes*
 - Plus sensible que la 16S
 - *K. kingae* chez l'enfant

Tests moléculaires documentation de l'infection

- Package de PCR spécifiques: multiplex-PCR Unyvero i60
ITI® Curetis

GROUP	PATHOGEN
Gram-positive bacteria	<i>Staphylococcus aureus</i>
	Coagulase negative staphylococci ¹
	<i>Streptococcus agalactiae</i>
	<i>Streptococcus pyogenes</i> ²
	<i>Enterococcus faecalis</i>
	<i>Enterococcus spp.</i> ³
Nutritionally variant Streptococci	<i>Granulicatella adiacens</i> <i>Abiotrophia defectiva</i>
Corynebacteriaceae	<i>Corynebacterium spp.</i> ⁴

incl. *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. lugdunensis*, *S. saprophyticus* subsp. *saprophyticus*, *S. capitis*, *S. hominis*, *S. warneri*, *S. xylophilus*
incl. *S. pyogenes*, *S. dysgalactiae* subsp. *aculeatus*
incl. *S. coagulans*, *S. faecium*, *E. hirae*, *E. faecalis*, *E. sulfureus*, *E. avisus*, *E. casseliflavus*, *E. mundtii*, *E. gallinarum*, *E. fevershanii*, *E. durans*, *E. alberti*, *E. columbae*, *E. odoratum*, *E. asitii*
incl. *C. penicillium*, *C. jeikeium*, *C. azimucosum*, *C. virgatum*, *C. accolitae*
incl. *F. vulgaris*, *F. mirabilis*, *F. pennsylvanicus*, *F. novicini*
incl. *Klebsiella pneumoniae* et *subsp. pneumoniae*
incl. *B. fragilis*, *B. thetaiotaomicron* and *B. ovatus*, *B. uniformis*

GROUP	PATHOGEN
Enterobacteriaceae	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Enterobacter cloacae</i> complex
	<i>Enterobacter aerogenes</i>
	<i>Proteus spp.</i> ⁵
	<i>Klebsiella oxytoca</i>
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> ⁶
	<i>Acinetobacter baumannii</i> complex
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Propionibacterium acnes</i>
	<i>Propionibacterium avidum/granulosum</i>
Non-fermenting bacteria	<i>Flavobacterium</i>
	<i>Fingoldia magna</i>
Anaerobic bacteria	<i>Bacteroides fragilis</i> group ⁷
	<i>Candida parapsilosis</i>
	<i>Candida glabrata</i>

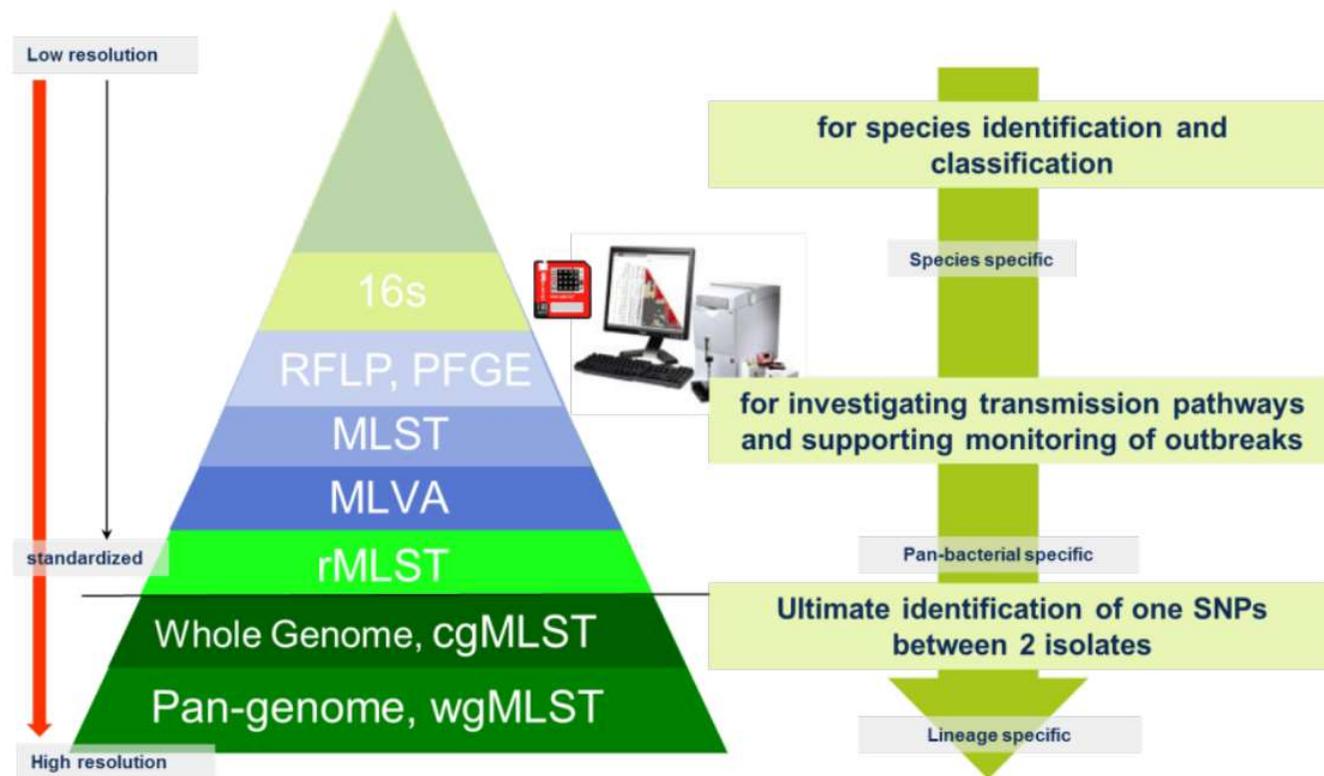
RESISTANCES	RESISTANCE AGAINST
<i>mecA</i>	Oxacillin/ Methicillin
<i>mecC (LGA251)</i>	Oxacillin/ Methicillin
<i>aac(6)aph(2')</i>	Carbapenem
<i>ermA</i>	Macrolide
<i>ermC</i>	Macrolide
<i>van A</i>	Vancomycin
<i>vanB</i>	Vancomycin
<i>rpoB</i>	Rifampin (<i>S. aureus</i>)
<i>vim</i>	Carbapenem
<i>imp</i>	Carbapenem
<i>kpc</i>	Carbapenem
<i>ndm</i>	Carbapenem
<i>eacA4</i>	Aminoglycoside
<i>gyrA</i>	Quinolones
<i>oxa-23</i>	Carbapenem

