

Rôle du biologiste dans le positionnement des tests innovants et leur interprétation



Centre Hospitalier de Saint-Denis



Université
Paris Cité



Hôpital
Robert-Debré
AP-HP

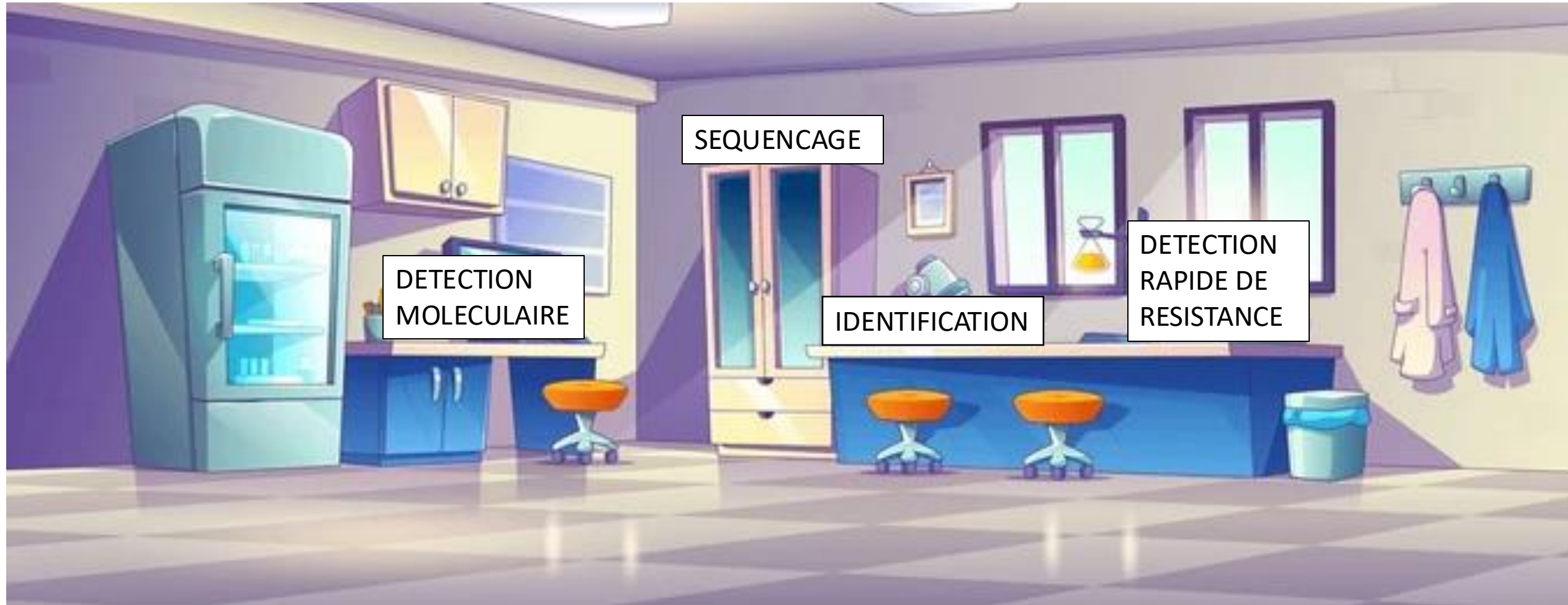
Dre Marion Dollat, PH Infectiologie

marion.dollat@ch-stdenis.fr

Pr André Birgy, PUPH Microbiologie

andré.birgy@aphp.fr

Quelles innovations ont réellement changé votre pratique ?



Quelles innovations ont réellement changé votre pratique ?

DETECTION MOLECULAIRE

- *PCR ciblées
- *Panels multiplex (respiratoire, gastro, méningite)
- *Panels hémoculture (BCID)

SEQUENCAGE

- *16S rRNA sequencing
- *NGS
- *métagénomique shotgun

IDENTIFICATION

- *MALDI-TOF
- *MALDI direct hémoculture

DETECTION RAPIDE DE RESISTANCE

- *Beta-lacta test, Beta-carba test
- *NG-Test Carba / tests immunochromatographiques
- *CIM test



Comment classeriez-vous ces tests?



Technologie



- MALDI
- PCR
- Panels multiplex
- Beta-lacta test
- Panel Hémoculture
- 16S
- Métagénomique

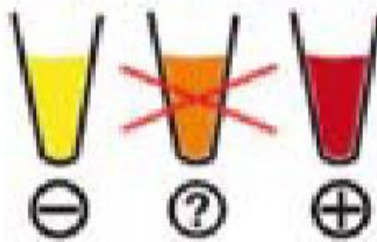
Utilité



- Utile mais parfois surutilisé
- Très utile
- Débattu
- Prometteur mais marginal
- Utile mais niche
- Game changer
- Très utile

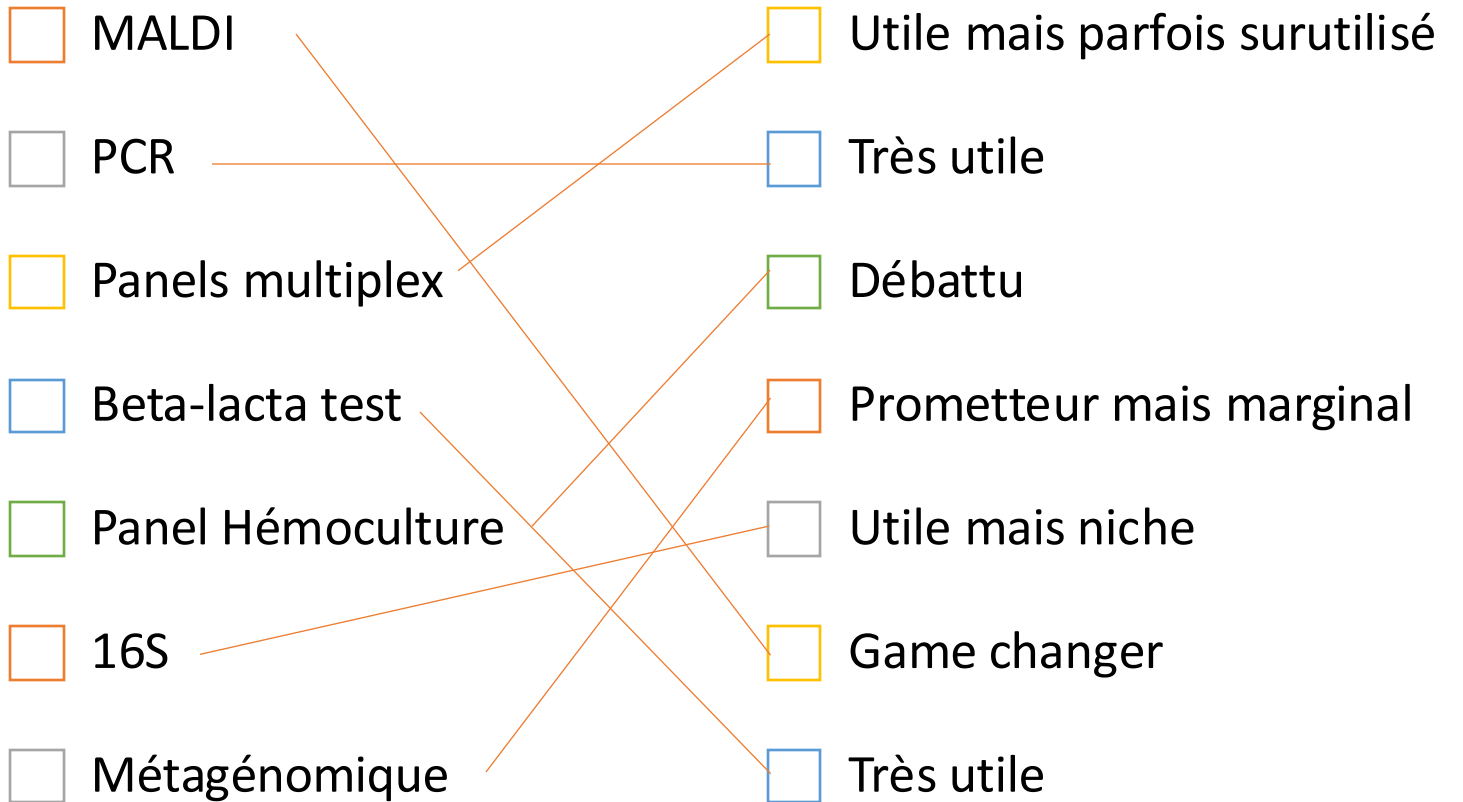


Comment classeriez-vous ces tests?



Technologie

Utilité



Le “Tribunal des tests diagnostiques”

- panels multiplex
- panels hémoculture
- MALDI direct
- Beta-lacta test
- PCR carbapénémase
- 16S sequencing
- métagénomique shotgun

1. Dans quelles situations ce test est-il indispensable ?
2. Dans quelles situations est-il inutile ?
3. Quel est son coût diagnostique réel ?
4. Change-t-il la prise en charge clinique ?

Panels gastro-intestinaux

Vignette clinique

Patient adulte, diarrhée depuis 24 h, pas de fièvre, pas de voyage.

Quel test demander ?

- A. Panel PCR gastro-intestinal
- B. Coproculture standard
- C. Recherche *C. difficile*
- D. Aucun test

Vignette clinique

Patient adulte, diarrhée depuis 24 h, pas de fièvre, pas de voyage.

Quel test demander ?

~~A. Panel PCR gastro-intestinal~~

~~B. Coproculture standard~~

~~C. Recherche *C. difficile*~~

D. Aucun test

Conduite à tenir devant une diarrhée aiguë (<2 semaines)

Antibiothérapie depuis moins de 3 mois

> Recherche de toxines de *Clostridioides difficile*

Syndrome cholériforme

Syndrome dysentérique

Syndrome gastro-entéritique

Tableau **sévère**

Et/ou **fébrile**

Et/ou **retour de voyage**

Et/ou **immunodépression**

> Coproculture +/- Hc

TIAC ?



















Indication d'antibiothérapie = seulement si :

- Diarrhée dysentérique fébrile
- Diarrhée cholériforme ou gastro entéritique sévère : fièvre > 38,5 et/ou > 6 selles/jour, notamment si terrain à risque (*âges extrêmes, immuno dépression, drépanocytose, prothèse cardio-vasculaire, anévrisme de l'aorte*)

Programme des évaluations des TAAN en infectiologie



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

VAGUES	INDICATIONS CLINIQUES					
1 ^{ère} vague		Infections respiratoires basses		Infections gastro-intestinales		Infections neuro-méningées
2 ^{ème} vague		Infections respiratoires hautes		Personne en situation de migration ou de retour de voyage		Sepsis
3 ^{ème} vague		Vaginose vaginite		Ulcérations génitales		Infections sexuellement transmissibles
4 ^{ème} vague		Infections tissulaires et sur implant		Infections intra-abdominales		Infections ostéoarticulaires
5 ^{ème} vague		Infections cutanées		Kératites		Infections urinaires graves
6 ^{ème} vague		Manifestations cliniques après piqûre de tiques		Suspicion d'orthopoxvirus		Bioterrorisme

Techniques d'amplification des acides nucléiques en infectiologie financées dans le cadre du RIHN
 Programme des évaluations des techniques d'amplification des acides nucléiques (TAAN) en infectiologie.

