



**G**roupement **H**ospitalier de **T**erritoire  
**N**ord **O**uest **V**exin Val-d'**O**ise

- Centre Hospitalier René-Dubos
- Groupe Hospitalier Carnelle Portes de l'Oise
- Groupement Hospitalier Intercommunal du Vexin

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir?

### Le point de vue du Microbiologiste

**Dr Pascale MARTRES**  
**Chef du service de MICROBIOLOGIE**  
**Présidente du CLIN**  
**GHT Nord Val d'Oise**  
**Site de Pontoise**



# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir?

### Le point de vue du Microbiologiste

#### Conflits d'intérêt: Congrès

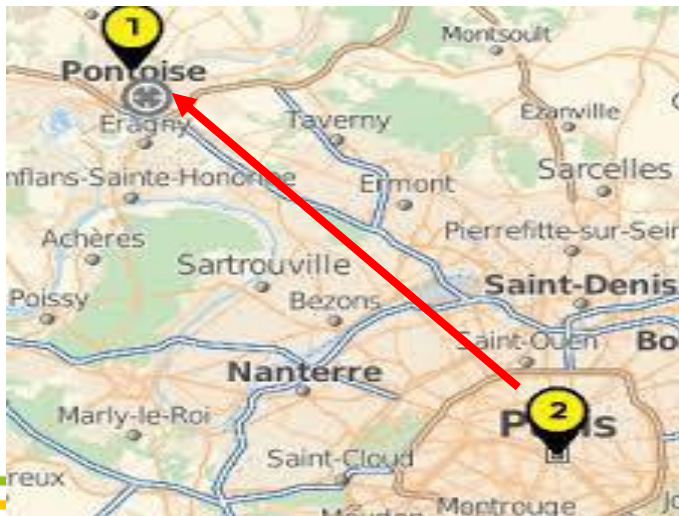
- Mylan
- Launch Diagnostics



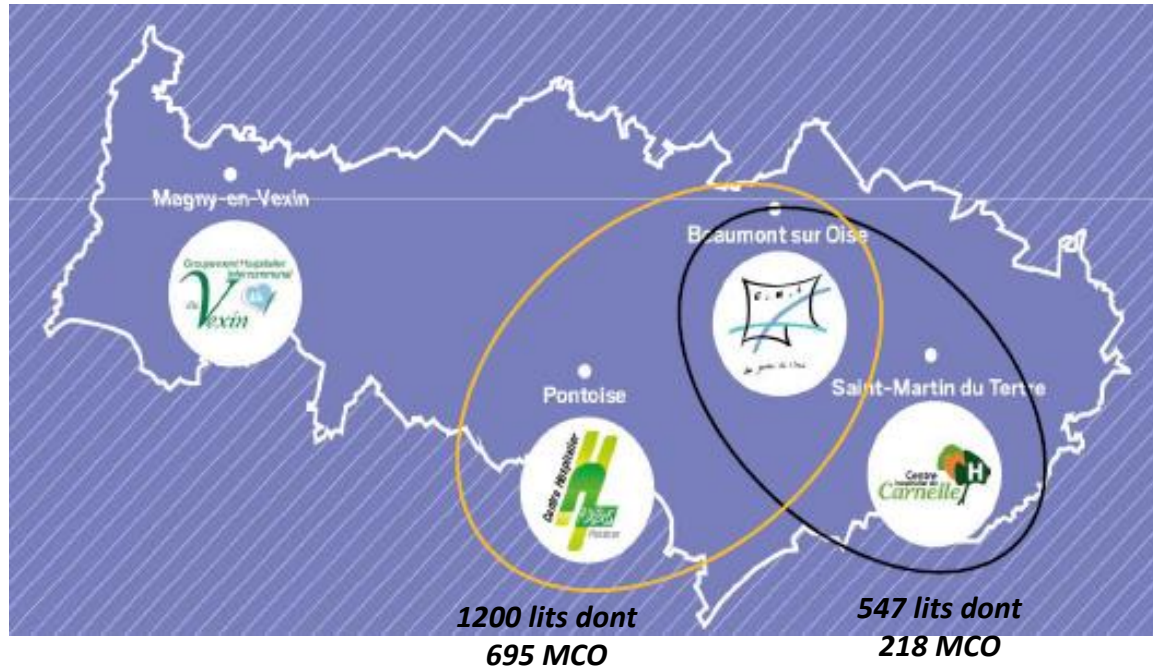
# Le point de vue du Microbiologiste



- Le CH de Pontoise est situé à Pontoise (à 30 km au nord-ouest de Paris) dans le département du Val d'Oise (95)
- En périphérie du centre urbain de la ville de Pontoise
- Au sein de la Communauté d'Agglomération de Cergy-Pontoise.



