

# Les bonnes pratiques pour la réalisation de l'hémoculture

Brigitte Lamy, Bactériologie, CHU Nice

Spiadi, Tours, 15 octobre 2019



BD (préanalytique)



**15 octobre 2019**

**1<sup>ÈRE</sup> JOURNÉE**

**MISSION NATIONALE**

**S**urveillance et **P**révention des  
**I**nfections **A**ssociées aux **D**ispositifs **I**nvasifs  
**SPIADI**

# Hémoculture

①



②



③



4-6 flacons par épisode

Lee et al, 2017

Fraser et al, 2006

Rhodes et al, 2016

Délai de 24h  
x 2



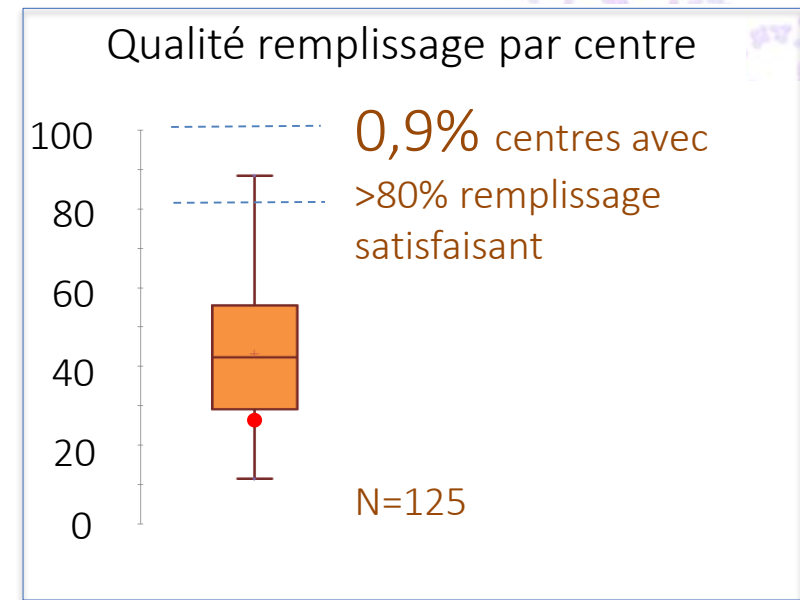
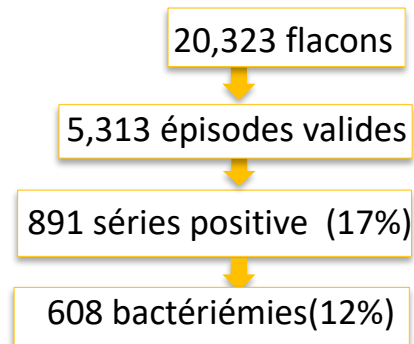
$$1 + 1 = 2$$

# Un processus (très) difficile (1)

References	Under-filled bottles		Over-filled bottles		Country
	Threshold (mL)	Rate (%)	Threshold (mL)	Rate (%)	
Vitrat-Hincky et al., 2011	< 8	65	>10	13.0	France
Willems et al., 2012 <sup>a,b</sup>	< 8	26.2–36.0	>12	7.6–12.8	Belgium
van Ingen et al., 2013	< 8	55.3	–	–	The Netherlands
Coorevits and Van den Abeele, 2015	< 8	28.0	>12	23.2	Belgium
Chang et al., 2015	< 8	97.7	>10	0.2	South Korea
Lin et al., 2013	< 7	28.3	>10	13.3	Taiwan
Mermel and Maki, 1993	< 5	20	–	–	USA
Chang et al., 2015	< 3	48.4	–	–	South Korea



## Enquête ESCMID / CTCB (2019)

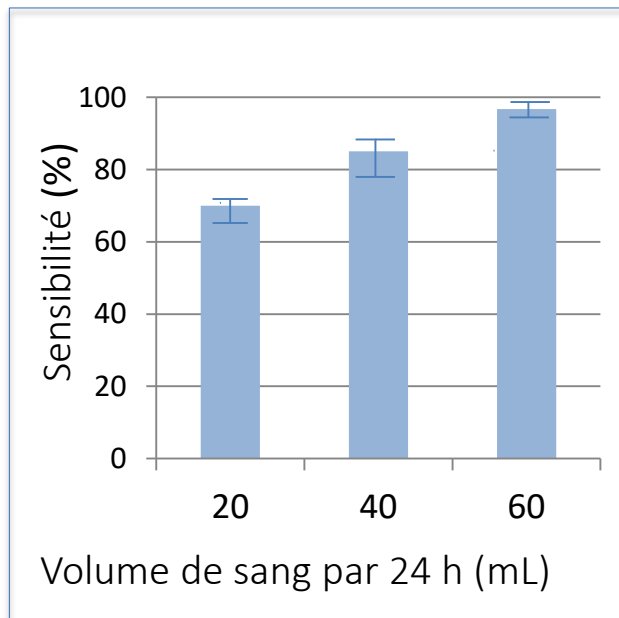
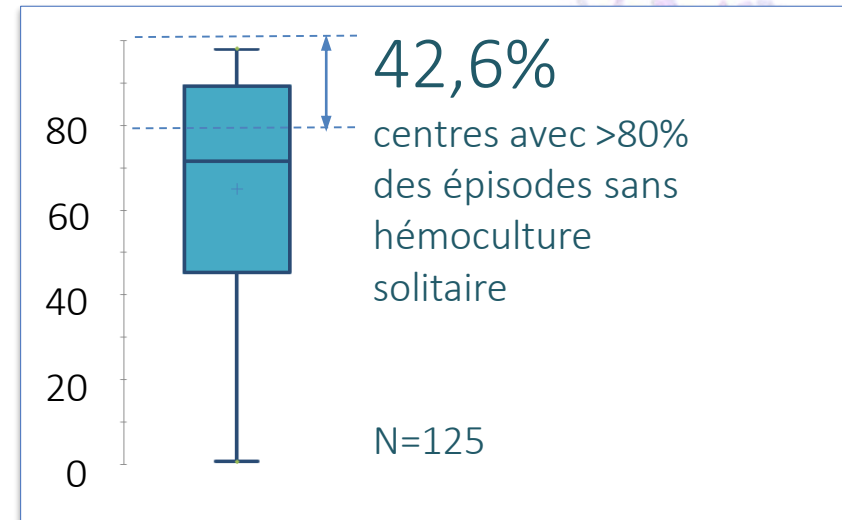


# Un processus (très) difficile (2)

**TABLE 4 | Rate of solitary blood cultures.**

References	No. of institutions	Rate (%)
Gross et al., 1988	1	28.0
Makadon et al., 1987	1	20.0
Schifman et al., 1991	38	26.0 (median)
Schifman et al., 1996	909	10.1–12.1 (inpatients) 25.4–33.3 (outpatients)
Novis et al., 2001	333	12.7 (median)
Vitrat-Hincky et al., 2011	1	28.0
Neves et al., 2015	1	23.2

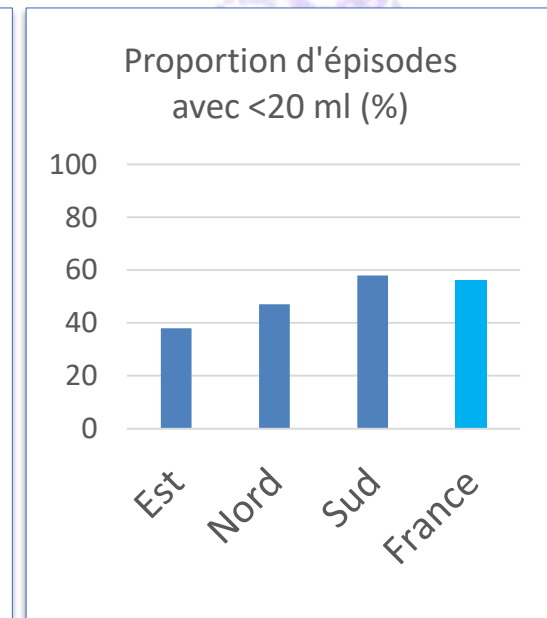
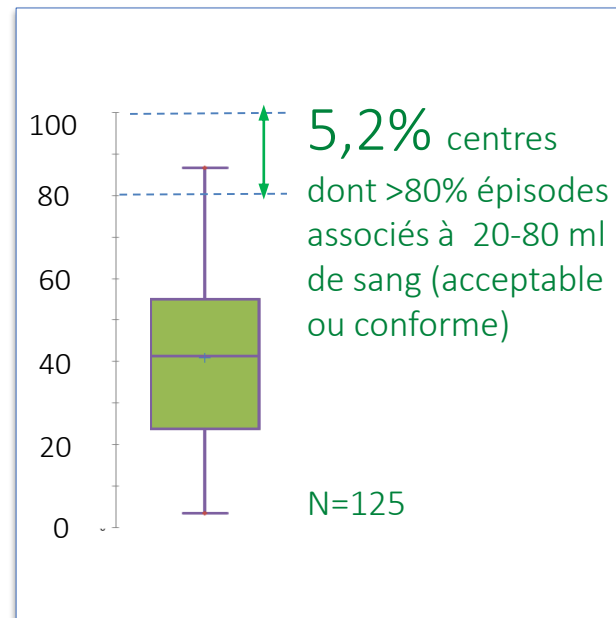
Lamy et al, Front in Microbiol, 2016