BACTERIEN



- *Salmonella spp.*
- *Shigella spp.*
- *Campylobacter spp.*
- *E. coli* producteur de Shigatoxines (STEC)
- *Yersinia enterocolitica*
- *Vibrio spp.*
- *C. difficile*

PARASITAIRE



A rechercher en 1^{ère} intention

- *Cryptosporidium spp.*
- *Giardia duodenalis*
- *Entamoeba histolytica*
- *Taenia sp.*
- *Strongyloides stercoralis*
- *Enterobius vermicularis*

Si négatif

A rechercher en 2^{ème} intention

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ▪ <i>Microsporidie</i> | ▪ <i>Dibothriocephalus sp.</i> |
| ▪ <i>Cyclospora cayetanensis</i> | ▪ <i>Hymenolepis sp.</i> |
| ▪ <i>Sarcocystis sp.</i> | ▪ <i>T. trichiura</i> |
| ▪ <i>Cystoisospora belli</i> | ▪ <i>F. hepatica</i> |
| ▪ <i>Schistosoma sp.</i> | ▪ <i>Opistorchis sp.</i> |
| ▪ <i>Ascaris sp.</i> | ▪ <i>Clonorchis sp.</i> |
| ▪ <i>Ancylostoma duodenale</i> | ▪ <i>Diphyllobothrium sp.</i> |
| ▪ <i>Necator americanus</i> | ▪ <i>Hymenolepis sp.</i> |

VIRAL

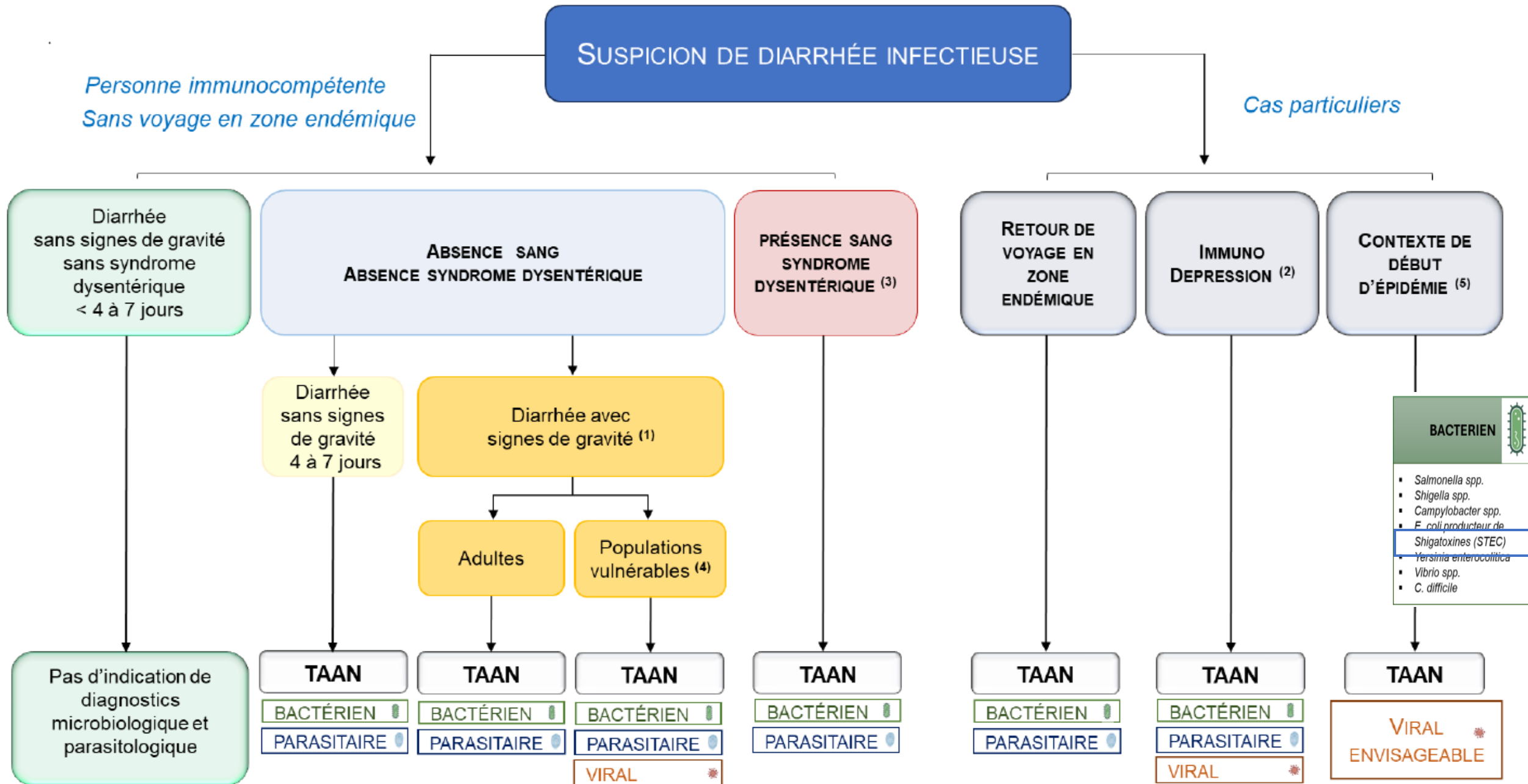


- Rotavirus
- Norovirus
- Adénovirus 40/41
- Sapovirus
- Astrovirus

HAS

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

Composition des panels à rechercher par TAAN multiplex dans les IGI

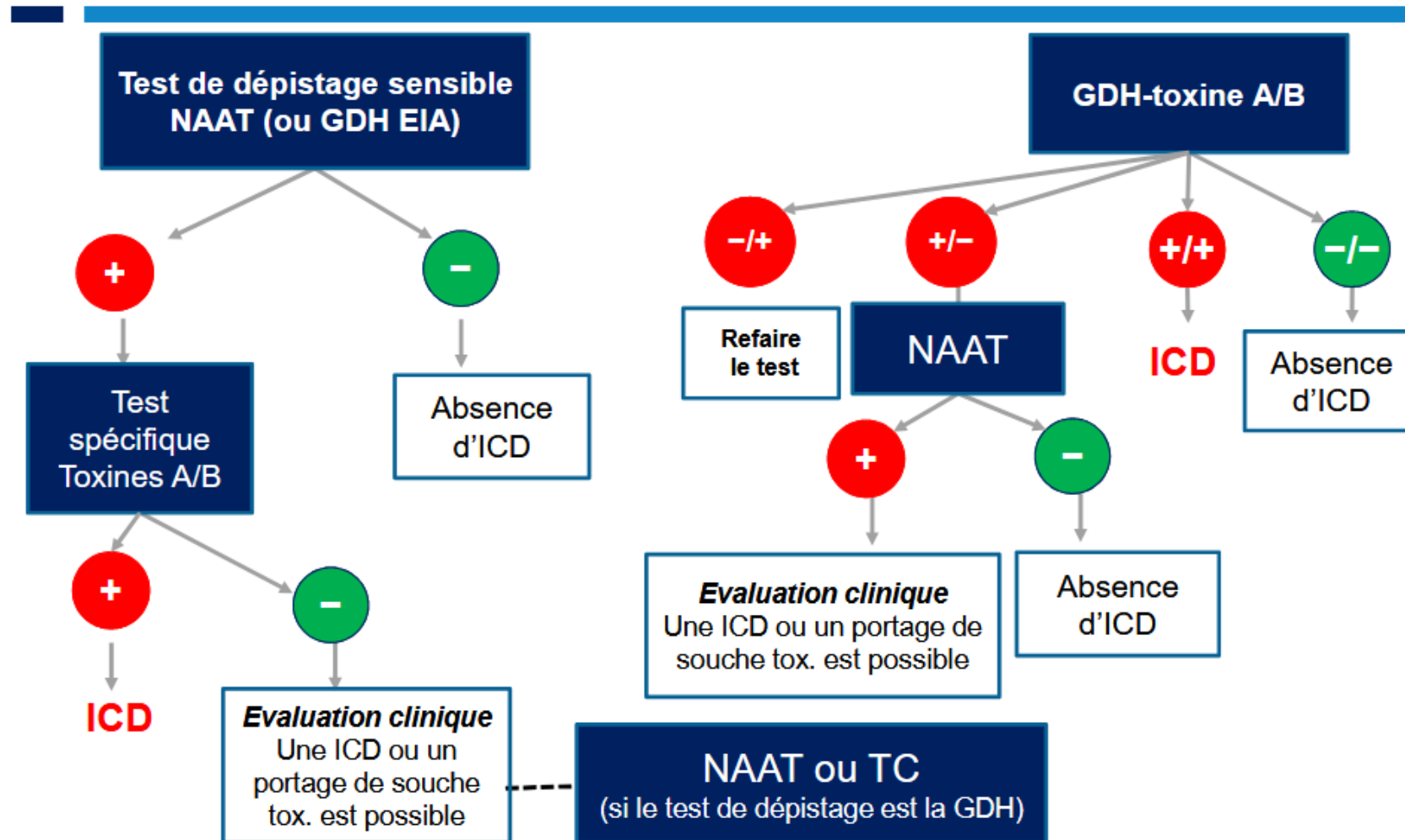


Intérêt des techniques d'amplifications des acides nucléiques (TAAN) multiplex dans la prise en charge médicale des infections gastro-intestinales • novembre 2024

→ **Intérêt de l'utilisation de la TAAN multiplex dans les IGI en complément des tests conventionnels**

- La HAS considère que le **recours aux TAAN multiplex permet une meilleure prise en charge des patients eu égard aux performances diagnostiques et à l'impact organisationnel** comparativement aux méthodes conventionnelles.
- Les **méthodes conventionnelles demeurent nécessaires** : la culture bactérienne reste indispensable à l'isolement de la bactérie pathogène pour réaliser un antibiogramme. **En cas de test PCR positif, la culture doit être réalisée sans délai.** En cas de **diarrhée persistante après une première TAAN multiplex négative**, le recours à une approche conventionnelle par **culture** doit être privilégiée.
- Les **tests antigéniques viraux sont suffisants** pour assurer un diagnostic fiable en cas de gastro-entérite virale aiguë de l'adulte et de l'enfant et restent la méthode de 1^{ère} ligne permettant une première réponse plus rapide et à moindre coût dans les situations nécessitant une exploration poussée (formes sévères, épidémies nosocomiales, populations vulnérables dont pédiatrique ou collectivité de personnes fragiles). **Les tests moléculaires se positionnant en seconde ligne, en cas de tests antigéniques négatifs ou ininterprétables.**
- Les tests immuno-enzymatique **GDH et les tests pour la détection des toxines A et B** sont indispensables dans la recherche de *C. difficile*.

Cas particulier de *C difficile* : nécessité de conserver les tests immunoenzymatique GDH et pour la détection des toxines A et B



Recommandations
ESCMID 2016,
F Barbut

Exemples de panels gastro-intestinaux

- Toujours vrai positif ?