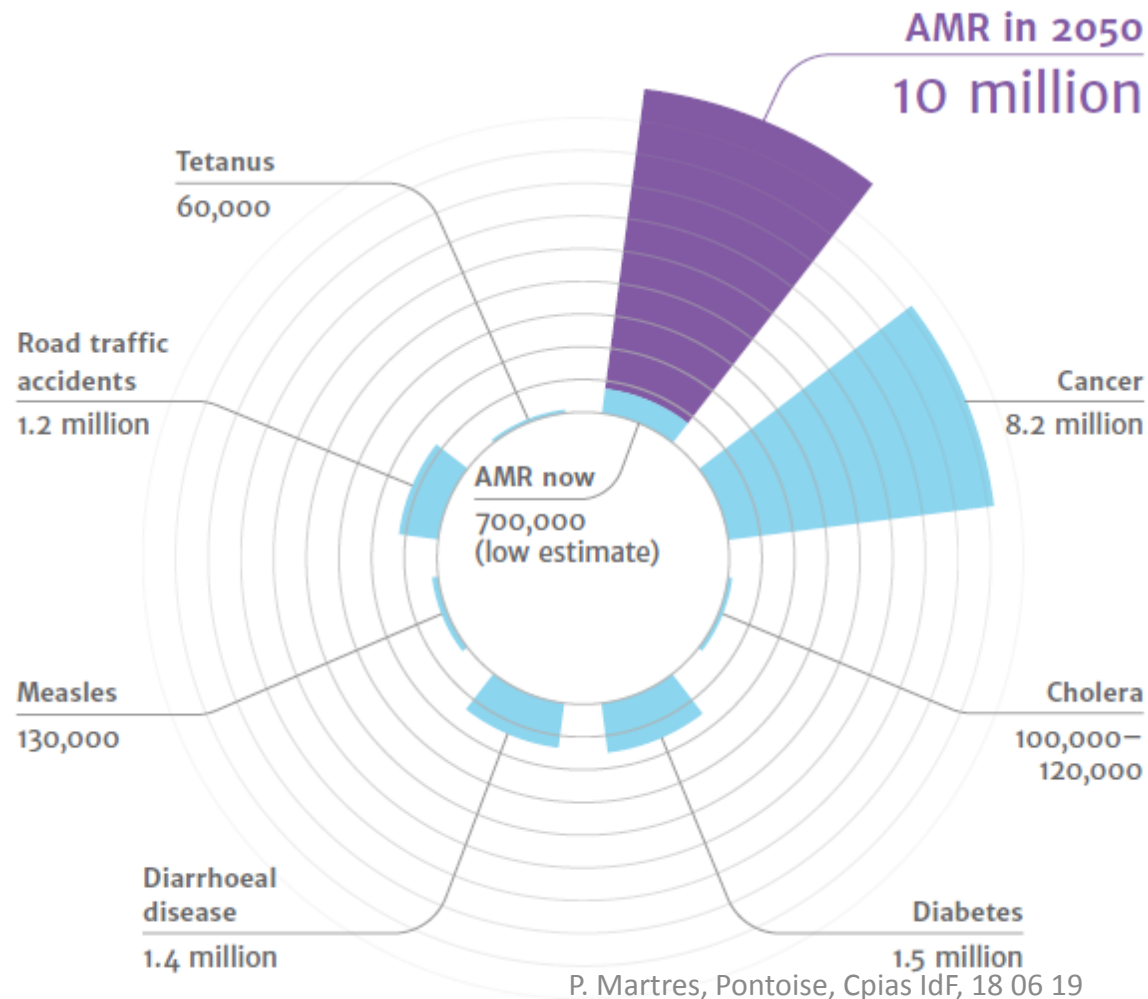
# Le point de vue du Microbiologiste



Le GHT Nord Val d'Oise: coopérations médicales  
GCS de Biologie Médicale depuis 2012  
Microbiologie centralisée sur Pontoise depuis 2016  
Projet EOH et CLIN de territoire



# DEATHS ATTRIBUTABLE TO AMR EVERY YEAR



## Quel avenir?

*Review on antimicrobial Resistance, Jim O'Neill, 2016*



# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir?

### Le point de vue du Microbiologiste

#### Rôle central du Microbiologiste

- Détection des résistances
- Identification du pathogène
- Communication/Mise à disposition des résultats





# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir?

### Le point de vue du Microbiologiste

#### Rôle central du Microbiologiste

- Pour permettre aux Infectiologues et Hygiénistes
  - ✓ Bon Usage des Antibiotiques
    - Mise en route d'un traitement
    - Adapter le traitement probabiliste
  - ✓ Stopper la chaine de transmission: adapter les mesures de préventions au pathogène



# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



### Intérêt du diagnostic rapide

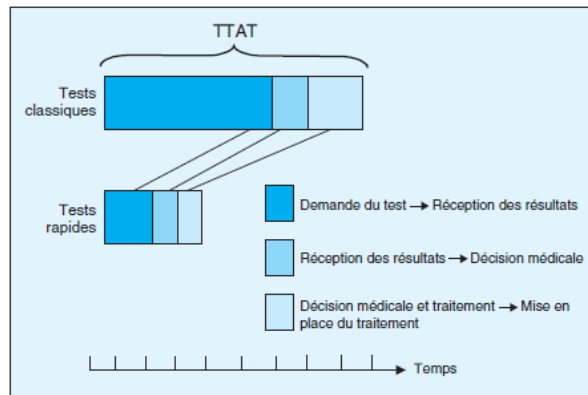
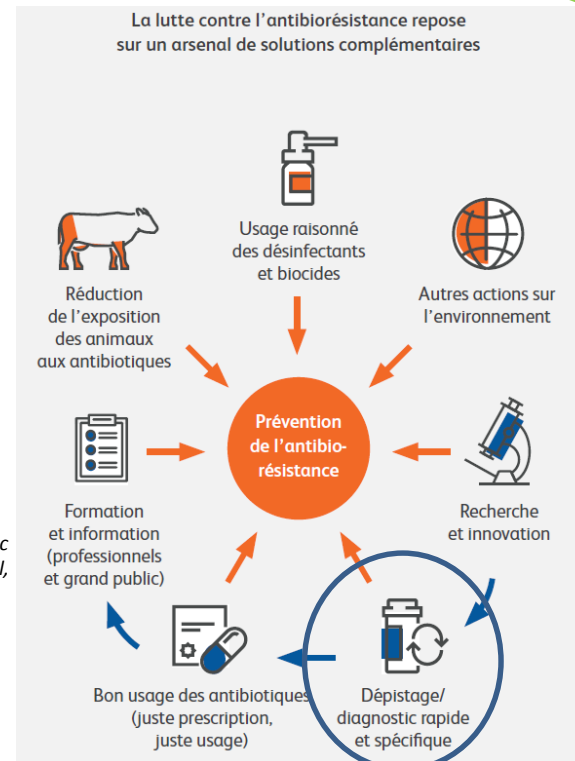


Figure 3. Therapeutic-turn-around-time. Les tests rapides diminuent le temps de chaque étape entre la prescription d'un test analytique et la prise de décision thérapeutique [10].