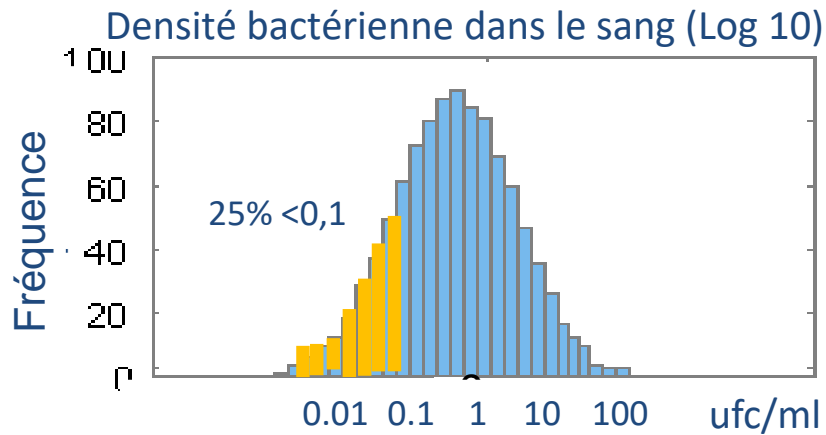
Bouza et al, 2007

Cockerill et al, 2004

Lee et al, 2007



# Volume augmenté, sensibilité améliorée



Petit volume  
de sang par  
échantillon

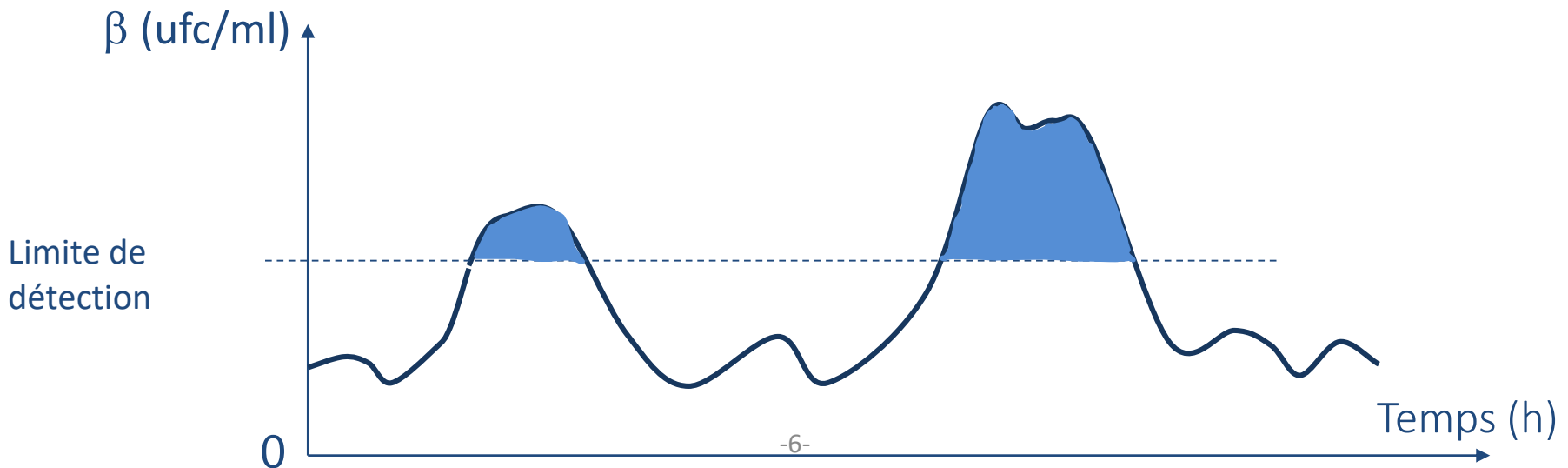
-

+

-

+

-



Volume augmenté, sensibilité améliorée  
(quel que soit le nb de prélèvements, quel que soit le moment de prélèvement)

Grand volume  
de sang par  
échantillon

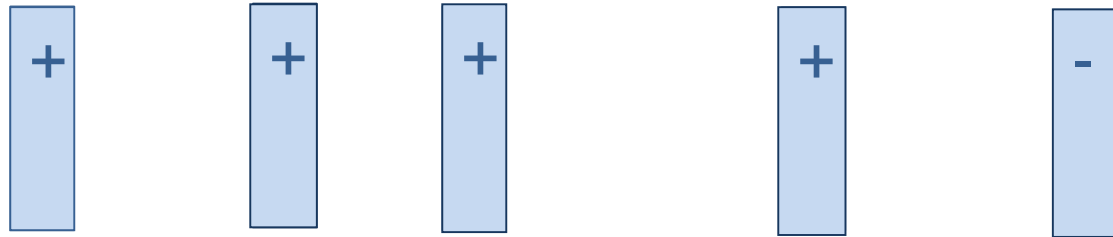
$\beta$  (ufc/ml)

Limite de  
détection

0

-7-

Temps (h)



# Deux ou trois paires de flacons ?

- 6 flacons → proche de 60 ml = conditions diagnostiques optimales
- 4 flacons → proche de 40 ml = très bonnes conditions diagnostiques  
... Si TOUS les flacons sont correctement remplis

## Évaluation nationale (2013)

Volume total réellement cultivé	4 flacons Tous les flacons >8ml	4 flacons Tous les flacons <8 ml	6 flacons Tous les flacons <8 ml
>20 ml	100%	0,15 %	41,8%
>40 ml	88%	0	0

- 3<sup>ème</sup> paire = 5% de bactériémies manquées...

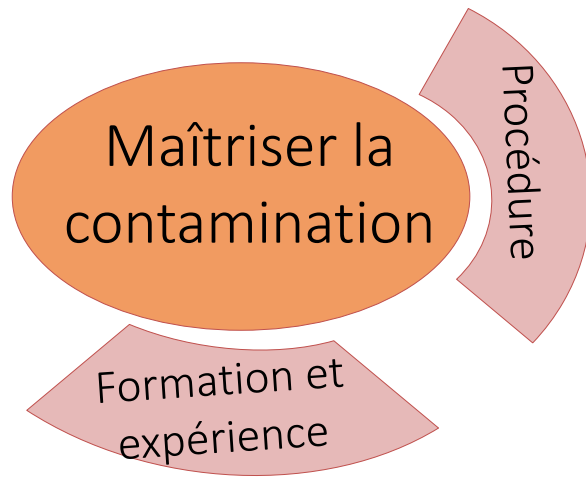


# Prévention de la contamination (1)

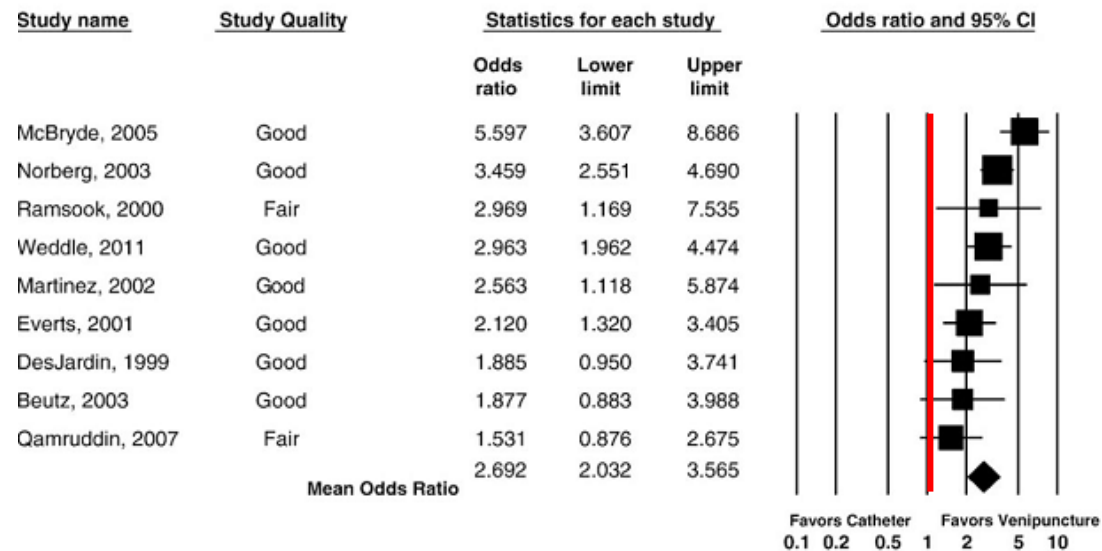


PS : temps de séchage respecté....