Run Summary			
Sample ID:	260064148001	Run Date:	28 Feb 2026 11:26 AM
Detected:	Norovirus GI/GII	Controls:	Passed
Result Summary			
Bacteria			
Not Detected	<i>Campylobacter</i>		
Not Detected	<i>Clostridium difficile</i> toxin A/B		
Not Detected	<i>Plesiomonas shigelloides</i>		
Not Detected	<i>Salmonella</i>		
Not Detected	<i>Vibrio</i>		
Not Detected	<i>Vibrio cholerae</i>		
Not Detected	<i>Yersinia enterocolitica</i>		
Diarrheagenic <i>E. coli</i> /Shigella			
Not Detected	Enteroaggregative <i>E. coli</i> (EAEC)		
Not Detected	Enteropathogenic <i>E. coli</i> (EPEC)		
Not Detected	Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC) <i>lt/st</i>		
Not Detected	Shiga-like toxin-producing <i>E. coli</i> (STEC) <i>stx1/stx2</i>		
⊗ N/A	<i>E. coli</i> O157		
Not Detected	Shigella/Enteroinvasive <i>E. coli</i> (EIEC)		
Parasites			
Not Detected	<i>Cryptosporidium</i>		
Not Detected	<i>Cyclospora cayetanensis</i>		
Not Detected	<i>Entamoeba histolytica</i>		
Not Detected	<i>Giardia lamblia</i>		
Viruses			
Not Detected	Adenovirus F 40/41		
Not Detected	Astrovirus		
✓ Detected	Norovirus GI/GII		
Not Detected	Rotavirus A		
Not Detected	Sapovirus		
Run Details			
Pouch:	GI Panel v2.1	Protocol:	Stool FA v3.4
Run Status:	Completed	Operator:	Lucie Liebert (Lucie)
Serial No.:	121559362	Instrument:	TM05662
Lot No.:	3S8W25		

Nao 2

CT 14,8

Norovirus et filmarray

Craponne, le 09 février 2024



- Bien connaitre la technique pour interpréter les résultats
- Garder un œil critique

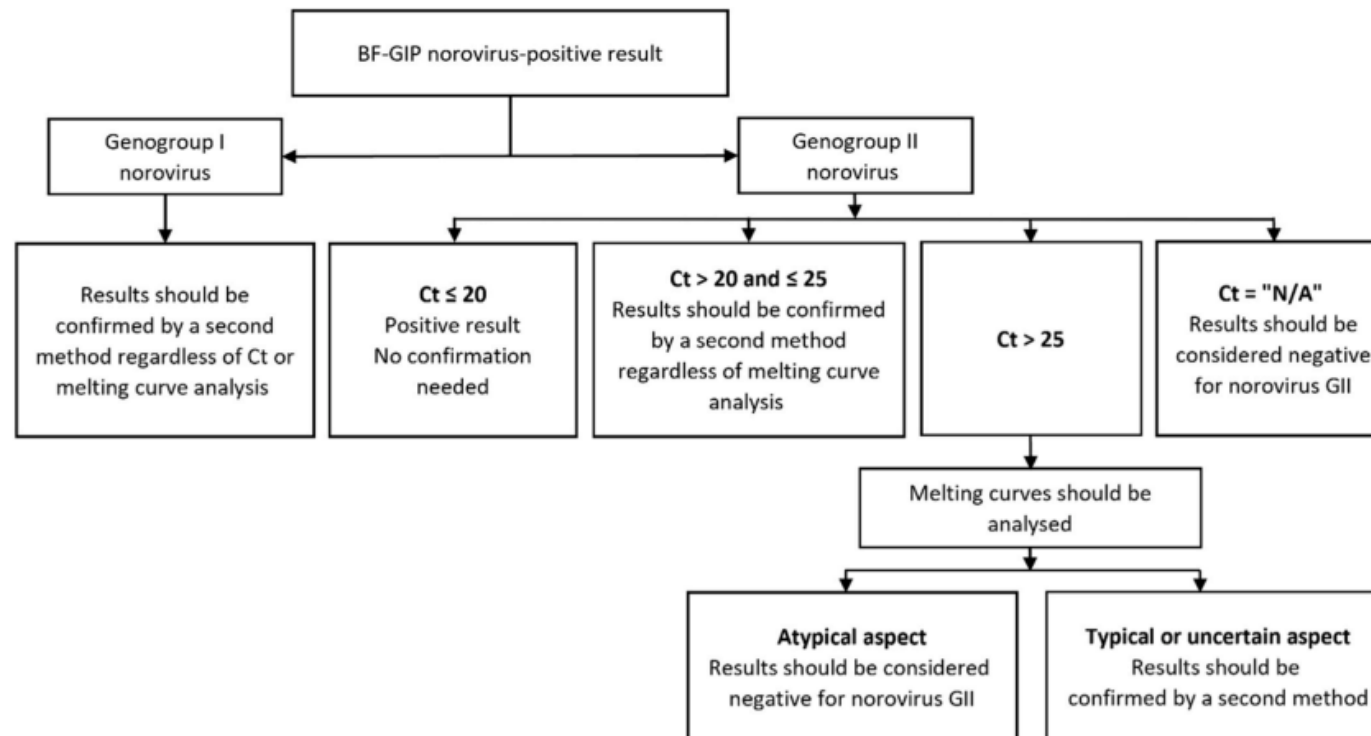


Fig. 2. Decision algorithm for re-testing BioFire® FilmArray® Gastrointestinal Panel (BF-GIP) norovirus-positive results.

Exemples de panels gastro-intestinaux

- Enfant de 4 ans
- Détection de Salmonelle, EAEC, STEC
- > Traitement antibiotique ?

Run Summary		Run Date:	28 Feb 2026
Sample ID:	260064209101	11:27 AM	
Detected:	Salmonella Enteroaggregative <i>E. coli</i> (EAEC) Shiga-like toxin-producing <i>E. coli</i> (STEC) <i>stx1/stx2</i>	Controls:	Passed
Result Summary			
Bacteria			
Not Detected	<i>Campylobacter</i>		
Not Detected	<i>Clostridium difficile</i> toxin A/B		
Not Detected	<i>Plesiomonas shigelloides</i>		
✓ Detected	<i>Salmonella</i>		
Not Detected	<i>Vibrio</i>		
Not Detected	<i>Vibrio cholerae</i>		
Not Detected	<i>Yersinia enterocolitica</i>		
Diarrheagenic <i>E. coli</i> /Shigella			
✓ Detected	Enteroaggregative <i>E. coli</i> (EAEC)		
⊘ N/A	Enteropathogenic <i>E. coli</i> (EPEC)		
Not Detected	Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC) <i>lt/st</i>		
✓ Detected	Shiga-like toxin-producing <i>E. coli</i> (STEC) <i>stx1/stx2</i>		
Not Detected	<i>E. coli</i> O157		
Not Detected	Shigella/Enteroinvasive <i>E. coli</i> (EIEC)		
Parasites			
Not Detected	<i>Cryptosporidium</i>		
Not Detected	<i>Cyclospora cayetanensis</i>		
Not Detected	<i>Entamoeba histolytica</i>		
Not Detected	<i>Giardia lamblia</i>		
Viruses			
Not Detected	Adenovirus F 40/41		
Not Detected	Astrovirus		
Not Detected	Norovirus GI/GII		
Not Detected	Rotavirus A		
Not Detected	Sapovirus		
Run Details			
Pouch:	GI Panel v2.1	Protocol:	Stool FA v3.4
Run Status:	Completed	Operator:	Lucie Liebert (Lucie)
Serial No.:	121559509	Instrument:	TM10940
Lot No.:	3S8W25		

SA

Salm CT 6

EAEC CT 10, 7

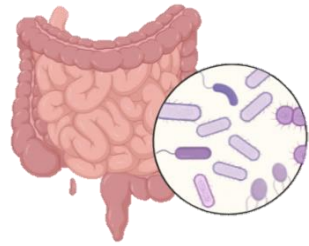
STEC 1 CT 23

STEC 2 CT 14, 9

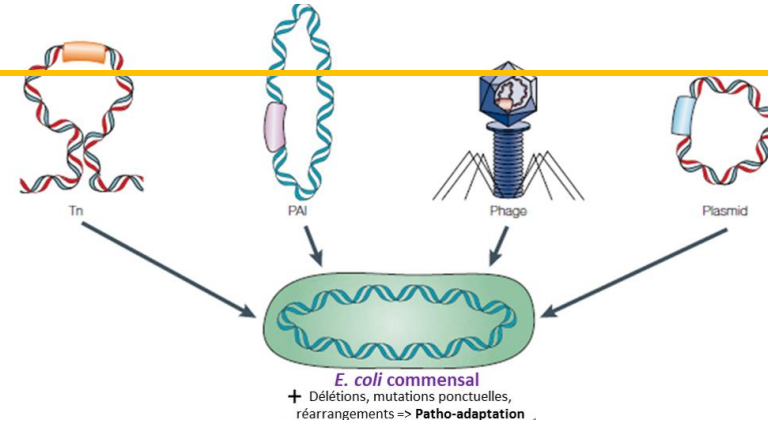
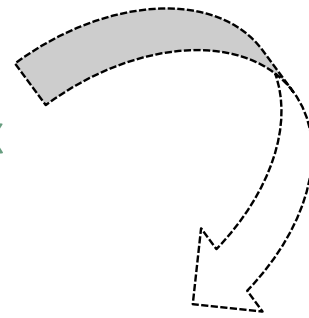
- cytopathic picoch
- fièvre 40 depuis 1 jour
diarrhée
non glaireuse
→ déshydratation

↳ fièvre sous 18h
diarrhée persistante

Pathovars de *E. coli*



E. coli
commensaux



Kaper, Nat Rev Microbiol, 2004

Acquisition de facteurs de virulence
(éléments génétiques mobiles)