Doleans A. et al. *Ann Biol Clin* 2003

#### KEY POINTS

- Rapid diagnostic technologies can decrease the time to identification of microorganisms and resistance genes, potentially leading to reduced time to optimal therapy and improved clinical outcomes. The benefits of rapid diagnostic techniques are enhanced when coupled with antimicrobial stewardship interventions.



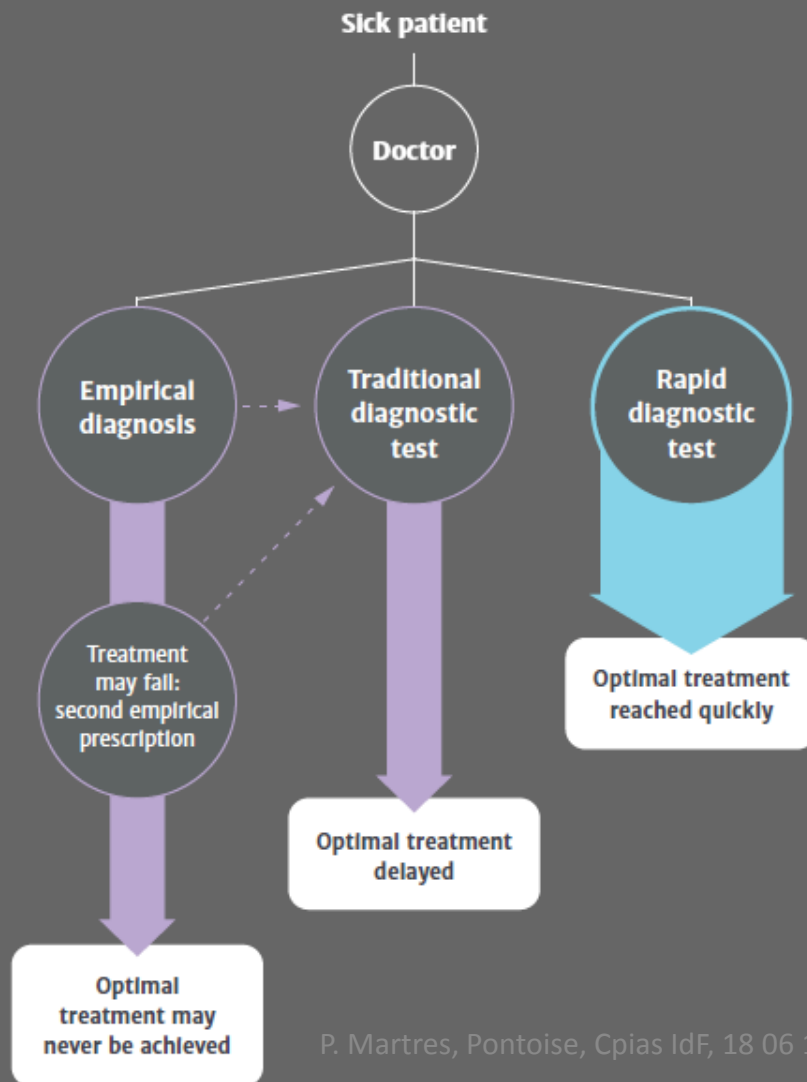
Livre blanc : « Les tests rapides, outils essentiels de la lutte contre l'antibiorésistance », Cantais et al, 2016

Avdic E. et al. *Infec Dis Clin N Am*, 2014





# NEW RAPID DIAGNOSTICS WOULD OPTIMISE TREATMENT



*Review on antimicrobial  
Resistance, Jim O'Neill, 2016*



# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir?

### Le point de vue du Microbiologiste



## Le diagnostic rapide: pourquoi c'est compliqué en Microbiologie?

- Diversité des échantillons
  - Sang, peau, urines, tissus, sécrétions, suppurations, selles, liquides, os, matériels...
  - Volumes faibles de certains échantillons (LCR)
- Organismes vivants
  - Au nombre de plusieurs milliers différents
  - En évolution permanente: nouveaux gènes, protéines
  - Certains exigeants, intracellulaires...
    - de culture difficile: coqueluche: 10 jours à donner une culture sur milieu synthétique
    - Virus: cellules vivantes nécessaires
- Analyse bactériologique:
  - Succession d'étapes techniques nécessitant une expertise humaine
  - Délai de rendu: 2 à 5 jours (3 mois pour les mycobactéries)



# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir?

### Le point de vue du Microbiologiste

#### ■ Rôle central du Microbiologiste

- ✓ « **Choix** » éclairé des techniques diagnostiques: mission +++ du microbiologiste
- ✓ Achat: pour 7 à 10 ans
- ✓ Mise à disposition: dépend du nombre de tests effectués

#### ■ Contraintes +++

- Ressources financières limitées
  - Dépenses de santé: 200 MM/an
  - Dépenses en Biologie médicale: 4,5 MM/an
  - Garantir au patient l'utilisation des techniques diagnostiques
  - Nécessite une gestion optimale des moyens/techniques diagnostiques en garantissant la qualité
  - Pertinence de la prescription: réduire les examens de Microbiologie inutiles
- Accréditation:
  - Conformité des Laboratoires de Biologie Médicale à la norme EN 15 189 obligatoire
  - Techniques marquées CE
  - Anti-innovation
- Ressources humaines spécialisées limitées



# Hygiène et infectiologie, Quel avenir?

## Les étapes du diagnostic bactériologique

Réception/Saisie SIL  
Mise en culture  
Examen direct  
.....

Identification

J0

J0

J1

J1

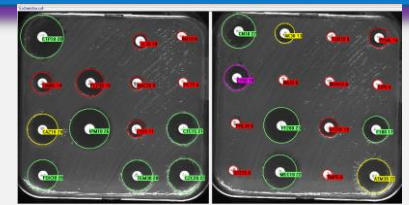
J2  
et...