Concordance : 58% avec culture
70% avec PCR 16S (*Malandain CMI 2018*)

Indications limitées à discuter en RCP
Plutôt les infections chroniques
Echec des cultures standards
Patient sous ATB

3 germes avec identifications et antibiogrammes identiques

- ▶ Pour aller plus loin: typage moléculaire

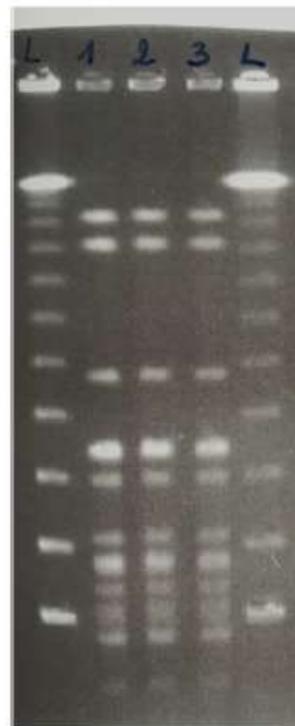


Détection de polymorphisme nucléotidique ou SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*)

Technique : PFGE (enzyme de restriction SmaI)

- 1- 502026 Tissus contact matériel clavicule droite 21/06/2018
- 2- 502027 Os cortical clavicule droite 21/06/2018
- 3 502590 Tissu inflammatoire clavicule droite 17/08/2018
- L Ladder

Photographie des profils PFGE

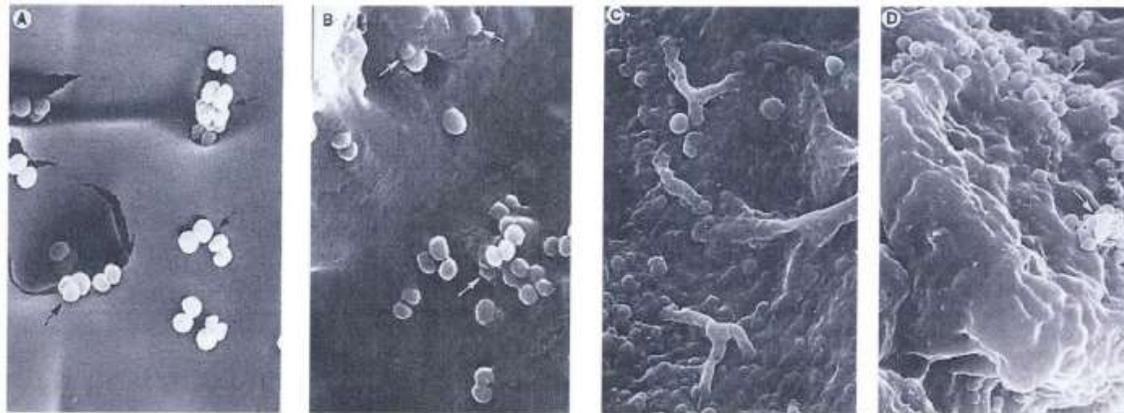


Les 3 souches présentent des profils similaires. Un lien épidémiologique direct entre ces 3 souches est vraisemblable.