E. coli pathogènes extra-intestinaux (ExPEC)

E. coli pathogènes intestinaux (InPEC)

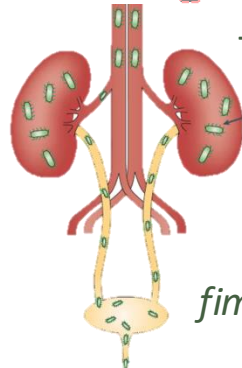
NMEC



UPEC

HPI

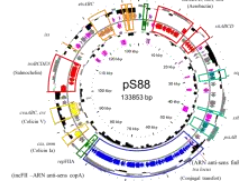
Toxines (*hly*,...)
papGII



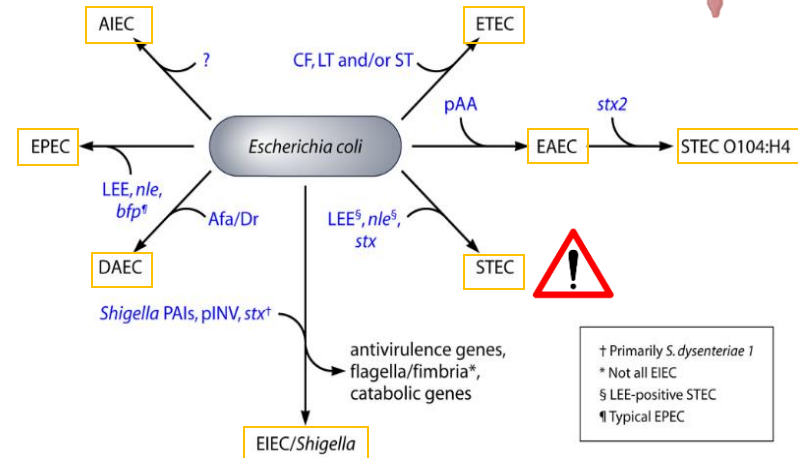
fimH



Capsule K1



pS88

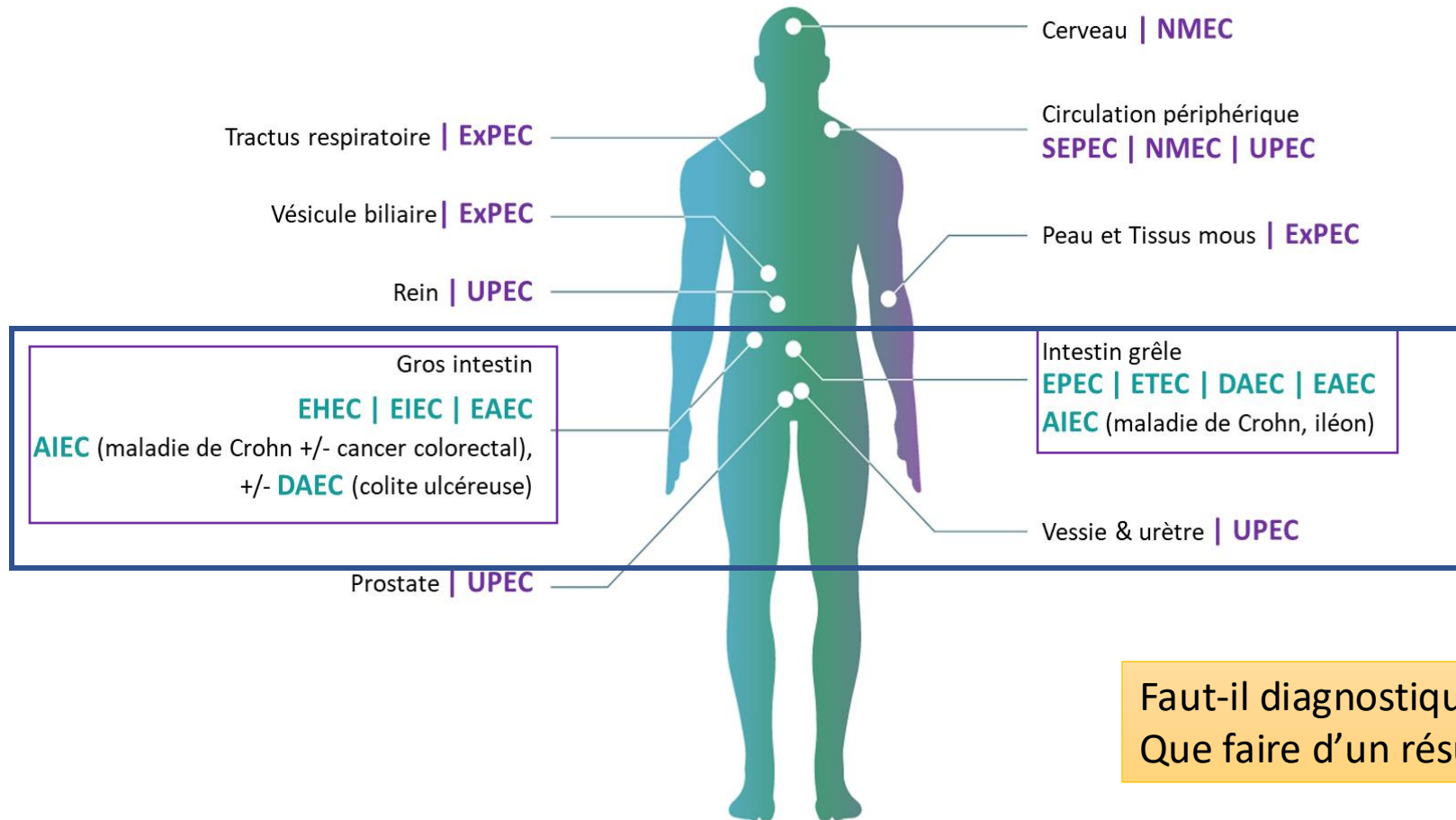


† Primarily *S. dysenteriae* 1
* Not all EIEC
§ LEE-positive STEC
¶ Typical EPEC

Croxen, Clin Microbiol Rev, 2013

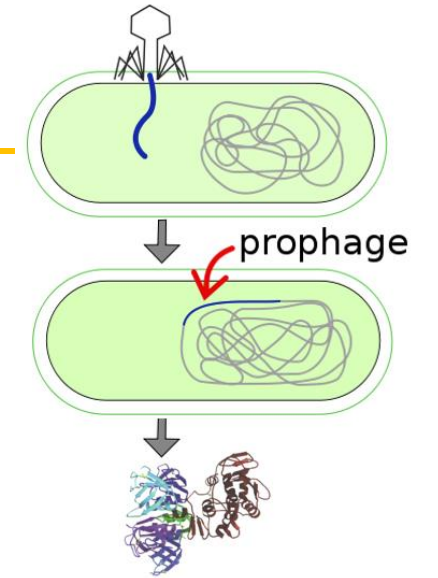
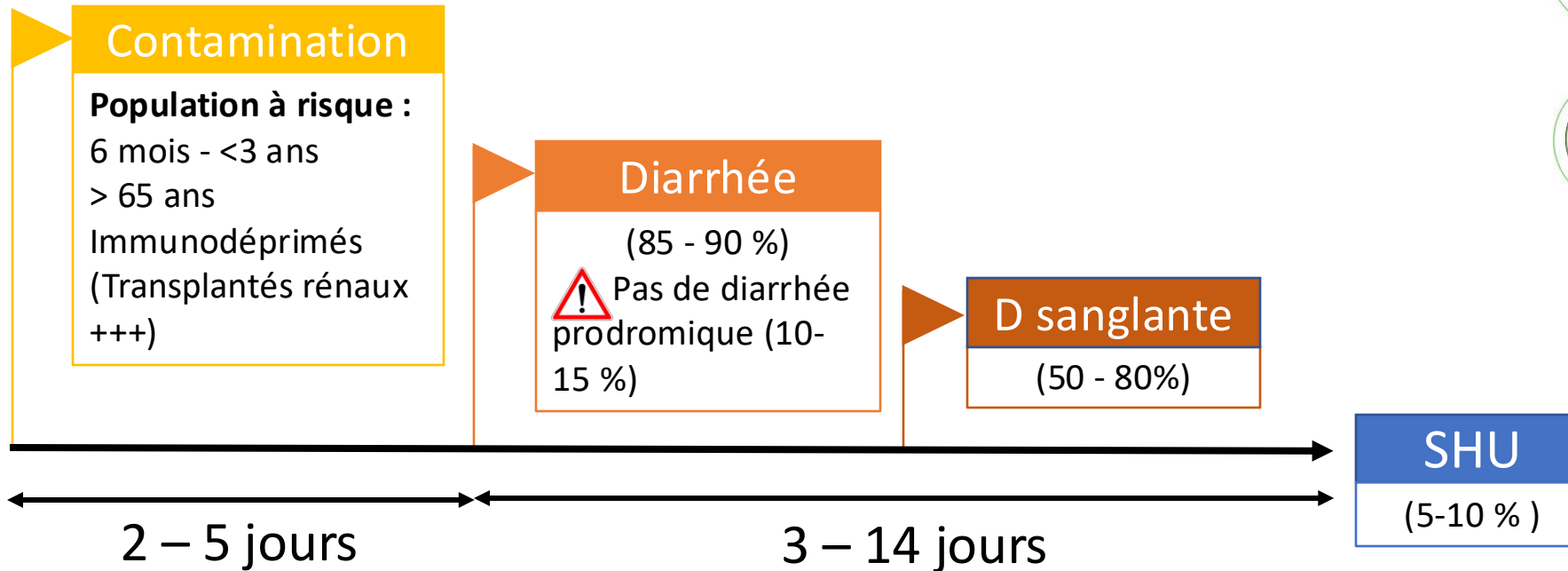
Pathovars de *E. coli*

Principaux sites anatomiques de colonisation et d'infection des pathovars majeurs de *E. coli*



Faut-il diagnostiquer ? Faut-il traiter ?
Que faire d'un résultat positif ?

Infection à STEC



Clinique

Clinical outcomes are presented with icons of organs and associated percentages:

- Kidney: > 70 % IRA
- Brain: 20 – 50%
- Liver/Pancreas: 10 – 20%
- Intestine: 10 – 20%
- Heart: 2 – 5 %

Pronostic

Prognostic outcomes:

- Guérison complète (65 – 70%)
- Décès à la phase aiguë (1 – 5%)
- Séquelles à long terme :
 - Neurologiques (4%)
 - Rénales (30% dont 1% IRC terminale)

Joseph et al., Toxins, 2020

Bruyand et al., MMI, 2018

STEC – facteurs prédictifs

✓ Analyse des types et sous-types de Stx

- Données Européennes (Tessy 2012 – 2017):



Profils de virulence à risque d'évolution vers le SHU :

Stx2 : 98% SHU pédiatriques, 90% SHU adultes

✓ **Stx2a : 79% SHU pédiatriques, 56% SHU adultes**

***eae* : 90% SHU pédiatriques, 57% SHU adultes**

***stx2+/eae+* : 88% SHU pédiatriques, 51% SHU adultes**

STEC – diagnostic

Importance de la précocité du prélèvement ++

Recueil des selles

STEC : portage bref

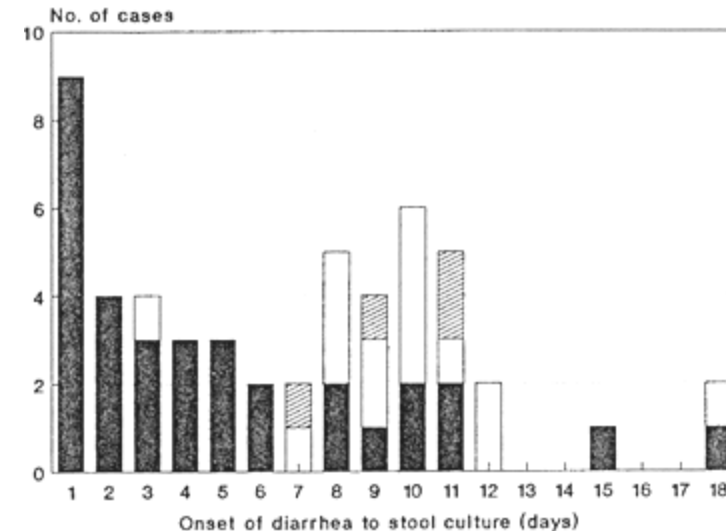


4 à 7 jours maximum

après le début des symptômes



Selles à l'entrée
(Ecouvillonnage rectal à défaut)



STEC recovery rate :

- 100% < 2days
- 92% 3-6 days
- 33% >7 days

Tarr, CID, 1995

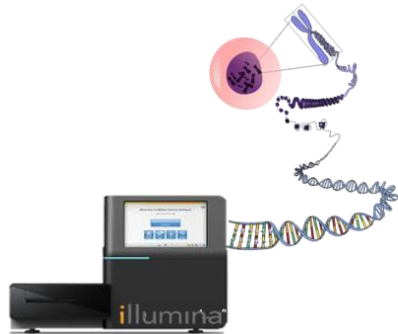
STEC – SHU → diagnostic

Au CNR

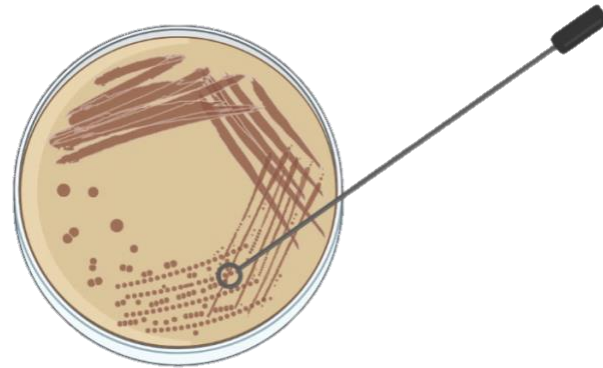
Impérativement pour toutes les suspicions de SHU/MAT

Pour quelles raisons isoler un STEC ?

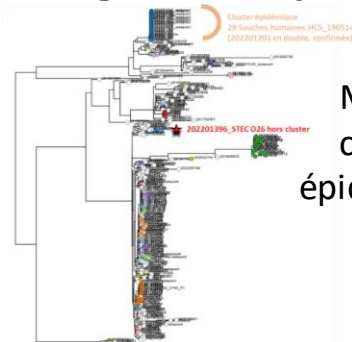
Caractérisation moléculaire fine (NGS)



Facteurs de virulence, sous-types de Stx, sérogroupes, ...



Investigations épidémiologiques



MEE de clusters épidémiques



Surveillance de l'antibiorésistance (AZM ++)



Prévalence **STEC AZM R : 0,52%** (n=9/1 715) en France (période 2004-2020)
En 2024 : 2,1% (n=6/283)

Très rare mais possible
A surveiller +++

Disponible en ligne : <https://cnr-escherichiacoli-robertdebre.aphp.fr/fiches-renseignements/>

A votre disposition pour tout renseignement : e.coli@aphp.fr

STEC – prise en charge

- Traitement symptomatique +++

- Ralentisseurs du transit

- Augmentation de la durée de la diarrhée
- Augmentation du risque de SHU

- Antibiotiques ?