Préanalytique

Prélèvement dans le  
service de soins  
Acheminement au  
Laboratoire

Examen des cultures  
Choix des colonies  
d'intérêt

Antibiogramme



# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste

### ■ JO: Importance du Pré-analytique

- ✓ Conditionne la qualité du prélèvement
- ✓ Sous la responsabilité du Microbiologiste

### ■ Hémocultures

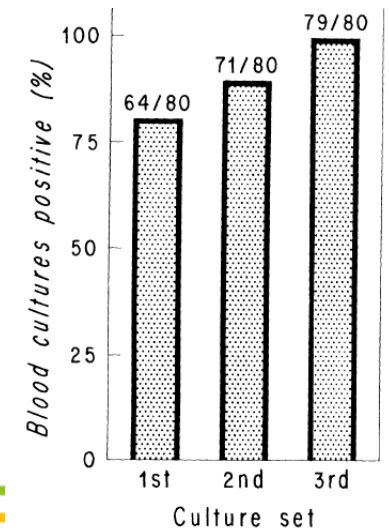
- ☞ Le taux de survie lors de sepsis est d'environ 60% si le traitement ATB est administré dans la 2<sup>ème</sup> heure
- ☞ Il chute de 7,6% pour chaque heure de retard (*Singer, JAMA 2016*)
- Volume de sang prélevé par episode septique conditionne la sensibilité de détection des bactériémies :  
*Washington JA, en 1975, Cockerill et al, 2004; Lee et al, 2007 , Remic 6.1)*



### SUBJECT REVIEW Blood Cultures Principles and Techniques

JOHN A. WASHINGTON II, M.D.  
DEPARTMENT OF MICROBIOLOGY

Detecting the presence  
clinical microbiology  
susceptibility testing



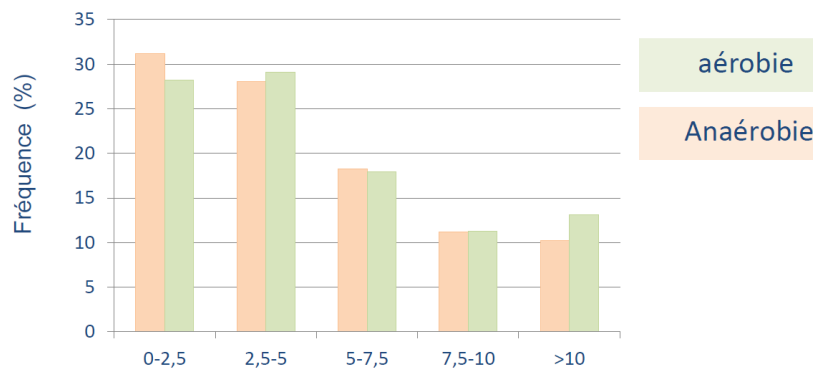
# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste

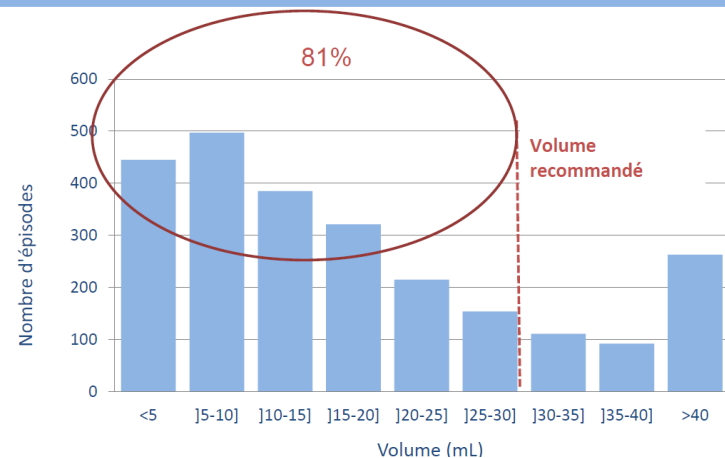
### ■ Hémocultures

- ☞ Sous-détection des bactériémies = Antibiothérapie empirique inadaptée (→30%)
- ☞ Recommandations = Prélèvement unique (hors endocardite et Pédiatrie): 30 à 60ml de sang par épisode septique (4 à 6 flacons de 10mL chacun en 1 seul prélèvement)

Remplissage par flacon (1)



Distribution du 'volume par épisode'





# Hygiène et infectiologie

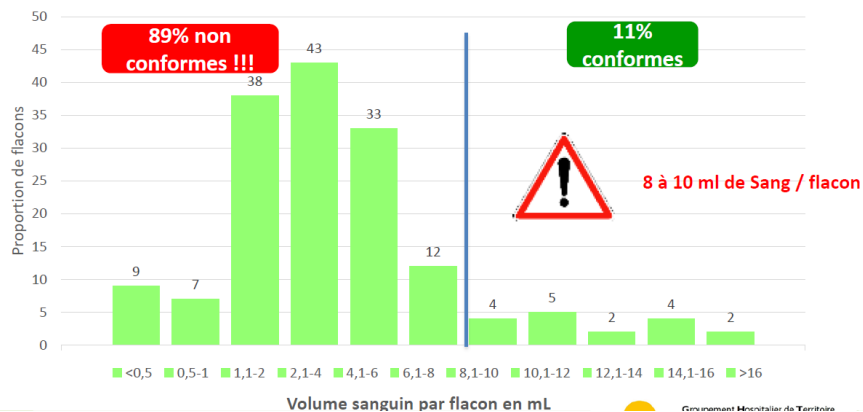
## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste

### ■ GHT Nord Vald'Oise 2018

#### Volume de sang par flacon AE

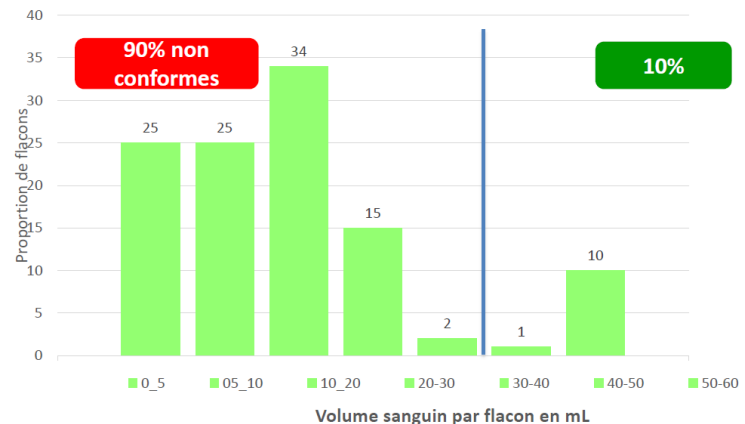
✓ 104 épisodes, 104 patients, 159 flacons, GHCPO+CHRD, tous services

Volume moyen de sang par flacon: **4,07mL (0-17,4)**



#### Volume de sang par épisode septique

Volume moyen de sang **12,71mL !! (2,05-50,67)**



#### Plan d'action :

Automate qui évalue le volume de sang prélevé par flacon

Diffusion des résultats aux services de soins

Formation des préleveurs

Volume indiqué sur le CR en temps réel+++++



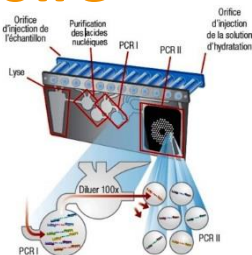
# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste

### ■ J0: Identification rapide du pathogène, PCR multiplex respiratoire



**22**  
PATHOGENS  
**45**min



#### VIRUSES

Adenovirus  
Coronavirus 229E  
Coronavirus HKU1  
Coronavirus NL63  
Coronavirus OC43  
Human Metapneumovirus  
Human Rhinovirus/Enterovirus  
Influenza A  
Influenza A/H1  
Influenza A/H1-2009  
Influenza A/H3  
Influenza B  
Middle East Respiratory Syndrome (MERS-CoV)<sup>†</sup>  
Parainfluenza Virus 1  
Parainfluenza Virus 2  
Parainfluenza Virus 3  
Parainfluenza Virus 4  
Respiratory Syncytial Virus

Virus +++  
Peu de bactéries  
Pas le BK

#### BACTERIA

*Bordetella parapertussis*\*  
*Bordetella pertussis*\*  
*Chlamydia pneumoniae*  
*Mycoplasma pneumoniae*

#### Intact Respir Med 2017

routine molecular point-of-care testing for respiratory viruses in adults presenting to hospital with acute respiratory illness (ResPOC)

athan J Brendish *et al.*



Groupe contrôle (n=358)

Soins standard soit "sans test" soit tests PCR pour 9 pathogènes viraux.

Groupe intervention (n=362)

FilmArray<sup>®</sup> Respiratory Panel (RP) pour tous les patients.

#### Résultats principaux :

☒ Nombre de prescriptions antibiotiques équivalents (84% vs 83%, p=0.96)

☒ Davantage de patients avec dose unique d'antibiotiques ou traitement courte durée (<48h) dans le groupe FilmArray (p = 0,001 et 0,0047)

☒ **Durée de séjour raccourcie dans le groupe FilmArray (6.7 jours vs 6.8 jours, p = 0,0443) : - 1,1 jour**

☒ Utilisation plus appropriée des inhibiteurs de neuraminidase dans le groupe FilmArray :  
☒ Davantage de patients positifs en grippe traités (82% vs 47%, p=0.0001)  
☒ Moins de patients négatifs en grippe traités (18% vs 53%)

☒ Optimisation des ressources hospitalières quant à l'isolement dans le groupe FilmArray :  
☒ Nombre de patients isolés avec une infection respiratoire confirmée (17% vs 9%, p=0.0217)  
☒ Délai plus court pour isoler des patients (0.5 vs 1.0 jour, p=0.0071)  
☒ Délai plus court pour lever l'isolement (**1.0 vs 3.1 jours, p=0.0057**)

☒ Pas de différence dans la survenue d'évènements indésirables

#### Arch Pathol Lab Med 2015

#### Rogers BB *et al.*

- Temps de rendu du résultat: 6,4h vs 18,7h avant PCR mpx
- 78% de + vs 60% avant

#### JCM 2016

#### Rappo U *et al.*

- Temps de rendu de résultat : V influenzae: 1,7 hvs 7,7h
- 41% de + vs 8 % avant PCR mpx
- Impact sur les durées d'hospitalisation et d'antibiothérapies au regard des délais de rendu plus courts

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste

### ■ J0: Identification rapide du pathogène, PCR multiplex respiratoire



Bactéries +++

Evaluation semi-quantitative

7 Gènes de résistances

#### THE FILMARRAY LOWER RESPIRATORY TRACT INFECTION (LRTI) PANEL

Simultaneous detection of 30 Pathogens and 7 Antibiotic Resistance Markers:



##### Bacteria

- *Acinetobacter calcoaceticus-baumannii* complex
- *Chlamydomphila pneumoniae*
- *Enterobacter cloacae/aerogenes*
- *Escherichia coli*
- *Haemophilus influenzae*
- *Klebsiella oxytoca*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Legionella pneumophila*
- *Moraxella catarrhalis*
- *Mycoplasma pneumoniae*
- *Proteus* spp.
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Serratia marcescens*
- *Staphylococcus aureus*
- *Stenotrophomonas maltophilia*
- *Streptococcus agalactiae*
- *Streptococcus pneumoniae*
- *Streptococcus pyogenes*