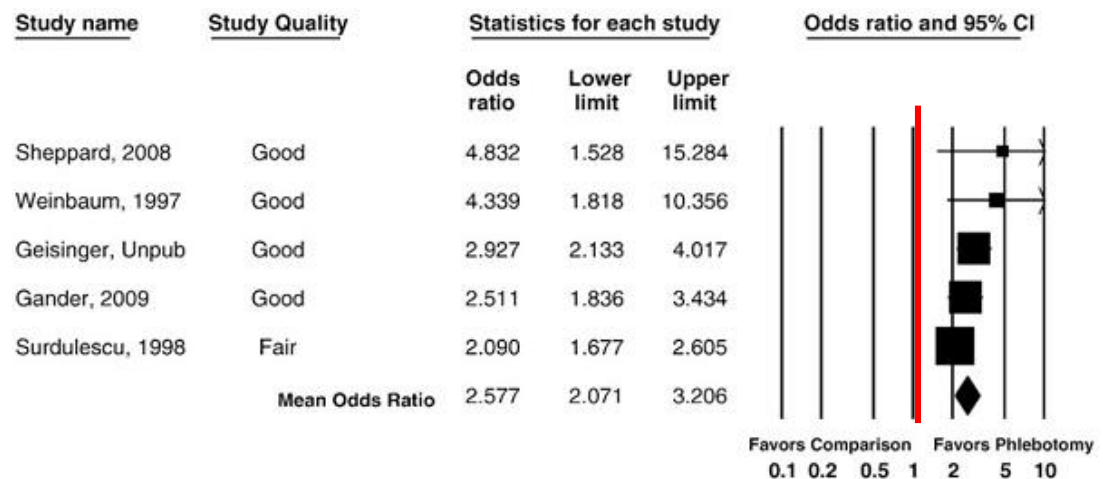
# Prévention de la contamination (2)



## Venipuncture vs. Catheter Collection

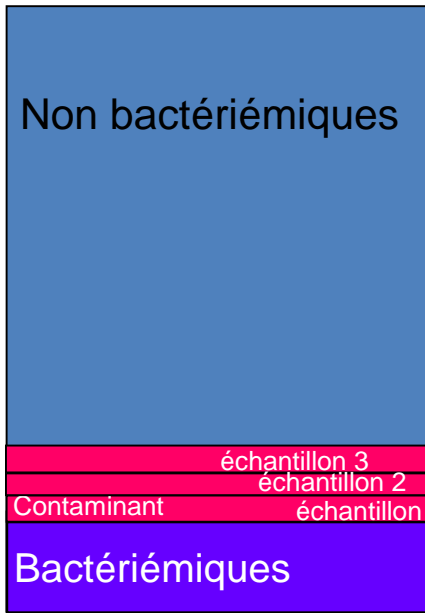


## Phlebotomy Team

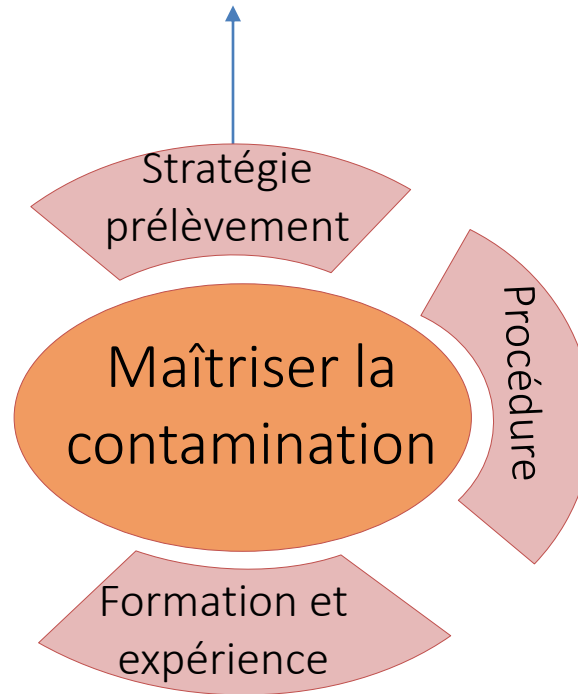


# Prévention de la contamination (3)

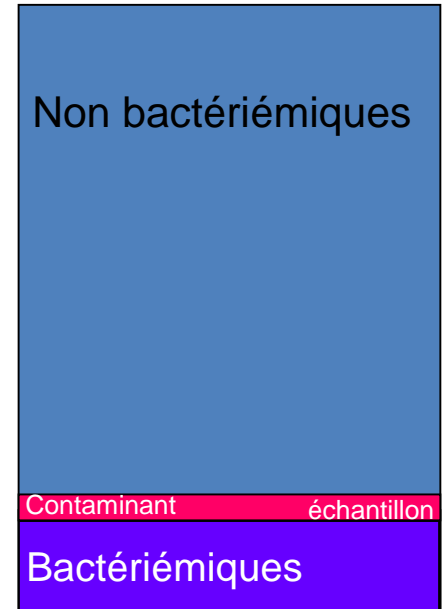
Episodes cliniques prélevés



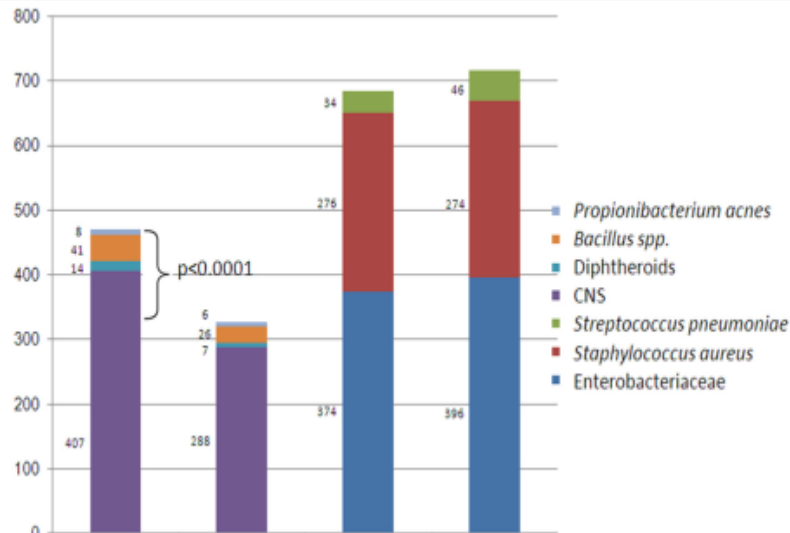
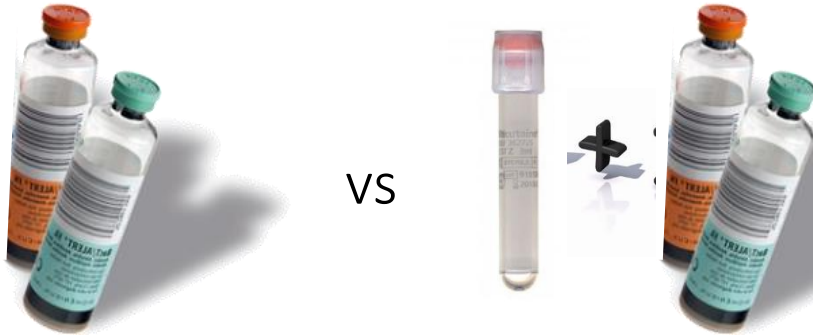
Prélèvement multiple vs  
prélèvement unique



Episodes cliniques prélevés



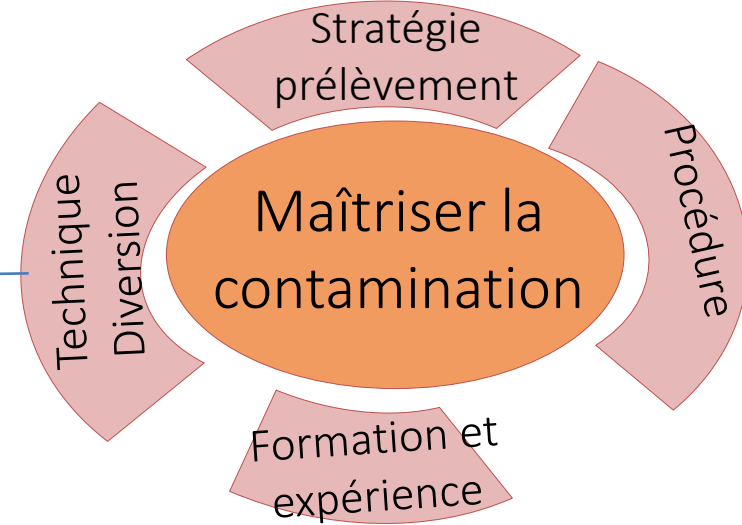
# Prévention de la contamination (4)



Contaminants  
Avant après

Pathogènes  
Avant Après

Patton & Schmitt, J. Clin Microbiol, 2010  
Binkhamis & Forward, 2014



5,2% → 1%

Zimmermann et al, AJIC 2019

2,5 % → 1,7 %

Syed et al, Arch Pathol Lab Med 2019

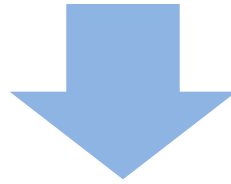
1,8 % → 0,22%

Skoglundt et al, JCM 2019

Quel positionnement dans le cadre du  
diagnostic de BLC ?