CONTROVERSE



Cimolai, Pediatrics, 1992
Cimolai, Clin Nephrol, 1993
Berg, Pediatrics, 1997

NON
↗ SHU
(↗ production et relargage Stx)

(Zhang 2000, Wong 2000, Panos 2006, Freedman 2016)

ATB bactéricides :
FQ, SXT, β-lactamines

Activation système SOS

Lyse cellulaire



(Yoh 1999, Kimmitt 2000)

OUI
Epidémie allemande, O104:H4 :
association CIP + carbapénème

(Menne 2012)

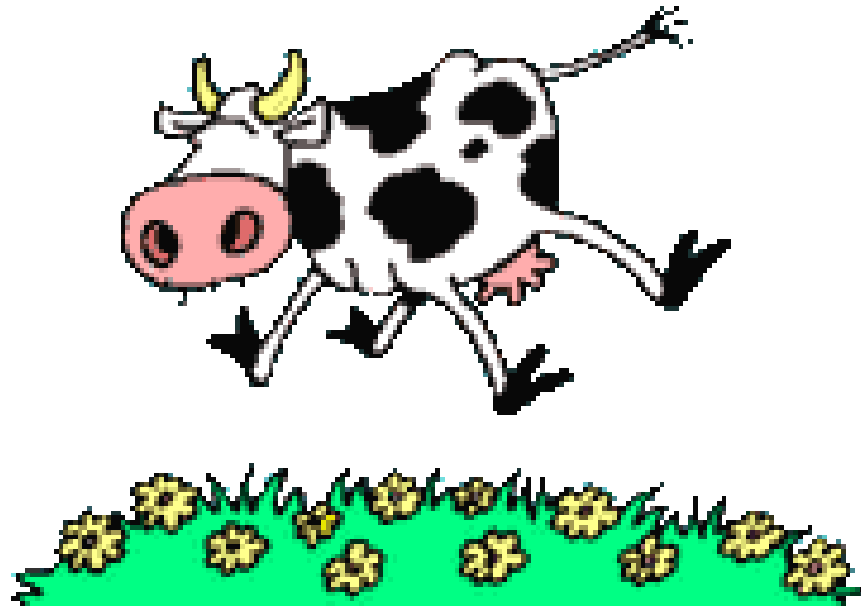
ATB bactériostatiques : AZM



↘ ↔ Synthèse Stx + activité AI
↘ Durée de portage (O104:H4)

(Nitschke 2012)

STEC – Contamination



→ Portage sain dans le tube digestif des bovins

STEC – Contamination

Aliments contaminés (66%)



Transmission de personne à personne (20%) :

Eau contaminée (12%)

Contact direct avec les animaux (2%)

Exemples de panels gastro-intestinaux

- Interprétation ?

Run Summary			
Sample ID:	260076449301		Run Date: 12 Mar 2026 9:12 AM
Detected:	Enteroaggregative <i>E. coli</i> (EAEC) Enteropathogenic <i>E. coli</i> (EPEC) Sapovirus		Controls: Passed
Result Summary			
Bacteria			
Not Detected	<i>Campylobacter</i>		
Not Detected	<i>Clostridium difficile</i> toxin A/B		
Not Detected	<i>Plesiomonas shigelloides</i>		
Not Detected	<i>Salmonella</i>		
Not Detected	<i>Vibrio</i>		
Not Detected	<i>Vibrio cholerae</i>		
Not Detected	<i>Yersinia enterocolitica</i>		
Diarrheagenic <i>E. coli</i> /Shigella			
✓ Detected	Enteroaggregative <i>E. coli</i> (EAEC)		
✓ Detected	Enteropathogenic <i>E. coli</i> (EPEC)		
Not Detected	Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC) <i>lt/st</i>		
Not Detected	Shiga-like toxin-producing <i>E. coli</i> (STEC) <i>stx1/stx2</i>		
⊘ N/A	<i>E. coli</i> O157		
Not Detected	<i>Shigella</i> /Enteroinvasive <i>E. coli</i> (EIEC)		
Parasites			
Not Detected	<i>Cryptosporidium</i>		
Not Detected	<i>Cyclospora cayetanensis</i>		
Not Detected	<i>Entamoeba histolytica</i>		
Not Detected	<i>Giardia lamblia</i>		
Viruses			
Not Detected	Adenovirus F 40/41		
Not Detected	Astrovirus		
Not Detected	Norovirus GI/GII		
Not Detected	Rotavirus A		
✓ Detected	Sapovirus		
Run Details			
Pouch:	GI Panel v2.1		Protocol: Stool FA v3.4
Run Status:	Completed		Operator: nesrin lasala (nn)
Serial No.:	129325856		Instrument: TM10940
Lot No.:	3UTQ25		

Exemples de panels gastro-intestinaux

- 3 mois
- Diarrhée liquidienne sans fièvre
- ETEC – turista
- Traitement ?

Run Summary	
Sample ID: 260076402801	Run Date: 12 Mar 2026 9:40 AM
Detected: Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC) <i>lt/st</i>	Controls: Passed
Result Summary	
Bacteria	
Not Detected	<i>Campylobacter</i>
Not Detected	<i>Clostridium difficile</i> toxin A/B
Not Detected	<i>Plesiomonas shigelloides</i>
Not Detected	<i>Salmonella</i>
Not Detected	<i>Vibrio</i>
Not Detected	<i>Vibrio cholerae</i>
Not Detected	<i>Yersinia enterocolitica</i>
Diarrheagenic <i>E. coli</i> /Shigella	
Not Detected	Enteroaggregative <i>E. coli</i> (EAEC)
Not Detected	Enteropathogenic <i>E. coli</i> (EPEC)
✓ Detected	Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC) <i>lt/st</i>
Not Detected	Shiga-like toxin-producing <i>E. coli</i> (STEC) <i>stx1/stx2</i>
⊗ N/A	<i>E. coli</i> O157
Not Detected	<i>Shigella</i> /Enteroinvasive <i>E. coli</i> (EIEC)
Parasites	
Not Detected	<i>Cryptosporidium</i>
Not Detected	<i>Cyclospora cayetanensis</i>
Not Detected	<i>Entamoeba histolytica</i>
Not Detected	<i>Giardia lamblia</i>
Viruses	
Not Detected	Adenovirus F 40/41
Not Detected	Astrovirus
Not Detected	Norovirus GI/GII
Not Detected	Rotavirus A
Not Detected	Sapovirus
Run Details	
Pouch: GI Panel v2.1	Protocol: Stool FA v3.4
Run Status: Completed	Operator: nesrin lasala (nn)
Serial No.: 129325836	Instrument: TM19889
Lot No.: 3UTQ25	

Pathovars	Type d'adhésion	Pouvoir pathogène	Thérapeutique	Préventif	Collectivité
EPEC typiques	Lésions d'attachement et d'effacement (A/E)	Diarrhée aqueuse profuse	Symptomatique +++	Règles d'hygiène standard	
EPEC atypiques	Lésions A/E	Diarrhée aqueuse Pathogénicité discutée			
EHEC/STEC	Lésions d'attachement et d'effacement (A/E)	Diarrhée (GS), colite hémorragique, SHU	Symptomatique +++ Place de l'AZM ? Thp de support si SHU Eculizumab si forme neuro ?	Règles d'hygiène standard Bien laver les fruits et légumes Cuisson à cœur viande Pas de produit au lait cru	Eviction jusqu'à 2 recherches négatives à 24H d'intervalle, 48H après résolution des symptômes (HCSP – 2015)
ETEC	CF médiée	Diarrhée persistante aqueuse, Turista	Symptomatique +/- AZM si sévère/ID	Règles d'hygiène standard	
EAEC	Agrégative	Diarrhée persistante, aqueuse ou GS Pas ou peu fébrile 2^{ème} cause de diarrhée de retour Coinfection fréquente, Prudence dans imputabilité	Symptomatique	Règles d'hygiène standard	
EIEC	Aucune Processus invasif	Diarrhée invasive GS, Rare syndrome dysentérique	ATB systématique si Shigelle Quid des EIEC ?	Règles d'hygiène standard	Si <i>Shigelle sp.</i> Eviction jusqu'à 2 recherches négatives à 24H d'intervalle, 48H après arrêt tt (HCSP - 2012)

EPEC typiques
EPEC atypiques
ETEC
EAEC

Responsables de diarrhées habituellement **bénignes**
Spontanément résolutives et ne nécessitant habituellement pas
de traitement antibiotique
Pas de confirmation diagnostique nécessaire

EIEC

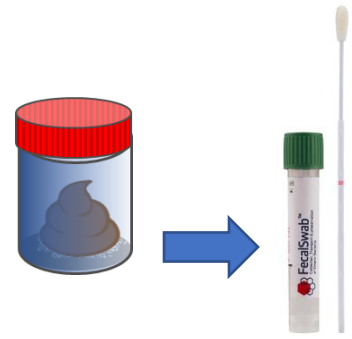
Responsables de diarrhées de **sévérité variable**
Culture indispensable
ATB selon clinique

EHEC/STEC

Responsables de diarrhées (sanglantes). Risque de **SHU**
Surveillance clinique dans les 7-10 jours suivant la diarrhée
ATB bactéricides non recommandés. Place de l'AZM ?



En pratique : réorganisation de la paillasse coproculture



- PCR bactério → Si positif (*Campylo.*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*), ensemencement...
 - Pour valider une possible *Shigella*
 - Pour l'antibiogramme
 - Pour évaluer la virulence des salmonelles : mineure ou majeure ?
et de *Yersinia enterocolitica* (*souches pathogènes ou non pathogènes*)
 - Pour envoyer au CNR (*shigelles*, *salmonelles*, *Yersinia*)
- Un gain en sensibilité important sur la recherche de *Campylobacter*
 - Vrai apport médical des panels pour la bactériologie
 - Bactéries fragiles pas toujours retrouvées en culture car ensemencement retardé (intérêt du Cary-Blair)

Exemples de panels gastro-intestinaux

Detected: <i>Clostridium difficile</i> toxin A/B		Controls: Passed
Result Summary		
Bacteria		
Not Detected	<i>Campylobacter</i>	
✓ Detected	<i>Clostridium difficile</i> toxin A/B	
Not Detected	<i>Plesiomonas shigelloides</i>	
Not Detected	<i>Salmonella</i>	
Not Detected	<i>Vibrio</i>	
Not Detected	<i>Vibrio cholerae</i>	
Not Detected	<i>Yersinia enterocolitica</i>	
Diarrheagenic <i>E. coli</i> /Shigella		
Not Detected	Enteraggregative <i>E. coli</i> (EAEC)	
Not Detected	Enteropathogenic <i>E. coli</i> (EPEC)	
Not Detected	Enterotoxigenic <i>E. coli</i> (ETEC) <i>lt/st</i>	
Not Detected	Shiga-like toxin-producing <i>E. coli</i> (STEC) <i>stx1/stx2</i>	
⊘ N/A	<i>E. coli</i> O157	
Not Detected	<i>Shigella</i> /Enteroinvasive <i>E. coli</i> (EIEC)	
Parasites		
Not Detected	<i>Cryptosporidium</i>	
Not Detected	<i>Cyclospora cayetanensis</i>	
Not Detected	<i>Entamoeba histolytica</i>	
Not Detected	<i>Giardia lamblia</i>	
Viruses		
Not Detected	Adenovirus F 40/41	
Not Detected	Astrovirus	
Not Detected	Norovirus GI/GII	
Not Detected	Rotavirus A	
Not Detected	Sapovirus	
Run Details		
Pouch:	GI Panel v2.1	Protocol: Stool FA v3.4
Run Status:	Completed	Operator: Koukiye Sacko (ks)
Serial No.:	129325801	Instrument: TM05662
Lot No.:	3UTQ25	

Infection à C. difficile

- Pas d'infections chez les enfants < 3 ans (hors contexte particulier)
- 1^{ère} cause de diarrhée nosocomiale chez l'adulte
- Egalement en cause dans les diarrhées communautaires (sans facteur de risque ni prise d'antibiotique identifié dans 30 % des cas)
- 3% de portage asymptomatique

- Facteurs de risque : **ATB > 3 mois (X7)**, traitement par IPP / lavements / laxatifs, âge > 65 ans, ATCD d'ICD, hospitalisations répétées, longs séjours, comorbidités

- Traitement de 1er choix d'un premier épisode : fidaxomicine: 200 mg x2/j pendant 10 jours

Panels infections respiratoires

Vignette clinique 1

- Patient de 69 ans se présentant aux urgences le 03 janvier 2026 pour fièvre, céphalées, myalgies, asthénie, depuis 48h
- Quel test réalisez-vous?
 - A. TROD grippe/COVID
 - B. PCR quadriplex (Influenza A, Influenza B, VRS, SARS-CoV-2)
 - C. PCR multiplex
 - D. Aucun test, diagnostic clinique

Vignette clinique 1

- Patient de 69 ans se présentant aux urgences le 03 janvier 2026 pour fièvre, céphalées, myalgies, asthénie, depuis 48h
- Quel test réalisez-vous?
 - ~~A. TROD grippe/COVID~~
 - B. PCR quadriplex (Influenza A, Influenza B, VRS, SARS-CoV-2)**
 - ~~C. PCR multiplex panel respiratoire haut~~
 - ~~D. Aucun test, diagnostic clinique~~

Exemples panels respiratoires

- Interprétation
 - Dépend du contexte ...
 - Utile ?