##### Antibiotic Resistance Markers

- CTX-M (ESBL)
- IMP (Carbapenem resistance)
- KPC (Carbapenem resistance)
- mecA/C - MREJ
- NDM (Carbapenem resistance)
- OXA-48-like (Carbapenem resistance)
- VIM (Carbapenem resistance)



##### Viruses

- Adenovirus
- Coronavirus
- Human Rhinovirus/Enterovirus
- Human Metapneumovirus
- Influenza A
- Influenza B
- Parainfluenza Virus
- Respiratory Syncytial Virus
- Coronavirus MERS



##### Fungi

- *Aspergillus* spp.
- *Cryptococcus* spp.
- *Pneumocystis jirovecii*

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste

- **J0: Identification rapide du pathogène, PCR multiplex respiratoire**
  - Coût du test ++++: budget du Laboratoire, impact bénéfique sur l'ES
  - Pourtant possibilité de remboursement RIHN
  - Autres fournisseurs
    - ✓ Comparer les panels: pas tous disponibles
    - ✓ Prix baissent !!!
    - ✓ Cibles amplifiées
  - Implémentation va dépendre:
    - ✓ « Choix » du Microbiologiste
    - ✓ Eclairé par l'infectiologue
    - ✓ Typologie du site
    - ✓ Performance des trousse, CQI, risque de contamination inter échantillons, praticabilité
    - ✓ 1 ou plusieurs systèmes en fonction des panels les plus performants
    - ✓ Contexte financier de la structure de soins
    - ✓ Volume de tests: MAD/acquisition?



# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste

- **J0: Identification rapide du pathogène, PCR multiplex respiratoire, stratégie d'implantation**
  - Où?
    - Au Laboratoire?
    - Aux Urgences???: Biologie délocalisée !!! Accréditation!!!!
  - Quand?
    - 7j/7
    - 24h/24?
  - Pour qui?
    - ✓ Tous les patients présentant une pathologie respiratoire?
      - ✓ Pour leur prise en charge optimale
      - ✓ Pour la gestion des lits?
    - ✓ Pathologie sévère ou risque de complications+++
  - Inflation des prescriptions: mise en place de règles de prescription





### ■ J0: Identification rapide du pathogène, PCR rougeole

- Maladie virale éruptive hautement contagieuse:  $R_0 = 15$  à  $20$
- Immunisante (confère une immunité « à vie »)
- Dans les pays développés, maladie bénigne >90% des cas
- Epidémie:
  - ✓ Entre 2008 et 2016, plus de 24 000 cas ont été déclarés dans la quasi-totalité des régions.
  - ✓ 1700 cas entre nov 2017 et avril 2018
  - ✓ Complications: 1500 pneumopathies, 35 encéphalites et 21 décès
- Aucun département n'atteint actuellement les 95% de couverture vaccinale à 2 ans pour les 2 doses de vaccin, taux requis pour permettre l'élimination de la maladie







## ■ J0: Identification rapide du pathogène, PCR rougeole

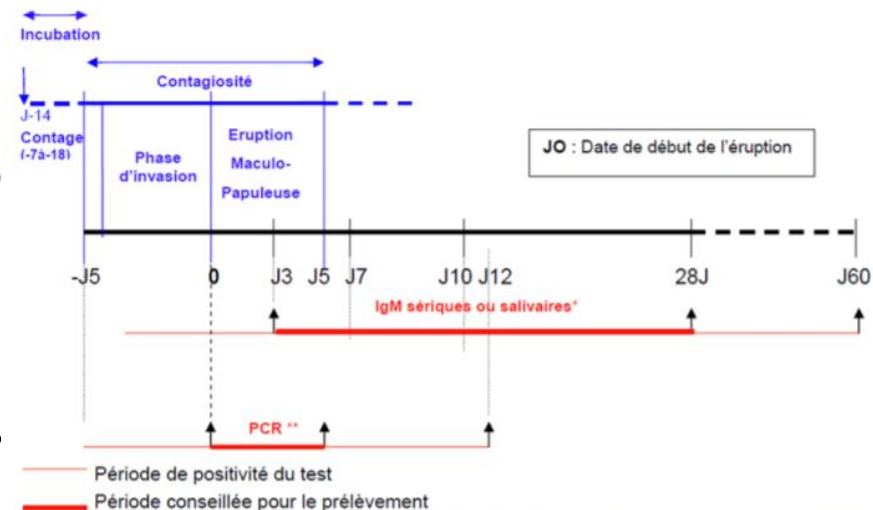
### ■ Prévention des cas secondaires

- ✓ Vaccination des personnes réceptives dans les **72H post exposition**
- ✓ Administration d'Ig polyvalentes aux personnes à risque de rougeole grave: <6 mois, femmes enceintes, ID dans les **6 jours post exposition**

### ■ Confirmation biologique des cas

- ✓ PCR salive à adresser au CNR
- ✓ PCR « maison » réalisée sur le GHT Novo demande de l'ARS de les réaliser pour tout le Val d'Oise: résultat à J0
- ✓ Expérience CHRD