# Bactériémie liée au cathéter : principe du diagnostic

Diagnostic clinique difficile

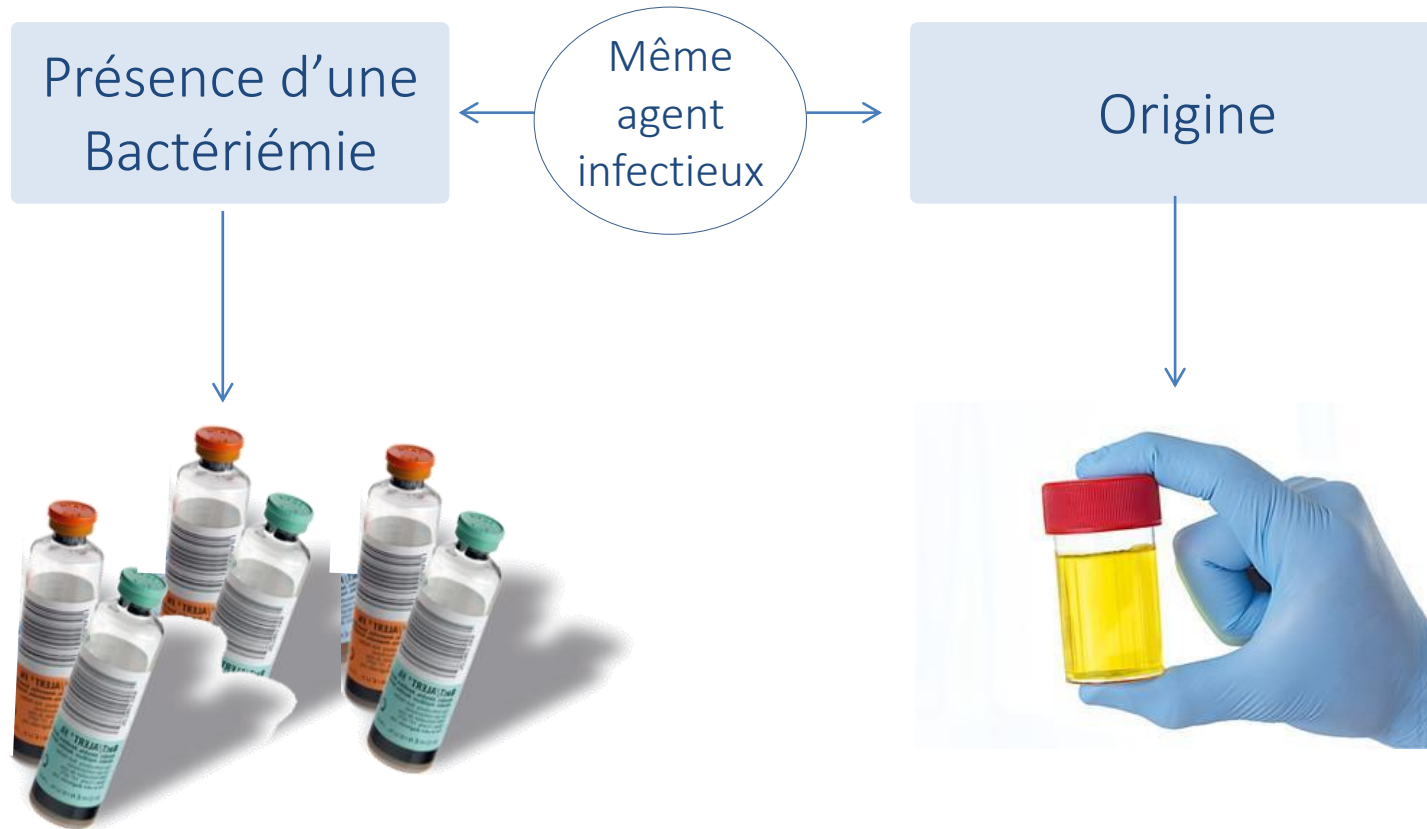


Diagnostic biologique

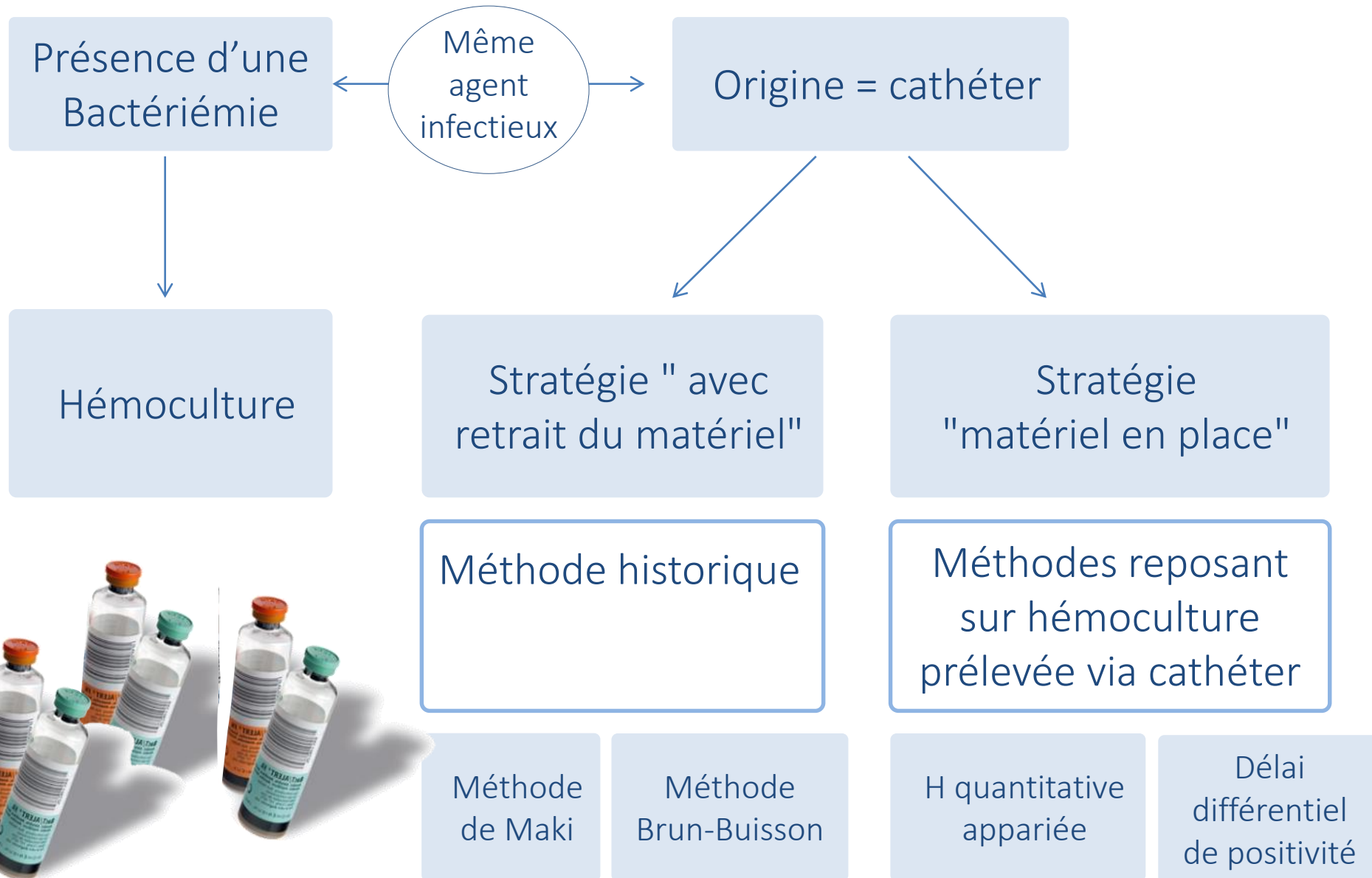
(très imparfait)