Run Summary			
Sample ID:	260078799301	Run Date:	13 Mar 2026 4:04 PM
Detected:	Human Rhinovirus/Enterovirus	Controls:	Passed
Equivocal:	None		

Result Summary	
Viruses	
Not Detected	Adenovirus
Not Detected	Coronavirus 229E
Not Detected	Coronavirus HKU1
Not Detected	Coronavirus NL63
Not Detected	Coronavirus OC43
Not Detected	Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV)
Not Detected	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)
Not Detected	Human Metapneumovirus
✓ Detected	Human Rhinovirus/Enterovirus
Not Detected	Influenza A
Not Detected	Influenza B
Not Detected	Parainfluenza Virus 1
Not Detected	Parainfluenza Virus 2
Not Detected	Parainfluenza Virus 3
Not Detected	Parainfluenza Virus 4
Not Detected	Respiratory Syncytial Virus

Bacteria	
Not Detected	<i>Bordetella parapertussis</i> (IS1001)
Not Detected	<i>Bordetella pertussis</i> (ptxP)
Not Detected	<i>Chlamydia pneumoniae</i>
Not Detected	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>

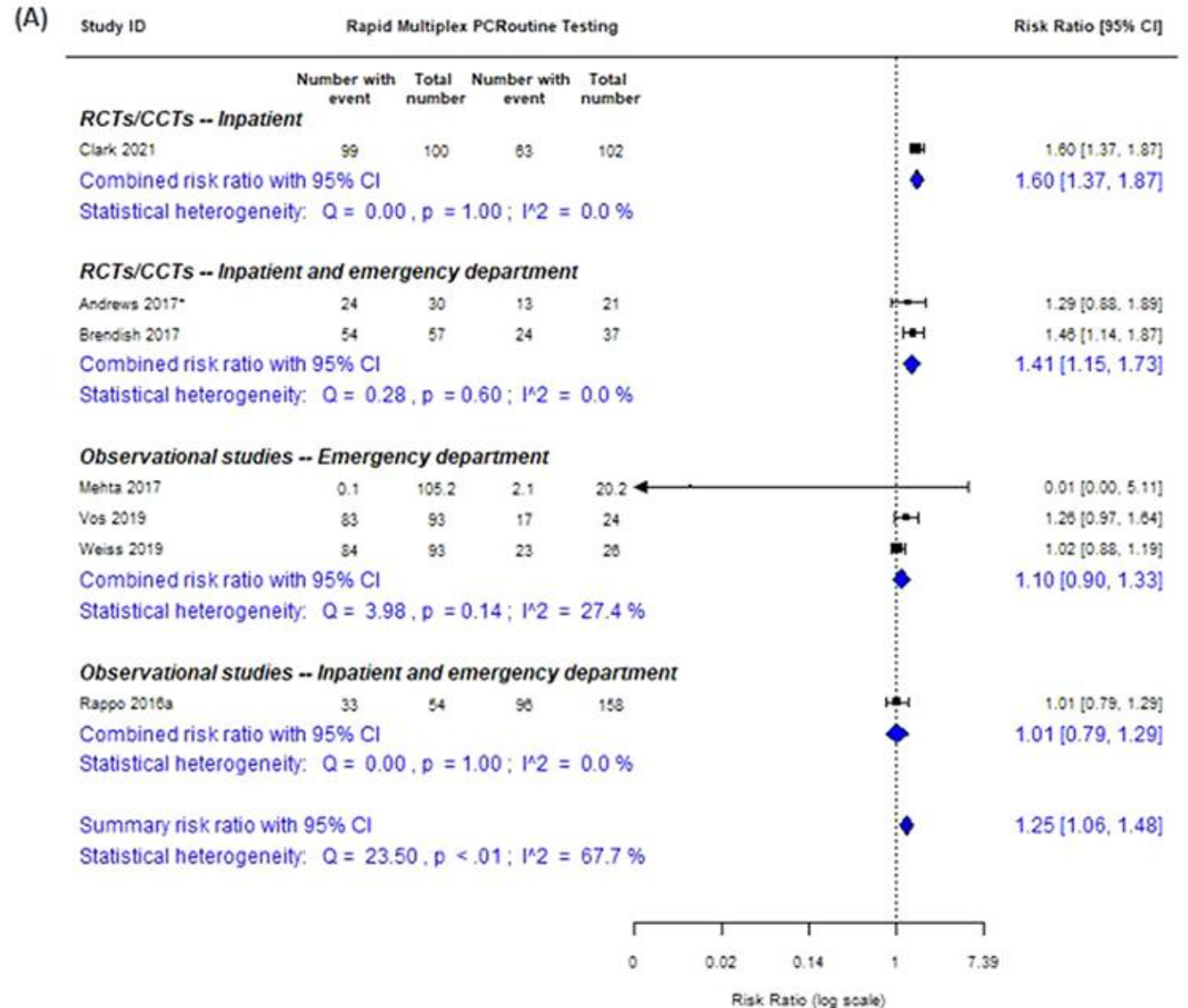
Run Details			
Pouch:	RP2.1plus v1.0	Protocol:	NPS2 v3.2
Run Status:	Completed	Operator:	emie echevarria (ee)
Serial No.:	121516293	Instrument:	TM11109
Lot No.:	3S9825		



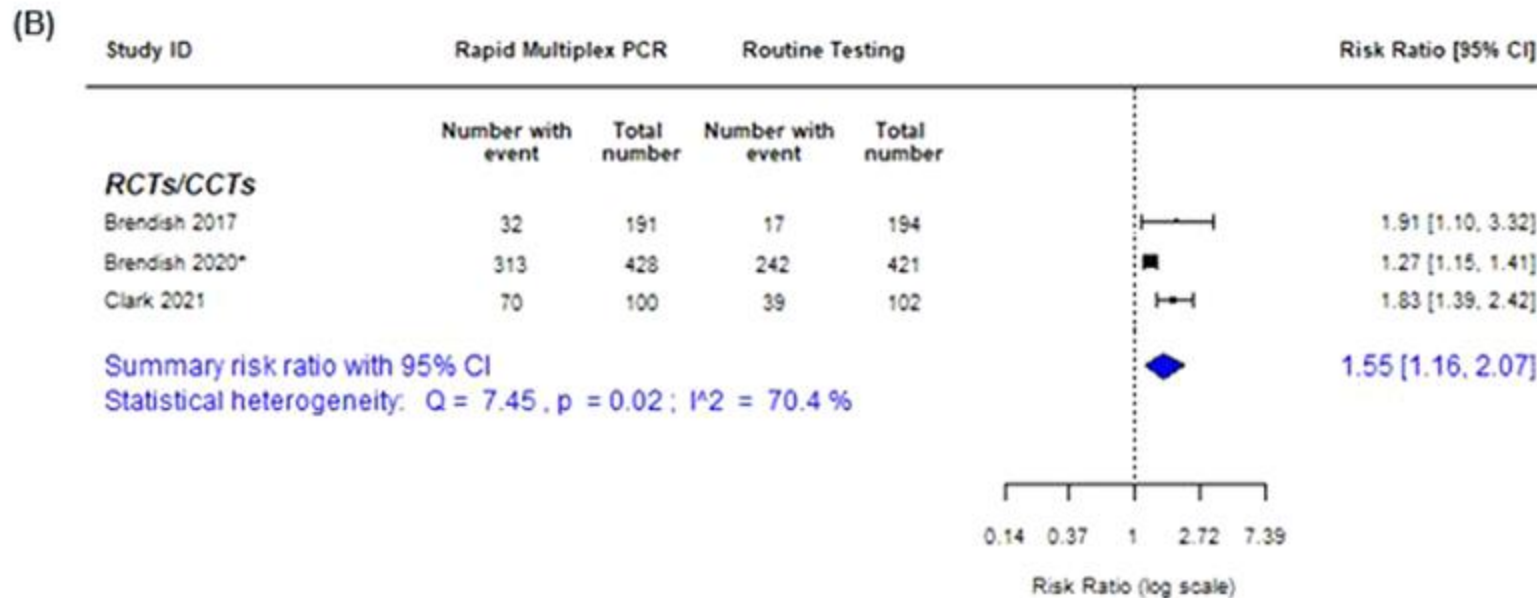
Rapid multiplex PCR for respiratory viruses reduces time to result and improves clinical care: Results of a systematic review and meta-analysis

Tristan W. Clark^{a,b,c,*}, Kristina Lindsley^d, Tara B. Wigmosta^e, Anil Bhagat^f, Rachael B. Hemmert^e, Jennifer Uyei^g, Tristan T. Timbrook^{e,h}

- Chez les patients atteints de grippe :
> amélioration significative de l'utilisation appropriée des traitements antiviraux