Antibiogramme ou antibiofilmogramme ?

Biofilm = Structure dynamique en évolution constante

Biofilm = ville hébergeant des communautés différentes qui vivent et interagissent



2 h

Fixation des *S. aureus*
sur des irrégularités à
la surface du matériel

4 h

Début de fabrication
du "slime "

8 h

La surface du matériel
est recouverte par
une couche épaisse
de "slime"

24 h

Des bactéries
émergent du biofilm,
libres et prêtes à se
fixer ailleurs

Olson, et al. J. Biomed Mater Res 1988

Antibiogramme ou antibiofilmogramme ?

TABLE 4. Susceptibility of planktonic and biofilm bacteria to selected antibiotics

Reference	Organism	Antibiotic	MIC or MBC of planktonic phenotype (µg/ml)	Concn effective against biofilm phenotype (µg/ml)	
215	<i>S. aureus</i> NCTC 8325-4	Vancomycin	2 (MBC)	20 ^a	×10
26	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	Imipenem	1 (MIC)	>1,024 ^b	×1000
26	<i>E. coli</i> ATCC 25922	Ampicillin	2 (MIC)	512 ^b	×256
208	<i>P. pseudomallei</i>	Ceftazidime	8 (MBC)	800 ^c	×100
114	<i>Streptococcus sanguis</i> 804	Doxycycline	0.063 (MIC)	3.15 ^d	×50

^a Concentration required for 99% reduction.

^b Minimal biofilm eradication concentration.

^c Concentration required for ~99% reduction.

^d Concentration required for >99.9% reduction.