Surtout, PAS de Gold Standard

# Principe du diagnostic



# Principe du diagnostic de BLC

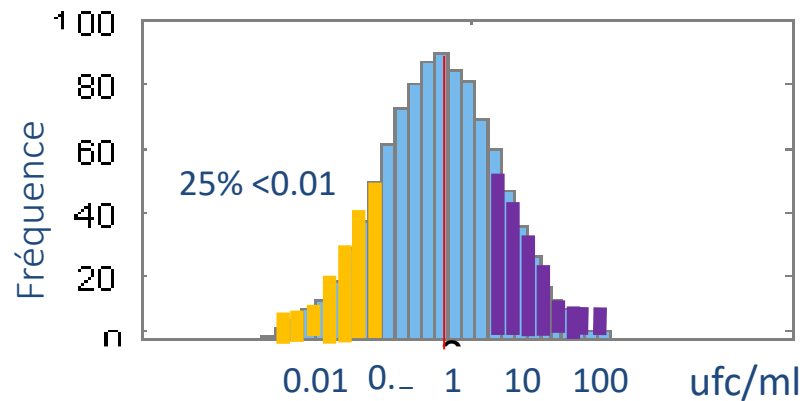


# Petit rappel sur les bactériémies et les BLC

## Concentration bactérienne

### Toutes bactériémies

Densité bactérienne sang (Log 10)

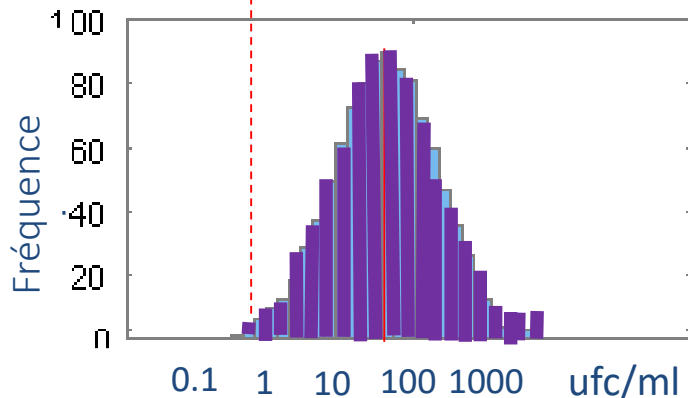


#### ■ Très faible

- Médiane : 1 cfu/ml
- Ne dépend pas du type de bactérie

Lee et al. JCM, 2007

### Bactériémies liées au cathéter



#### ■ Très élevée

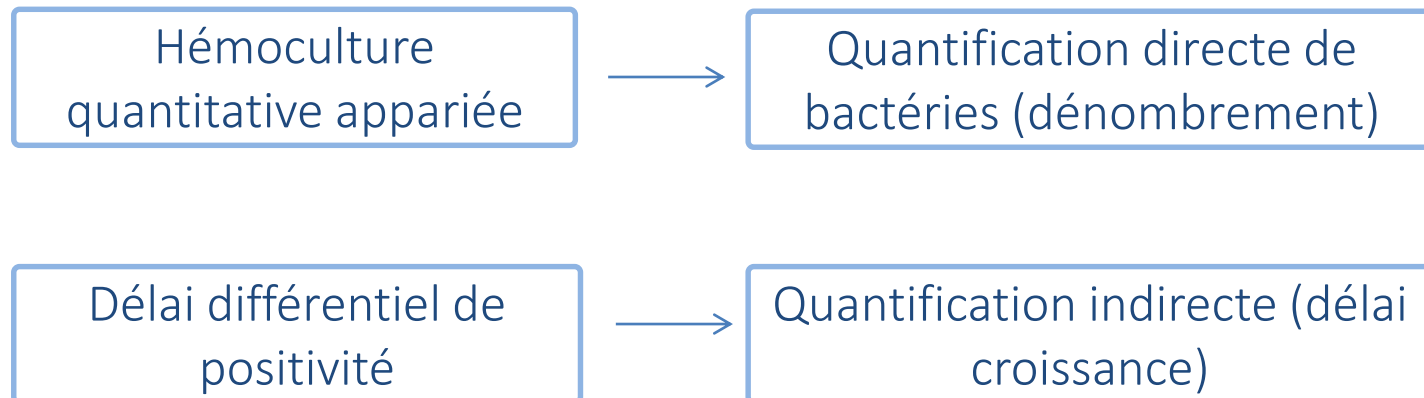
- Concentration élevées, inhérente à la physiopathologie
- Ne dépend pas du type de bactérie
- Impact sur les tests diagnostiques



# Méthodes avec matériel en place

## Principe

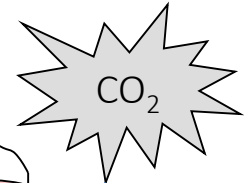
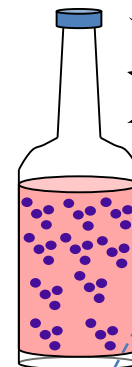
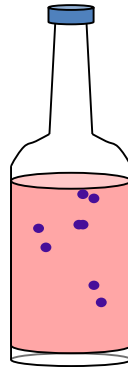
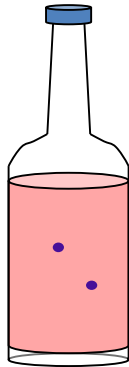
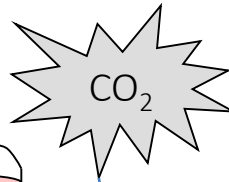
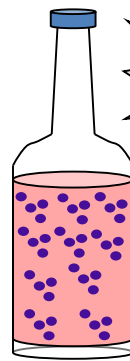
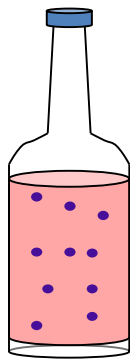
- Inoculum bactérien très élevé en cas de BLC
- Inoculum Cathéter > inoculum sang périphérique
- Quantification comparée de la densité bactérienne
  - Cathéter vs voie périphérique
- Quantification directe ou indirecte



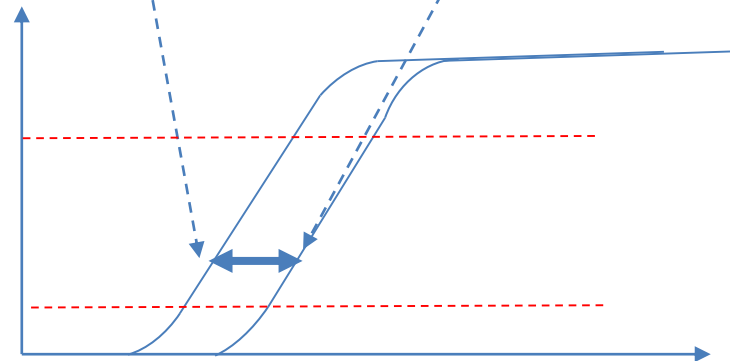
# Le délai différentiel de positivité (1)