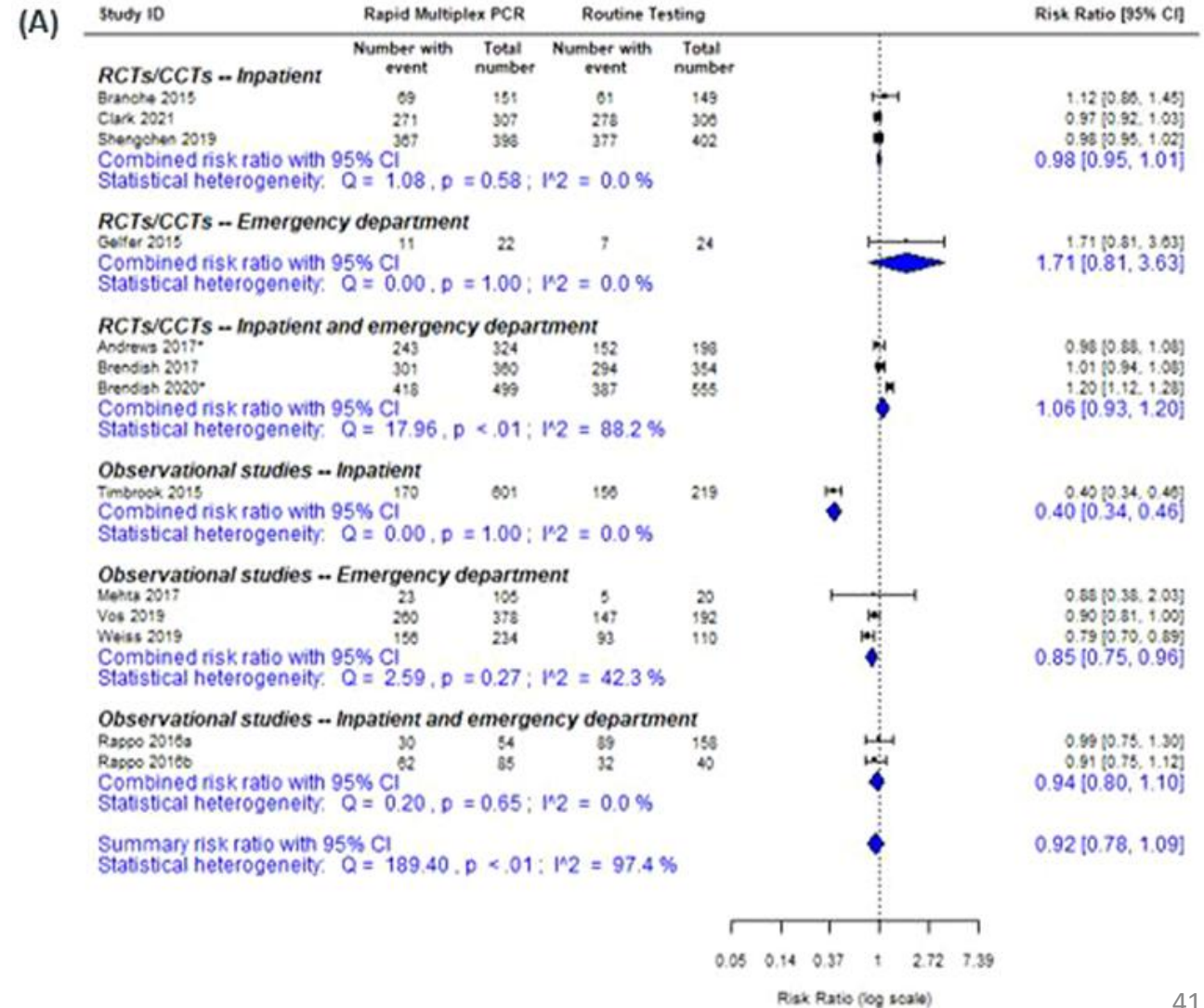


- Chez les patients atteints de grippe :
 - > amélioration significative de l'utilisation appropriée des mesures de prévention et de contrôle des infections, incluant l'isolement



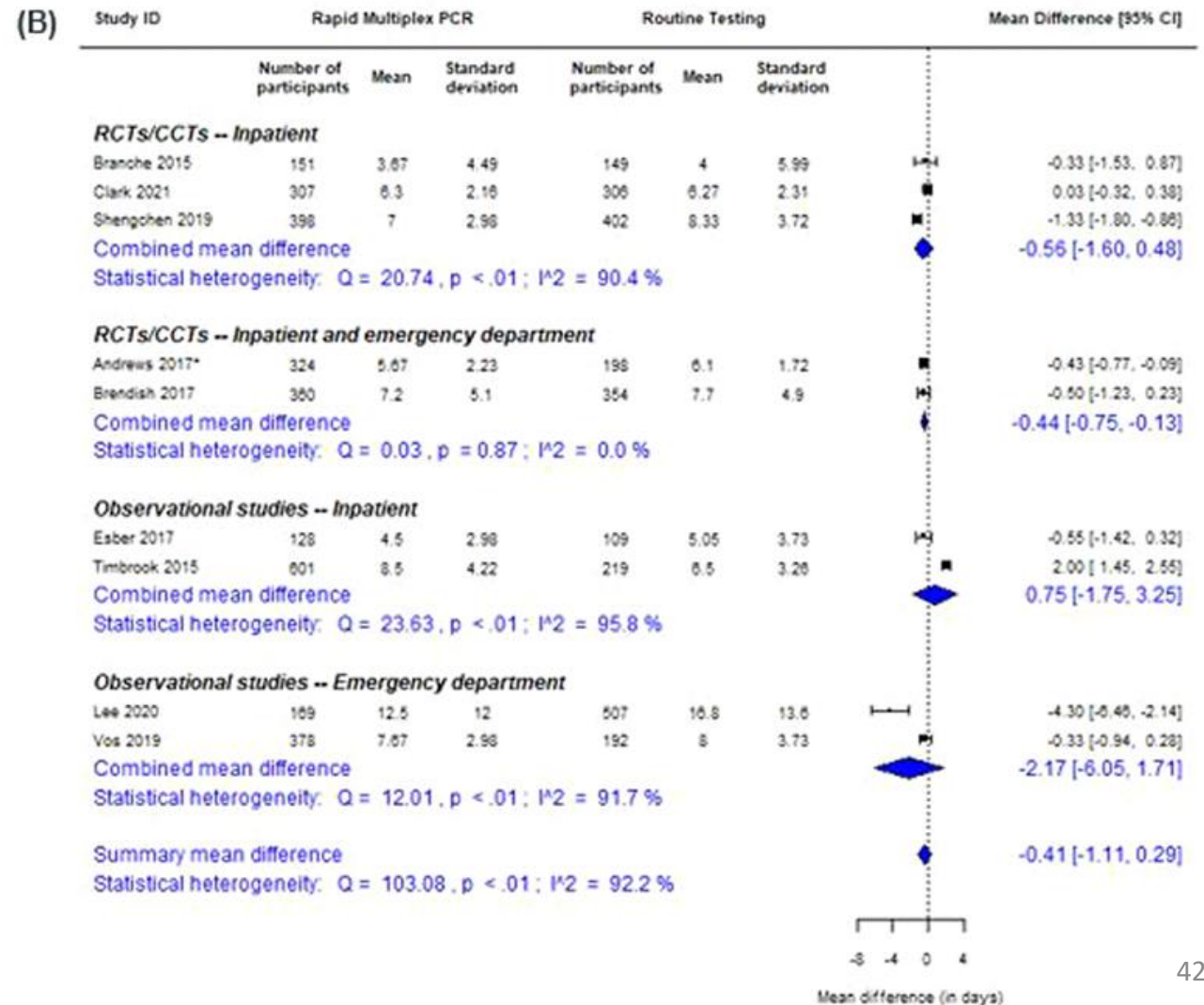
Mais aucun impact significatif sur l'antibiothérapie

Pas moins de patients recevant un traitement antibiotique (RR 0,92 ; IC à 95 % : 0,78 – 1,09)









Mais aucun impact significatif sur l'antibiothérapie

Pas d'impact sur la durée de l'antibiothérapie (MD -0,41 jours ; IC à 95 % : -1,11 – 0,29)



Intérêt des TAAN multiplex dans la prise en charge médicale des infections des voies respiratoires supérieures

Type d'infection	Indication de TAAN
Rhinopharyngite <u>aigüe</u>	
Amygdalite <u>aigüe</u>	
<u>Rhinosinusite aigüe</u>	
Otite moyenne aigüe	
Infections aigües du larynx	
Syndrome pseudo grippal	 TAAN quadriplex , à l'hôpital et en établissement médico-social, selon certains conditions

- *En soins de ville*

Au regard des données disponibles, la Haute Autorité de santé **ne recommande pas l'utilisation des TAAN en ambulatoire** dans le cadre d'un syndrome pseudo-grippal.

- *À l'hôpital (urgences et hospitalisation) et en établissements médico-sociaux (EHPAD...)*

TAAN quadriplex dans le cadre d'un syndrome pseudo grippal **sous les conditions suivantes** :

- situations où la réalisation du test et la rapidité de restitution des résultats sont susceptibles d'avoir un **impact immédiat** sur la prise en charge médicale, **en période épidémique**, chez des patients **symptomatiques**.





Vignette clinique 2

- Patient diabétique hypertendu de 55 ans admis en réanimation en décembre 2025 pour détresse respiratoire sur pneumopathie aigue communautaire; intubé ventilé à l'arrivée en réanimation. Introduction d'une antibiothérapie probabiliste par Cefotaxime + Spiramycine IV
- Quel test réalisez-vous en première intention?
 - A. Antigénurie légionnelle
 - B. Antigénurie pneumocoque
 - C. PCR quadriplex (Influenza A, Influenza B, VRS, SARS-CoV-2)
 - D. PCR multiplex, panel respiratoire haut
 - E. PCR multiplex, panel respiratoire bas

Vignette clinique 2

- Patient diabétique hypertendu de 69 ans admis en réanimation en décembre 2025 pour détresse respiratoire sur pneumopathie aigue communautaire; intubé ventilé à l'arrivée en réanimation. Introduction d'une antibiothérapie probabiliste par Cefotaxime + Spiramycine IV
- Quel test réalisez-vous en première intention?
 - A. Antigénurie légionnelle
 - B. Antigénurie pneumocoque
 - C. PCR quadriplex (Influenza A, Influenza B, VRS, SARS-CoV-2)
 - ~~D. PCR multiplex, panel respiratoire haut~~
 - ~~E. PCR multiplex, panel respiratoire bas~~

Intérêt des TAAN multiplex dans la prise en charge médicale des infections des voies respiratoires basses

Type d'infection	Indication de TAAN
Pneumopathie aigüe communautaire	 En milieu hospitalier , dans certaines situations
Bronchite aigüe	 * <i>exception : B pertussis</i>
Exacerbation aigüe de BPCO	
Bronchiolite aigüe du nouveau-né	 * <i>exception : situations spécifiques de gravité</i>

Diagnostic de Pneumonie Aiguë Communautaire (PAC)

Critères CRB-65
Autres Scores : qSOFA, PSI, ATS 2019 (Mandell)

Stratification du Risque des Patients

Patients à Faible Risque

Traitement ambulatoire

✗ TAAN non recommandée

Patients à Risque Modéré

Hospitalisation

✓ TAAN quadriplex recommandée

En période épidémique

- Instaurer un traitement antiviral
- Isolement du patient
- Optimiser la gestion en milieu hospitalier

✓ TAAN sur prélèvement Haut recommandée

Éléments évocateurs d'un germe atypique (notamment *M. pneumoniae*)

- Confirmer la présence d'un germe atypique afin d'ajuster l'antibiothérapie
- En cas de détection virale, administrer un antiviral et/ou instaurer un isolement selon le contexte épidémiologique
- Plus généralement, recommandé chez le patient immunodéprimé

Patients à Haut Risque

Hospitalisation en réanimation

✓ TAAN sur prélèvement Bas recommandée

Lorsque une antibiothérapie non conventionnelle est envisagée (autre que l'association C3G + macrolide)

- Meilleure gestion de l'antibiothérapie
- Cibler les germes spécifiques et s'adapter aux résistances
- Favoriser une désescalade thérapeutique

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

Exemple panel respiratoire

Enfant de 3 ans, sans ATCD
particuliers, à jour de ses
vaccinations; rhinite depuis
2 semaines

➤ Interprétation ?

Result Summary	
Viruses	
Not Detected	Adenovirus
Not Detected	Coronavirus 229E
Not Detected	Coronavirus HKU1
Not Detected	Coronavirus NL63
Not Detected	Coronavirus OC43
Not Detected	Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV)
Not Detected	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)
✓ Detected	Human Metapneumovirus
✓ Detected	Human Rhinovirus/Enterovirus
✦ Equivocal	Influenza A
Not Detected	Influenza B
Not Detected	Parainfluenza Virus 1
Not Detected	Parainfluenza Virus 2
Not Detected	Parainfluenza Virus 3
Not Detected	Parainfluenza Virus 4
Not Detected	Respiratory Syncytial Virus
Bacteria	
✓ Detected	<i>Bordetella parapertussis</i> (IS1001)
Not Detected	<i>Bordetella pertussis</i> (ptxP)
Not Detected	<i>Chlamydia pneumoniae</i>
Not Detected	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>

❑ *Portage asymptomatique de B. parapertussis et B. pertussis*
1,8 à 5,5 % selon les études et la valeur de Ct choisie

❑ *B. parapertussis* =

- 2 à 3% des cas de coqueluche
- Tableaux de coqueluche, moins sévère, de durée plus courte
- Bonnes performances du panel multiplex car même cible que la PCR spécifique
- Détection fortuite amenant à un diagnostic « non attendu » de coqueluche chez des patients pour lesquels la présence de la bactérie n'était pas spécifiquement recherchée.