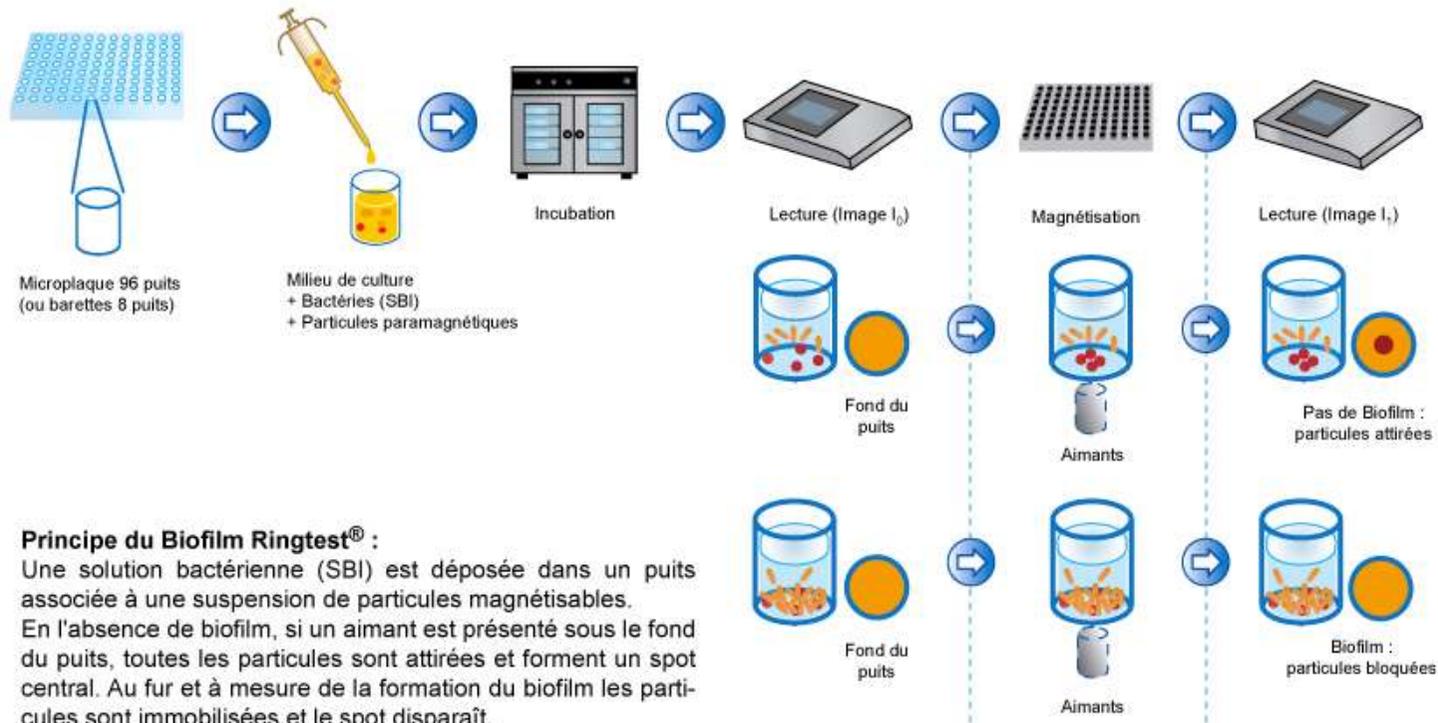
Donlan CMR 2002

Table 2

Minimum bactericidal concentrations of prosthetic hip isolates grown on polymethylmethacrylate

Strain	Gentamicin		Cefamandole		Vancomycin		Ciprofloxacin	
	PMBC ^a (µg/ml)	SMBC ^b (µg/ml)	PMBC (µg/ml)	SMBC (µg/ml)	PMBC (µg/ml)	SMBC (µg/ml)	PMBC (µg/ml)	SMBC (µg/ml)
<i>P. acnes</i> strains								
HJ 1	32	32	1	> 1024	32	> 1024	8	512
HJ 2	32	32	<0.5	512	8	512	16	512
HJ 3	32	32	<0.5	> 1024	16	> 1024	16	256
HJ 4	16	32	<0.5	> 1024	32	> 1024	16	512
L671	32	128	4	> 1024	8	> 1024	16	512
L149	16	64	2	> 1024	8	> 1024	4	1024
L1958	32	64	1	256	1	> 1024	8	512
CK77	32	32	1	> 1024	32	> 1024	4	512