### ■ Intérêt des systèmes de PCR ouverts



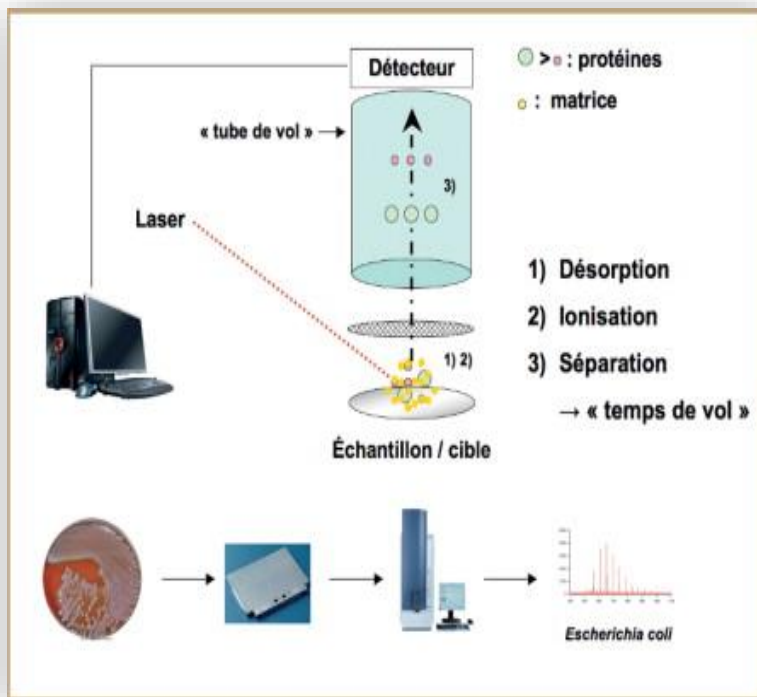
\* Les anticorps IgM peuvent être détectés depuis l'apparition de l'éruption jusqu'à environ 60 jours après ; ils sont le plus souvent positifs entre +J3 et +J28 dans la salive et le sérum.  
\*\* L'ARN viral peut être détecté dans la salive, le nez, la gorge et l'urine de environ -J5 à +J12. La période de détection optimale dans le sang, la salive le nez ou la gorge s'étend de l'apparition de l'éruption à +J5.

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



### ■ J0-J1: Identification rapide du pathogène par Maldi-Tof



Perez et al. *J inf Dis* 2014

Leli et al. *J Med Microbiol* 2013

Morgenthaler et al. *Intern J Microbiol* 2015

Oviano et al. *J Antimicrob Chemother* 2017

Haiko et al. *J Microbiol Methods*, 2016

Osthoff et al. *Clin Microbiol Infect* 2017

- Identification bactérienne à partir des cultures: délai < 1 heure, 30s par bactérie sur cible
- **Identification sur le flacon d'hémoculture positif**
  - ✓ Subculture de 3h
  - ✓ Sans subculture (Sepsityper®)  
(concordance identification 90% BGN)
- Identification sur Urines avec ED positif
  - ✓ Subculture de 3h
  - ✓ Sans subculture (Sepsityper®): sensibilité 100%
- Diminution significative du délai d'initiation d'une antibiothérapie optimale (si intervention d'une EMI)

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



### ■ J0-J1: Détection rapide des résistances: ex des carbapénémases

#### ■ Les enjeux

- ✓ Détecter et placer en PCC rapidement : reco +++
- ✓ Prévenir les cas secondaires



#### ■ Contexte

- ✓ Confirmation d'un phénotype de R suspect sur l'antibiogramme d'un prélèvement clinique
  - ✓ J2
  - ✓ Découverte fortuite
- ✓ Enquête autour d'un porteur: dépistage des patients contacts
  - ✓ J0
  - ✓ J1
  - ✓ J2
- ✓ Dépistage d'un rapatrié: J0, J1 ou J2

} Selon tests disponibles et stratégie au Laboratoire

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



### ■ J0-J1: Détection rapide des carbapénémases

*Decousser RICAI 2018, SF2H 2019*

#### ■ Milieux sélectifs: J1 ou J2 ou J3

- ✓ Chromogènes: bi-plate Carba-oxa48
- ✓ Après enrichissement: délai supplémentaire



#### ■ Méthodes génotypiques: PCR Multiplex

- ✓ Coup par coup
- ✓ Résultat en environ 1h
- ✓ Ciblé: on ne trouve que ce que l'on cherche
- ✓ Sensibilité
- ✓ Coût du test ++
- ✓ Fournisseurs se diversifient
- ✓ Performances
- ✓ Stratégie d'implantation: rôle du Microbiologiste



- Acquisition/MAD?
- Eclairé par Hygiéniste/Infectiologue
- Confirmation découverte fortuite ?
- Tous les contacts? Ou en situation épidémique non maîtrisée? Ou avant transfert?
- Culture en parallèle?
- Uniquement les rapatriés?
- Uniquement prélèvements cliniques?

Prévention de la diffusion des bactéries  
hautement résistantes émergentes

Recommandations  
CLIN central 2017

**Et les recommandations nationales?**

# Hygiène et infectiologie

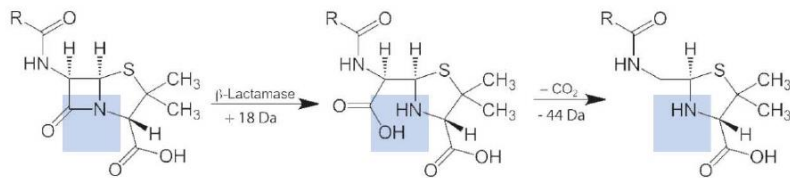
## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



### ■ J0-J1: Détection rapide des carbapénémases

#### ■ Détection de l'hydrolyse de l'impénème par MALDI-TOF

5 12/08/2015 **BRUKER**  
Présentation Module MBT STAR-BL



Hydrolysis of an antibiotic's  $\beta$ -lactam ring leads to mass shifts that can easily be detected by MALDI-TOF mass spectrometry