D'après Kaasch, 2017

central



temps



# Le délai différentiel de positivité (2)

## Délai différentiel de positivité

Prélèvement de sang **en flacon**

Voie  
périphérique

(1 flacon),  
2 flacons

Cathéter

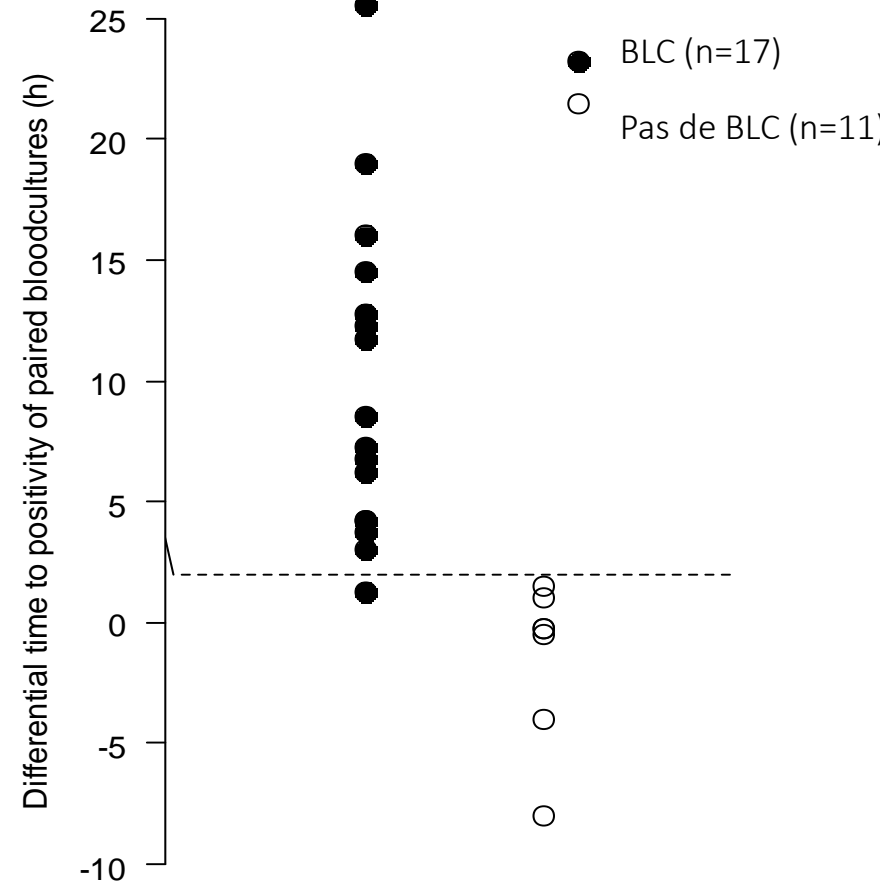
(1 flacon)  
2 flacons

Incubation dans l'automate



Positif si P-C > 2 heures  
même microorganisme

N=28 positifs sur 93 inclusions



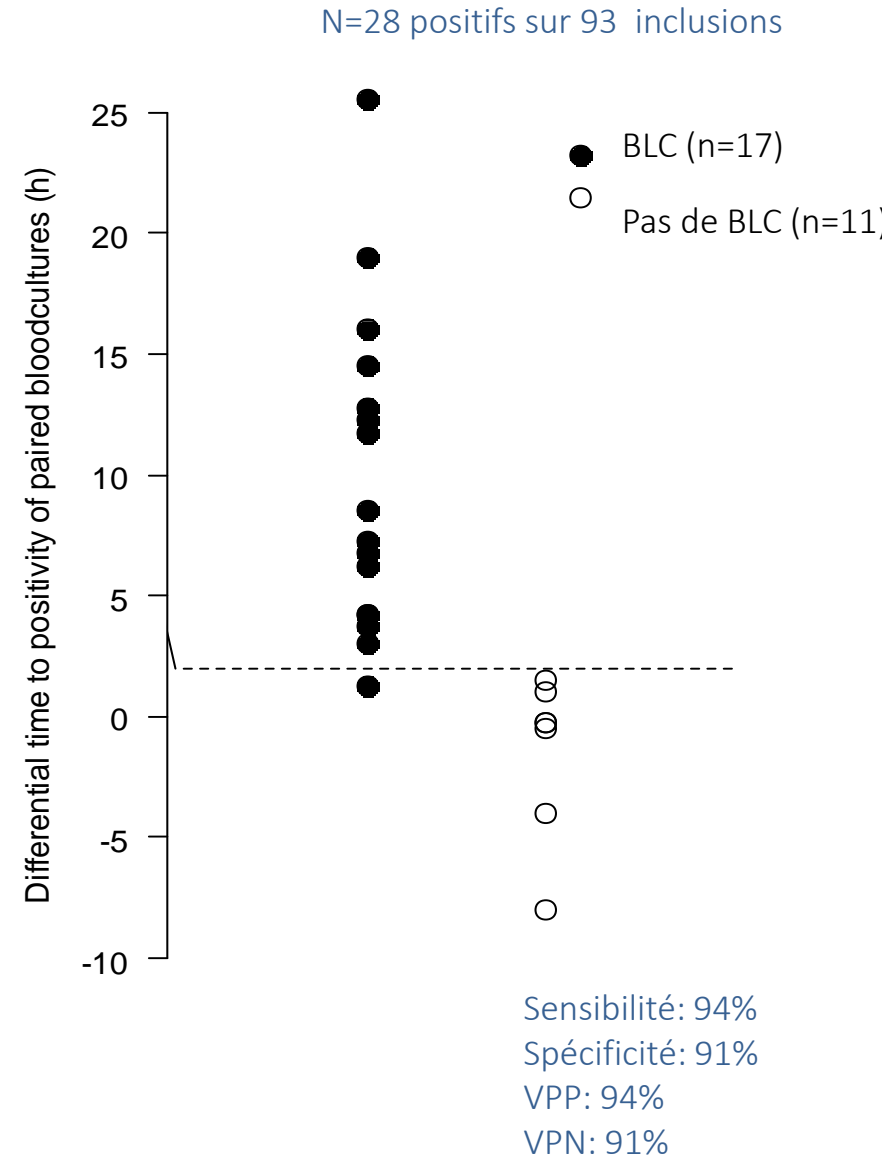
Sensibilité: 94%  
Spécificité: 91%  
VPP: 94%  
VPN: 91%

# Le délai différentiel de positivité (2)

Méthodes avec dénombrement bactérien

→ Même volume

→ délai d'acheminement court



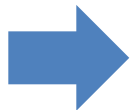
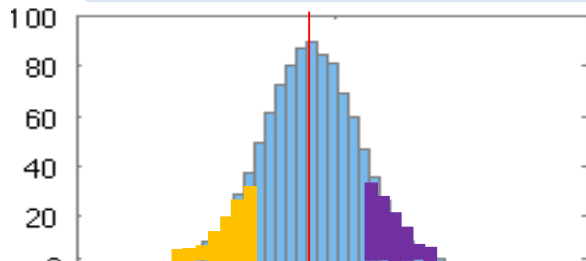
# Le délai différentiel de positivité (3)

## Remarques

Petits volumes de sang suffisants pour diagnostic de BLC

...mais on ne sait pas à l'avance le foyer de bactériémie !

- soit cathéter (forte densité bactérienne dans le sang)
- soit autre (faible densité bactérienne dans le sang)



Hémoculture "classique"  
(total de 4 à 6 flacons  
correctement remplis)

Présence d'une  
bactériémie ?

Total de 4  
Flacons  
(périph)

Couplé à

DDP

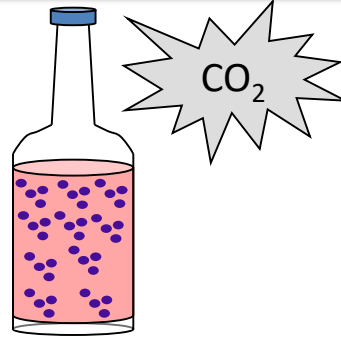
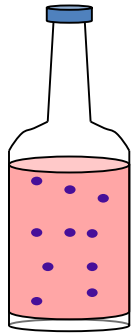
KT source de la  
bactériémie ?

2 Flacons  
sur KT

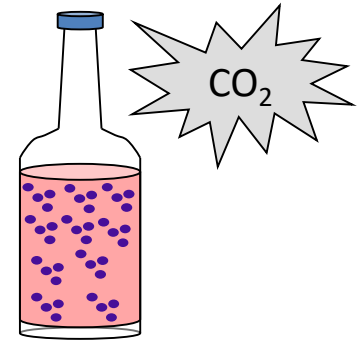
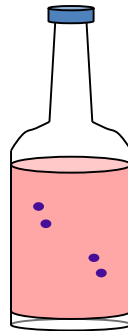
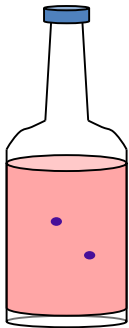
# Limites du DDP : le problème du délai/volume