Biofilm ring test

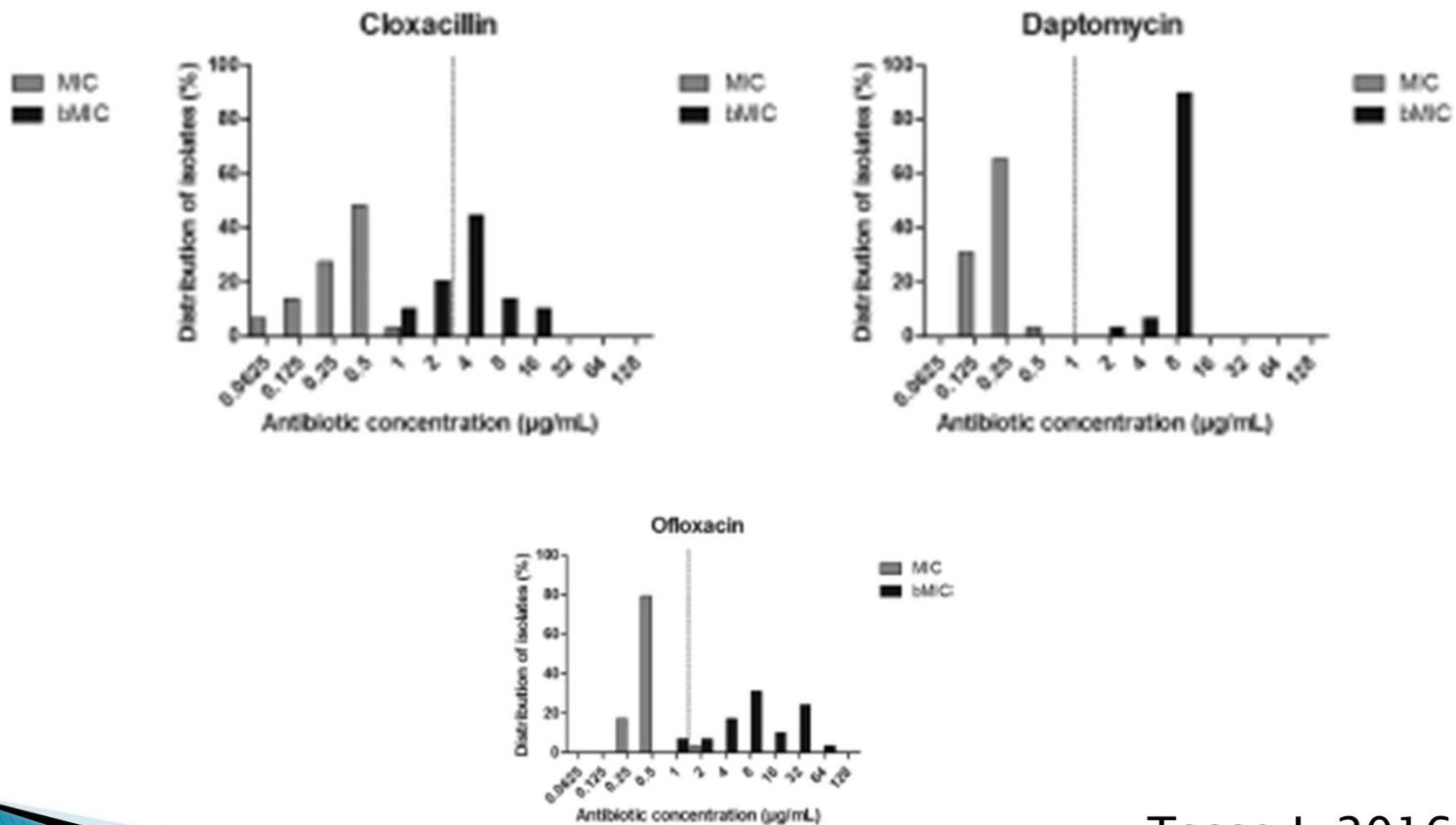


Principe du Biofilm Ringtest® :

Une solution bactérienne (SBI) est déposée dans un puits associée à une suspension de particules magnétisables. En l'absence de biofilm, si un aimant est présenté sous le fond du puits, toutes les particules sont attirées et forment un spot central. Au fur et à mesure de la formation du biofilm les particules sont immobilisées et le spot disparaît. L'analyse des Images I_0 et I_1 par le logiciel BFC Elements® donne un indice de formation de biofilm (BFI).

Chavant *et al.* (2007) J Microbiol Methods 68:605-612

Antibiofilmgram[®]



Tasse J, 2016

Nouveaux tests diagnostic



Leucocyte estérase

- ▶ Marqueurs de l'inflammation dans le liquide synovial
- ▶ Bandelette :
 - Se = 81%
 - Sp = 93%
 - VPP 74%
 - VPN 95%
 - Plutôt un test d'élimination
 - Intérêt en per-opératoire
 - Limite: sang

Items	Negative (CaCELLS SM)	Positive (CaCELLS SM)			
LEU 2 (minutes)	 0	 Trace 15	 40 70	 125	 500



Tischler, JBIS, 2014
Ruangsomboon, JOR, 2017
Goswami, CRMM, 2018

Alpha-défensine

- ▶ Peptide secrété par PNN
- ▶ Technique Elisa
- ▶ Test à usage unique: Synovasure™
 - sensibilité 80–85%
 - Spécificité > 95%
 - À évaluer sur de grandes séries, dans les IOA chroniques
 - Problème: coût



Stone WZ, JBJSA 2018
Riccio G, JBJI 2018
Goswami, CRMM, 2018

Sérologie: Inoplex BJI

- ▶ Antigènes : *S. epidermidis*, *S. aureus*, *S. lugdunensis*, *S. agalactiae*, *P. acnes*
- ▶ 1^{ère} étude: Marmor JCM 2016

Characteristic	All cases		Time since insertion ≤3 mo		Time since insertion >3 mo	
	SE %	SP %	SE %	SP %	SE %	SP %
<i>Staphylococcus</i>	72,3	80,7	60	42,9	76	82
<i>S. aureus</i> , n=54	66,7					
<i>S. epidermidis</i> , n=35	74,3					
<i>S. lugdunensis</i> , n=9	100					
<i>Strep. agalactiae</i> , n=8	75	92,6				
<i>Propionib. acnes</i> , n=13	38,5	84,8				

**Faible sensibilité
Faible spécificité
Absence d'identification pour environ 40%
des bactéries responsables d'IOA**

En résumé

- ▶ Arrêt des antibiotiques d'au moins 14 jours
- ▶ Prélèvements profonds multiples
- ▶ Prise en charge au laboratoire par du personnel formé
- ▶ Examen direct sensibilité nulle
- ▶ Intérêt
 - du broyage
 - De l'incubation prolongée des milieux
 - Des flacons d'hémocultures
- ▶ Biologie moléculaire: sensibilité pas meilleure que la culture
- ▶ Nouveaux tests: en cours d'évaluation, alpha défensine prometteuse

Diagnostic complexe: discussion pluridisciplinaire