- Disparition du pic Impénème/apparition du métabolite

RUO MBT STAR-BL ★

### ■ Détection en 45mn à partir de colonies

✓ Sensibilité: 100%

✓ Spécificité: 98,2%

*Dortet et al. JAC 2017*

### ➤ Détection à partir des urines *Oviano et al. JAC 2017*

*P. Martres, Pontoise, Cpias IdF, 18 06 19*

MALDI Biotyper - MBT STAR - BL Workflow

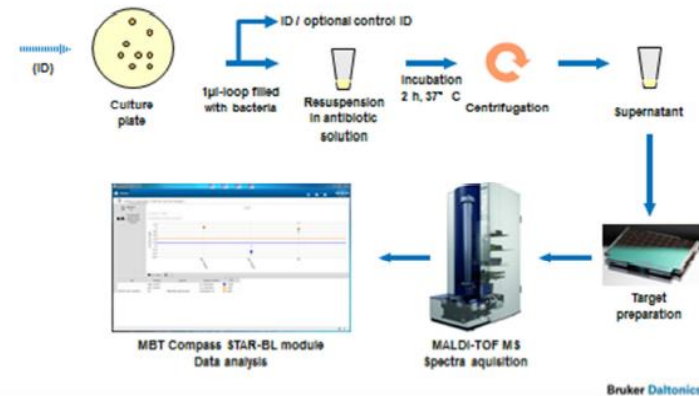


Figure 1 : Workflow STAR-BL Cultures boîtes de pétri

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



- **J0-J1: Détection rapide des carbapénémases**
  - **Qualité du prélèvement !!!!**

	<b>MICROBIO : MODALITES DE PRELEVEMENTS - BMR / BHR RECTAL</b>
Rédigé par MARTRES Pascale Validé par MARTRES Pascale le 2018-09-13 Approuvé par NGOULOU Blanche le 2018-09-14	Version 1 Page 1 sur 1

<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecouvillon stérile Transwab à bouchon violet (à demander au Laboratoire)</li> <li>- Produit Hydro-Alcoolique PHA)</li> <li>- Gants à usage unique</li> </ul>	
<b>Technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se désinfecter les mains avec le PHA</li> <li>- Installer le patient sur le côté</li> <li>- Mettre des gants</li> <li>- Ouvrir l'emballage du Transwab</li> <li>- Retirer le tube et le placer sur une surface plane.</li> <li>- Retirer l'écouvillon du sachet</li> <li>- Enfoncer environ 3-5cm l'écouvillon dans le rectum et faire un mouvement circulaire</li> <li>- Contrôler la présence de matière fécale sur l'écouvillon</li> <li>- Enlever le bouchon du tube</li> <li>- Insérer l'écouvillon dans le tube puis casser la tige de l'écouvillon de façon à ce que la partie restante avec tête soit contenue dans le tube. La tige est fragilisée en un point précis pour faciliter ce procédé.</li> <li>- Replacer le bouchon et revisser fortement ; l'écouvillon sera capté au niveau du bouchon.</li> <li>- Identifier et compléter avec les renseignements du patient</li> <li>- Oter les gants puis ficher hydro-alcoolique</li> </ul>	

- Ecouvillon rectal: 3 à 5 cm
- Comité éthique !!!!



# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



### ■ J1: ECBU: Antibiogramme ciblé

#### ■ Contexte (ANSM. Rapport 2017, CASFM-EUCAST 2017.)

- Consommation totale d'ATB
  - 93% en secteur de ville
  - 70% par un médecin généraliste
- Infections urinaires communautaires
  - 3e motif de prescription en ville
  - *Escherichia coli* responsable dans 90% des cas
- Le rendu des antibiogrammes influence le comportement des prescripteurs : le choix d'une antibiothérapie curative sur documentation se fait d'après l'antibiogramme fourni par le laboratoire de microbiologie



#### ■ ATB Ciblé

- Consiste à proposer un rendu partiel du résultat de l'antibiogramme pour *Ecoli*, qui prendra en compte la pathologie urinaire pour laquelle l'examen a été prescrit, le sexe et l'âge du patient, le phénotype de résistance des bactéries impliquées
- Épargner les antibiotiques dits « critiques » et favoriser la prescription d'antibiotiques à spectre plus étroit et de diminuer l'utilisation des céphalosporines de 3ème génération et des fluoroquinolones.
- D'optimiser la ré-évaluation de l'antibiothérapie curative à 48-72H.
- De sensibiliser les prescripteurs au bon usage des antibiotiques

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



### ■ J1: ECBU: Antibiogramme ciblé

### ■ En pratique pour le Microbiologiste

- Recueil des **renseignements cliniques indispensable: difficile !!!**
- Intégration du panel, paramétrage logiciel +/- compliqué :
- Middlewares de bactériologie devront intégrer les données cliniques pour automatiser le ciblage des antibiotiques
- Collaboration Infectiologue/Hygiéniste

### ■ Sur le terrain

- Retour d'expérience
  - Négatif en ville (*Weiss SF2H 2017*): 95% des traitements probabilistes réévalués sont poursuivis sans modification alors que 41% des Tts réévalués nécessitaient d'être modifiés
  - Positif au CH Grasse (*Etienne MMI 2017*): IU Homme
- Etude en cours (PREPS)

### ■ Autres sites concernés par ATBgramme ciblé?

- Avenir ++++
- Prestation de conseil
- Préanalytique et outils +++

# Hygiène et infectiologie

## Quel avenir? Le point de vue du Microbiologiste



L'AcceleratePheno™ est un nouvel outil permettant une identification en 1h20 suivie d'un antibiogramme en 5h, directement à partir des flacons d'hémocultures positifs

- **J0-J1: Antibiogramme+identification**
- Identification
  - Hybridation in situ en fluorescence (FISH)
- Antibiogramme
  - observation microscopique de cellules bactériennes individuelles vivantes en cours de croissance en temps réel (environ toutes les 10 minutes) en présence d'antibiotiques
  - Détection et identification simultanée de multiples cibles microbiennes. Il comprend 140 dosages pour l'identification et l'antibiogramme



# Hygiène et infectiologie Quel avenir?

## Pour conclure

- **Rôle central du Microbiologiste**
- Choix des techniques identification et détection des résistances
- Techniques de diagnostic rapide+++
  - ✓ NGS pour tous?
  - ✓ Microbiote
- Contraintes budgétaires et organisationnelles
- En collaboration avec Hygiéniste et Infectiologue
- Alerte +++/Communication des résultats
  - ✓ Liens forts avec EOH++
  - ✓ EMI +++
  - ✓ Accès au SIL
  - ✓ H24?