D'après Kaasch, 2017

central



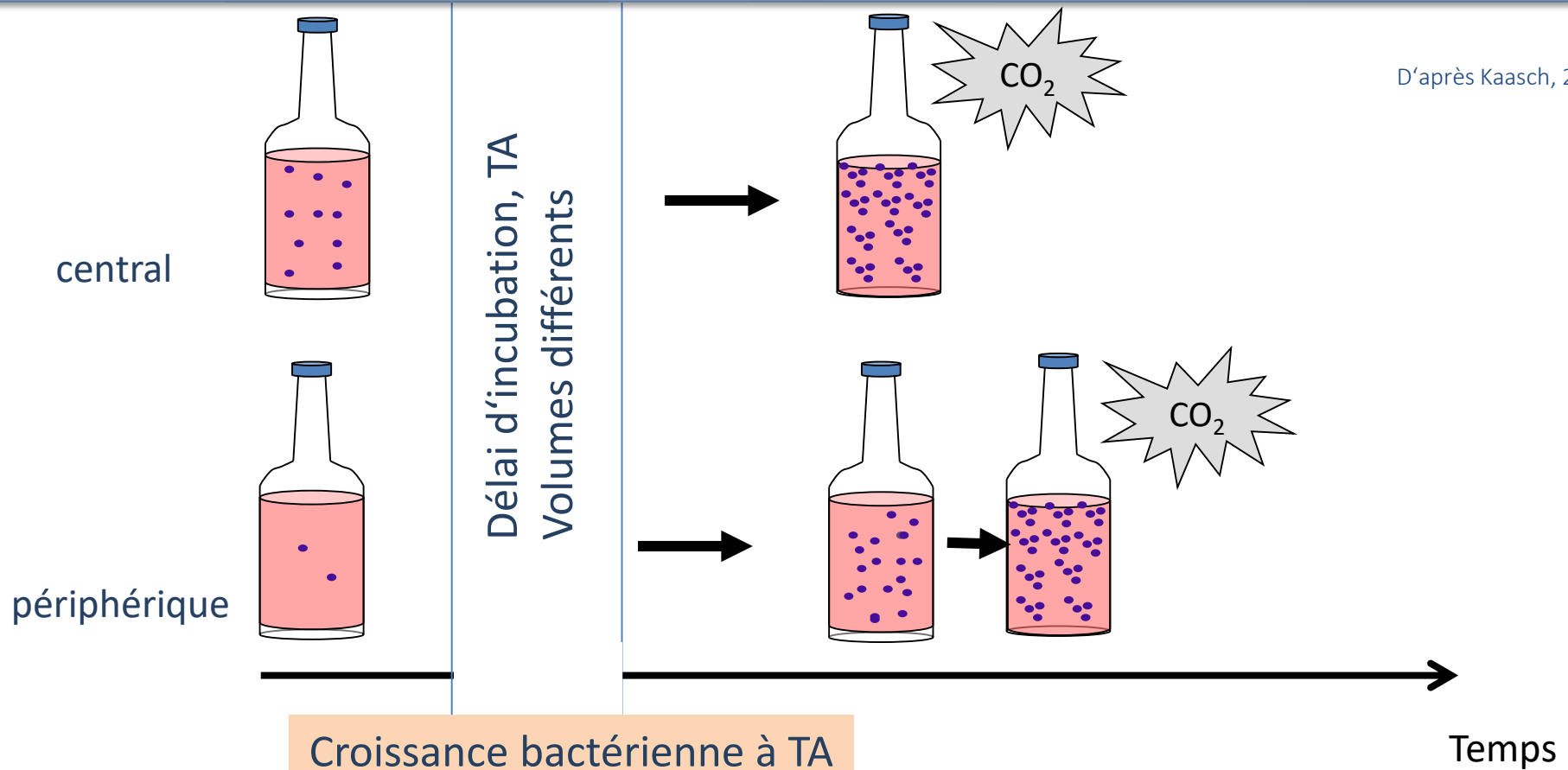
périphérique



Temps

# Limites du DDP : le problème du délai

D'après Kaasch, 2017



# Limites du DDP

Bonnes pratiques	Limite ou source d'erreur
Prélèvement des flacons périph / matériel	Flacons prélevés uniquement périph OU matériel --> ininterprétable -->refaire...
Volume identique dans chaque flacon	Différence importante de volume --> ininterprétable --> délais de positivité non comparables Difficile à détecter....
Prélèvement des flacons périph / matériel en même temps	Flacons non prélevés en même temps --> délais de positivité non comparables
Délai d'acheminement rapide (croissance bactérienne)	Délai prolongé d'acheminement --> seuil DDP moins performant
Étiquetage des flacons	Inversion des flacons.... --> imparable....

--> belle technique **mais problème de robustesse** dans la pratique courante

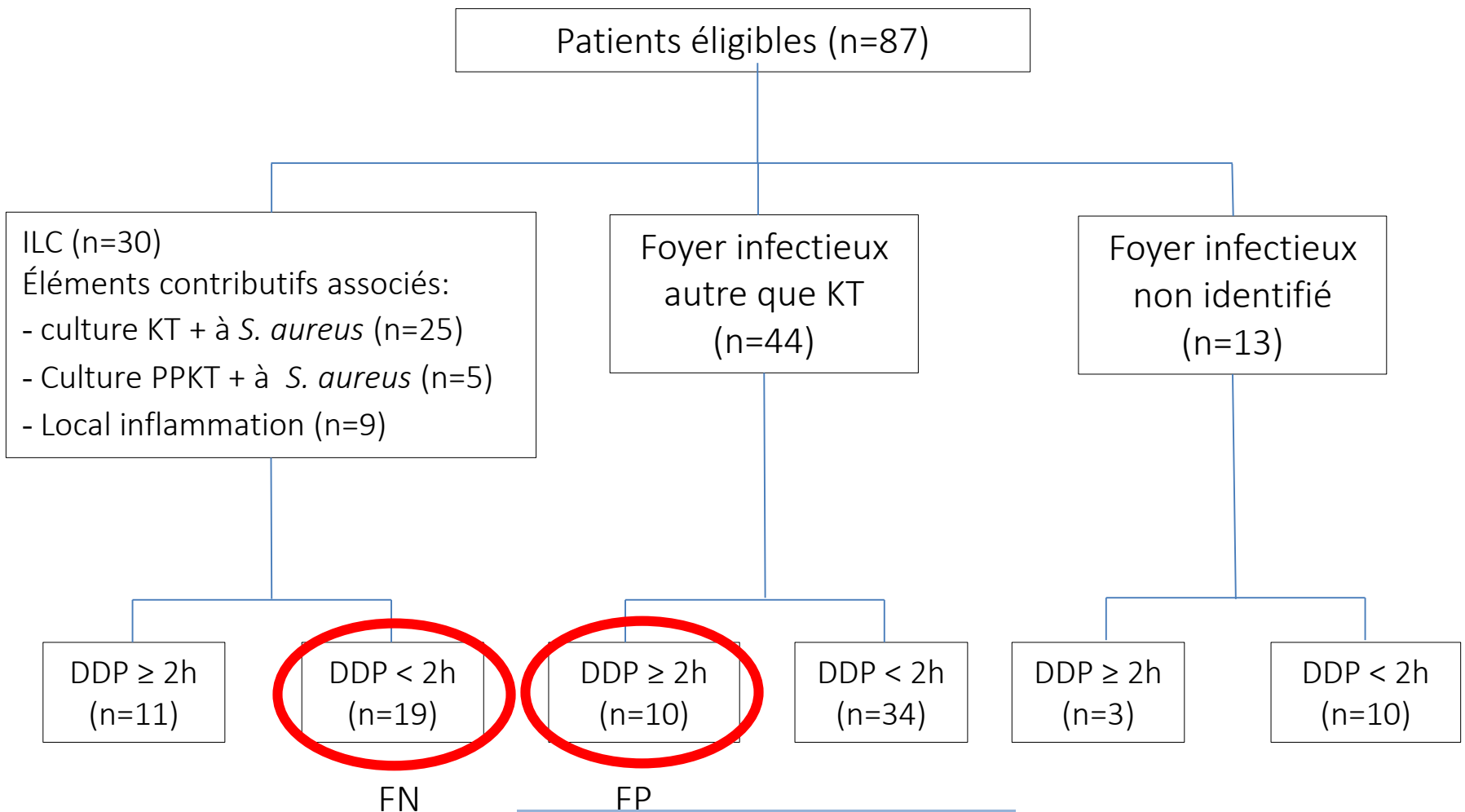
--> savoir **être critique** dans l'interprétation du résultat (difficile)



# Le DDP en routine (Kaasch et al, J. infect. 2014)

- Cohorte (2006-2011), hôpitaux Freiburg et Cologne
- Patients >18 ans, avec **bactériémie à *S. aureus*** et signes clinique d'infection ET
- hémocultures prélevées simultanément KT vs périph dans les 24h après obtention d'hémocultures positives à *S. aureus*
- Patients à hémocultures polymicrobiennes exclus
- Le foyer infectieux établi à partir des données cliniques, microbiologiques et imagerie
- Diagnostic de BLC retenu en l'absence d'un autre foyer, et avec au moins un des critères suivants:
  - (1) signes locaux d'infection
  - (2) culture de *S. aureus* à partir du cathéter
  - (3) culture de *S. aureus* à partir du point de ponction

# Le DDP en routine (Kaasch et al, J. infect. 2014)

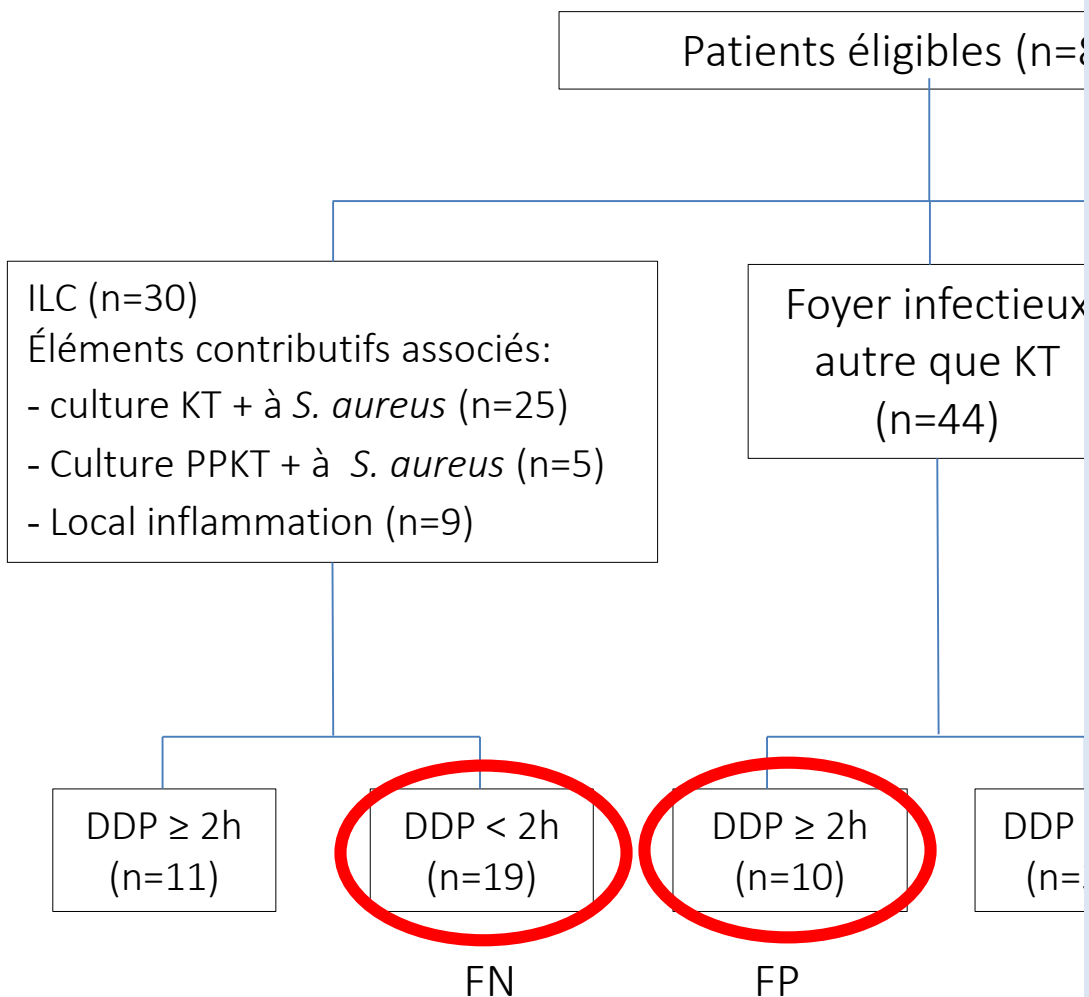


Endocardites: 2 patients  
Osteomyélite vertébrale : 2 patients  
Pneumonie: 2 patients  
Plaie infectée : 2 patients  
épidurite: 1 patient  
Abscesses profonds multiples : 1 patient

VPP: 0,42 [0.24 – 0,61]

VPN: 0,46 [0.34 – 0,58]

# Le DDP en routine (Kaasch et al, J. infect. 2014)



- Rétrospectif (6 ans)
- 101 patients (62 CRBSI)
- Type cathéter
- Tous positifs à *S. aureus*
- Double évaluation

Spécificité = 100%

Sensibilité = 42%

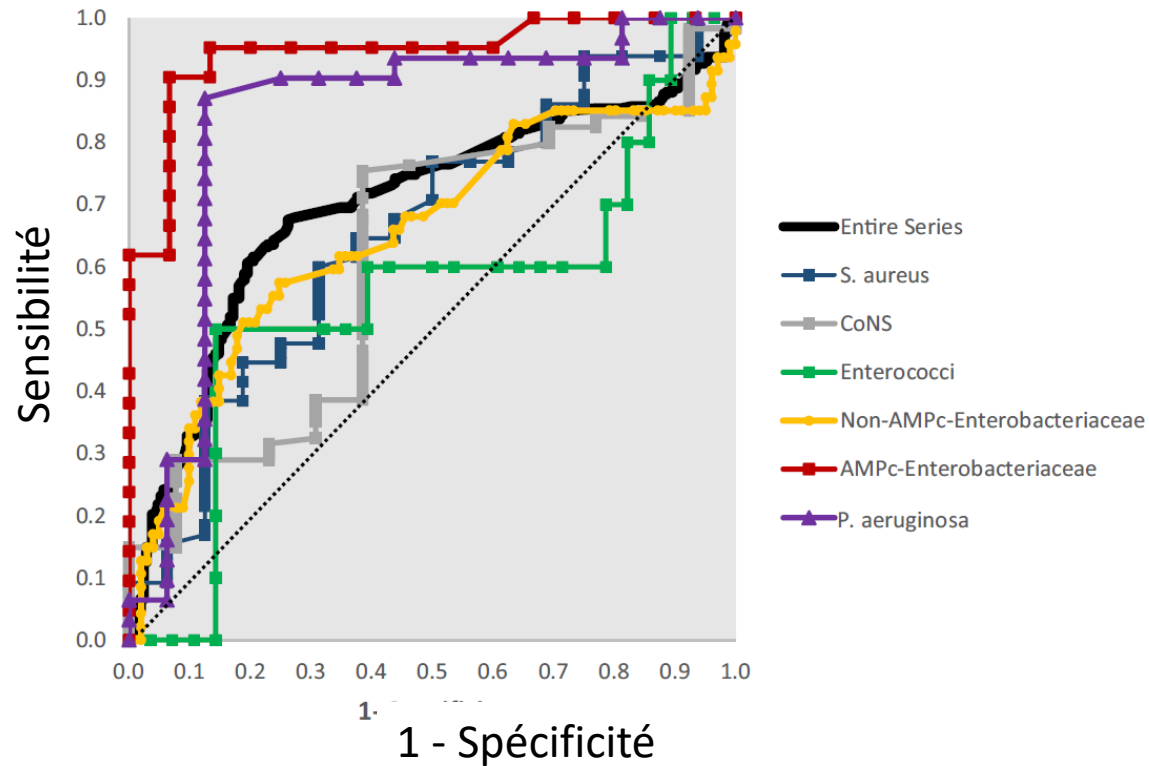
Incertain pour 28 cas / 101

VPP: 0,42 [0.24 – 0,61]

VPN: 0,46 [0.34 – 0,58]

# Le DDP en routine (Orihuela-Martin et al, CMI, 2019)

- Rétrospectif (2003-2017)
- 512 patients (302 CRBSI)
- Cathéter tout venant
- Exclusion : origine foyer inconnue ou établie d'après DDP seul



Orihuela-Martin et al, CMI 2019

# Performances des méthodes

Méthode	Sensibilité (%)	Spécificité (%)
Maki	81-89	80-84
Brun-Buisson	78-88	85-89
Délai différentiel positivité	78-92	75-87
H. Quant appariée	83-91	97-99

# Une évaluation multiparamétrique



Site prélèvement

Nombre de  
flacons prélevés

Nombre de  
flacons positifs

Antériorité jours  
précédents

Type de germe  
impliqué  
(épidémiologie)

Évaluation clinico-  
biologique

Autres foyers  
potentiels

Autres résultats  
microbiologiques

Profils  
antibiogramme  
comparés

# Conclusion

- Diagnostic difficile.....

.....Sans gold Standard....

... et de Nombreuses sources de biais dans la pratique quotidienne

- Conditions de réalisation et interprétation capitales, vigilance de mise
- Pas de nouveautés en vue concernant le diagnostic microbiologique

# Observatoire SFM du diagnostic des bactériémies (2020)

Ouvert à toute structure souhaitant participer.  
Parlez-en à votre microbiologiste !  
Renseignements auprès de la SFM (1<sup>er</sup> trimestre 2020)

**QUESTIONNAIRE**

Progression générale 14 %

- **Questions Générales**  
100% des questions complétées - Etat : Complet
  - **Accréditation du process hémocultures**  
100% des questions complétées - Etat : Complet [Répondre aux questions](#)
  - **Type d'équipement**  
100% des questions complétées - Etat : Complet [Répondre aux questions](#)
  - **Prescription connectée des hémocultures**  
100% des questions complétées - Etat : Complet [Répondre aux questions](#)
  - **Type d'équipement générique utilisé pour l'identification bactérienne**  
100% des questions complétées - Etat : Complet [Répondre aux questions](#)
- **Questions D'organisation**  
100% des questions complétées - Etat : Complet
- **Questions de Logistique**  
8% des questions complétées - Etat : Incomplet
- **Questions d'organisation Equipe**  
0% des questions complétées - Etat : Incomplet
- **Questions d'organisation Pré-analytique**



Société Française  
de Microbiologie



Merci de votre attention