En cas d'infection, symptomatique ou non, à *B. parapertussis*



Prenant en considération que :

- *B. parapertussis* peut être responsable de formes graves de coqueluche,
- le signalement récent de cas groupés d'infection à *B. parapertussis* est un argument en faveur de la transmissibilité de *B. parapertussis*,
- les sujets les plus à risque de développer une forme grave de coqueluche sont les nourrissons de moins de 6 mois non vaccinés, les sujets immunodéprimés ou souffrant d'une pathologie respiratoire chronique, les nourrissons ayant des antécédents de prématurité,
- les tests PCR multiplex ont une spécificité élevée,
- il n'y a pas de signal concernant le développement d'une résistance de *B. parapertussis* aux macrolides,
- l'efficacité du vaccin coqueluche acellulaire est moindre vis-à-vis de *B. parapertussis* que de *B. pertussis*,
- les réseaux en place en France et le CNR des *Bordetella* permettent d'avoir des informations précises et fiables de l'épidémiologie des infections à *Bordetella*.

Il est recommandé, en cas d'infection confirmée à *B. parapertussis* :



- dans les infections confirmées à *B. parapertussis*
 - de traiter les sujets symptomatiques (toux), selon les mêmes modalités que ceux infectés par *B. pertussis*
 - de ne traiter les sujets a- ou pauci-symptomatique (rhinite isolée) que lorsqu'il y a dans leur entourage, des sujets à risque de coqueluche grave, et selon les mêmes modalités que pour les sujets infectés par *B. pertussis*.
 - de ne traiter les sujets asymptomatiques contacts proches d'un cas confirmé, que s'il existe dans leur entourage un sujet à risque de forme grave. Dans cette situation, tous ces sujets contacts, quels que soient leurs antécédents de vaccination contre la coqueluche et leurs facteurs de risque, doivent recevoir une antibioprophylaxie, selon les mêmes modalités que pour les infections à *B. pertussis*
- dans les écoles, les établissements de santé, les Ehpad et les établissements médico-sociaux (ESMS), de mettre en œuvre, en cas de détection de *B. parapertussis* chez un sujet, les mêmes mesures que pour la détection de *B. pertussis*.

Quid de *B. pertussis*?



□ *B. pertussis*

- Panel multiplex = cible le promoteur de la toxine de pertussis (ptxP) vs test de référence = cible l'IS481
- Risque de faux négatif pour le panel multiplex car ne détecte que des échantillons fortement chargés. Si le contexte clinique et épidémiologique est en faveur d'une coqueluche, il est donc recommandé de compléter la recherche de Bordetella par une PCR spécifique.

Rédaction de commentaires

« interpréter » ou « sur-interpréter » ?

- Exemple 1, panel PCR gastro-intestinal : EPEC +ETEC +
- Quelle conclusion ?
 - A. infection bactérienne confirmée
 - B. co-infection bactérienne
 - C. résultat à interpréter avec prudence
 - D. indication d'antibiothérapie

« interpréter » ou « sur-interpréter » ?

Exemple 2, panel PCR gastro-intestinal : détection d' *Escherichia coli* producteur de shigatoxine (STEC)

Exemple 3, panel PCR respiratoire haut : détection de *Mycoplasma pneumoniae*

Détection rapide de résistance

Vignette clinique

- Patient de 45 ans rapatrié du Maroc après un accident de parapente; intubé ventilé, en choc septique
- ECBU, culture : 10(5) UFC/ml *E. coli*
- Tests disponibles :
 - Beta-lacta test
 - Beta-carba test
 - NG-Test Carba ou OKNVI Coris (test immunochromato)
 - PCR carbapénémase
 - CIM test

> Quels tests pouvez-vous faire immédiatement sur les colonies ?

Exemple de discordance PCR vs antibiogramme

Quels tests auraient été positifs sur colonies ?

- Beta-lacta test
- Beta-carba test
- NG-Test Carba ou OKNVI Coris (test immunochromato)
- PCR carbapénémase
- CIM test

Ertapénème	0,5	0,5		10	23	23	
Imipénème	2	4		10	22	19	
Imipénème ¹ , <i>Morganellaceae</i>	0,001	4		10	50	19	
Imipénème-relebactam ^{2,3} , <i>Enterobacterales</i> sauf <i>Morganellaceae</i>	2 ⁴	2 ⁴		10-25	22	22	20-22
Méropénème	2	8		10	22	16	



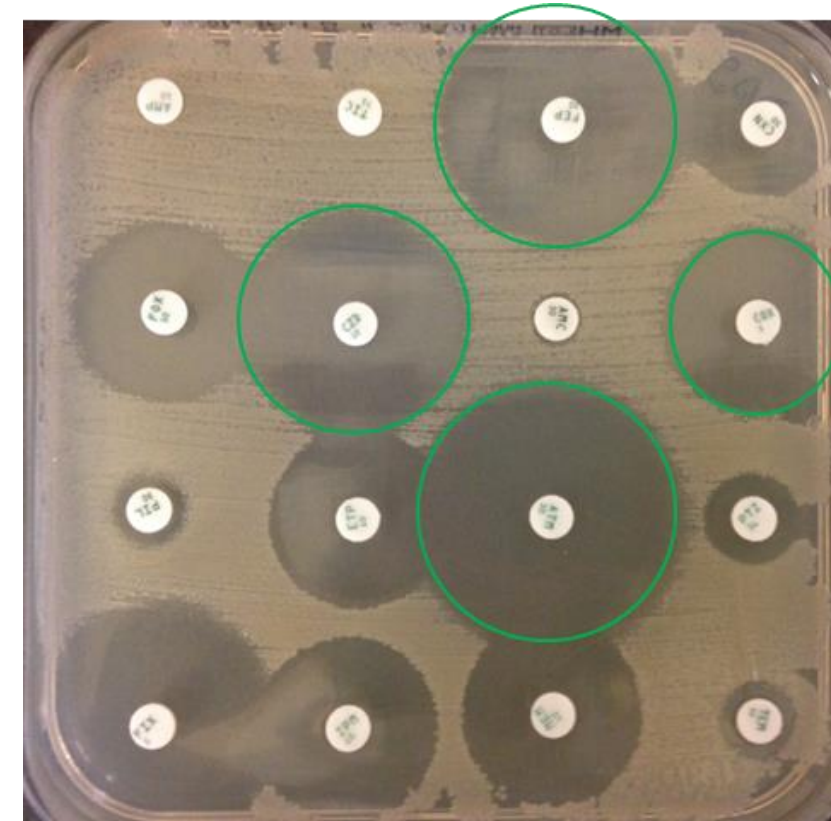
Exemple de discordance PCR vs antibiogramme

- PCR carbapénémase : OXA-48 +
- Sur antibiogramme : carbapénèmes sensibles ?

> Que faire ?

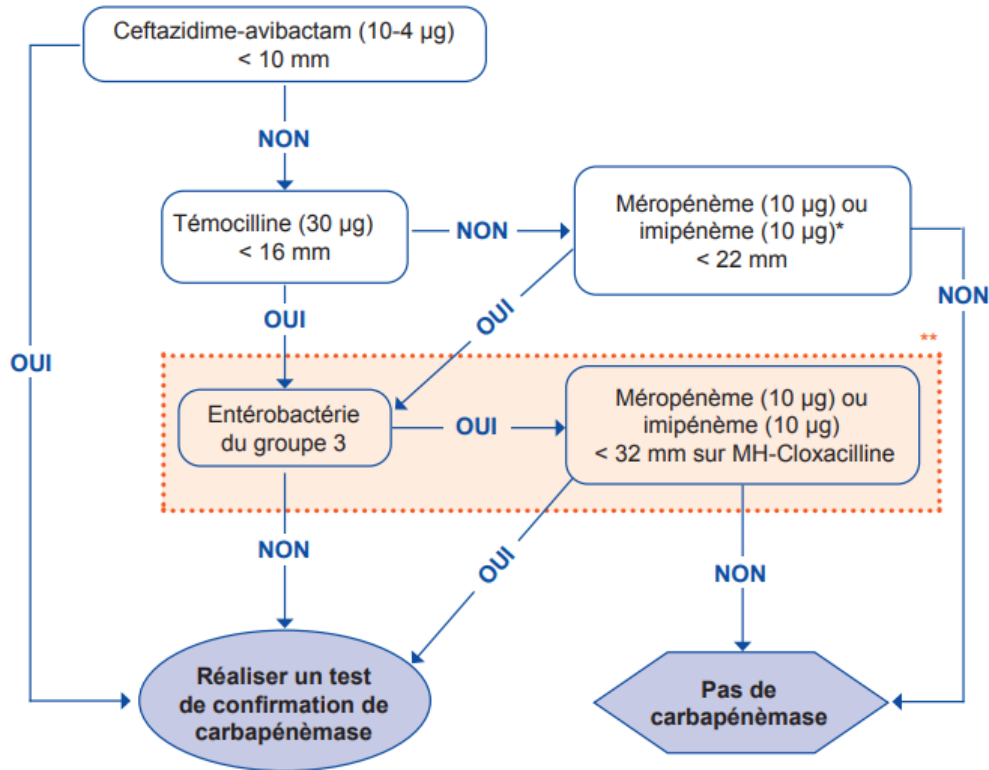
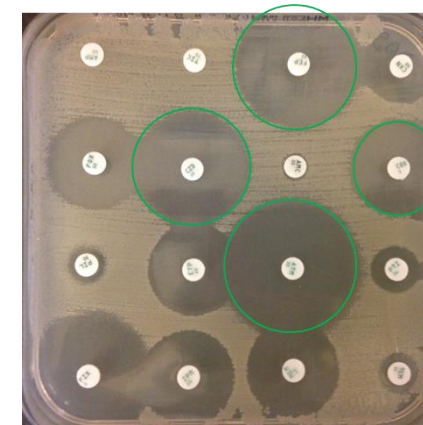
- A. conclure carbapénémase
- B. ignorer PCR
- C. confirmer et interpréter phénotype
- D. rendre carbapénème R

Attention : génotype peut être ≠ phénotype



Ertapénème	0,5	0,5		10	23	23	
Imipénème	2	4		10	22	19	
Imipénème¹, Morganellaceae	0,001	4		10	50	19	
Imipénème-relebactam^{2,3}, Enterobacterales sauf Morganellaceae	2 ⁴	2 ⁴		10-25	22	22	20-22
Méropénème	2	8		10	22	16	

Guidelines du CA-SFM 2025



Interprétation

		OXA-48-like													
		Pipéracilline-tazobactam	Ertapénème	Imipénème	Imipénème-relebactam	Méropénème	Méropénème-vaborbactam	Ceftazidime	Ceftazidime-avibactam	Céfotaxime / Ceftriaxone	Céfépime	Céfépime-enmézobactam	Aztréonam	Aztréonam-avibactam	Céfidérocol
Phénotype le plus fréquent	Résultats bruts	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Interprétation	64	1	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	≤0,5
Phénotypes rares	Résultats bruts	R	R	SFP	S	SFP	S	S	S	S	S	S	S	S	S / R
	Interprétation	64	8	2	2	4	4	0,25	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	CMI
	Résultats bruts	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S / R
	Interprétation	64	0,5	0,25	0,25	0,12	0,12	0,25	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	CMI

Antibiogrammes automatisés (microdilution en milieu liquide)

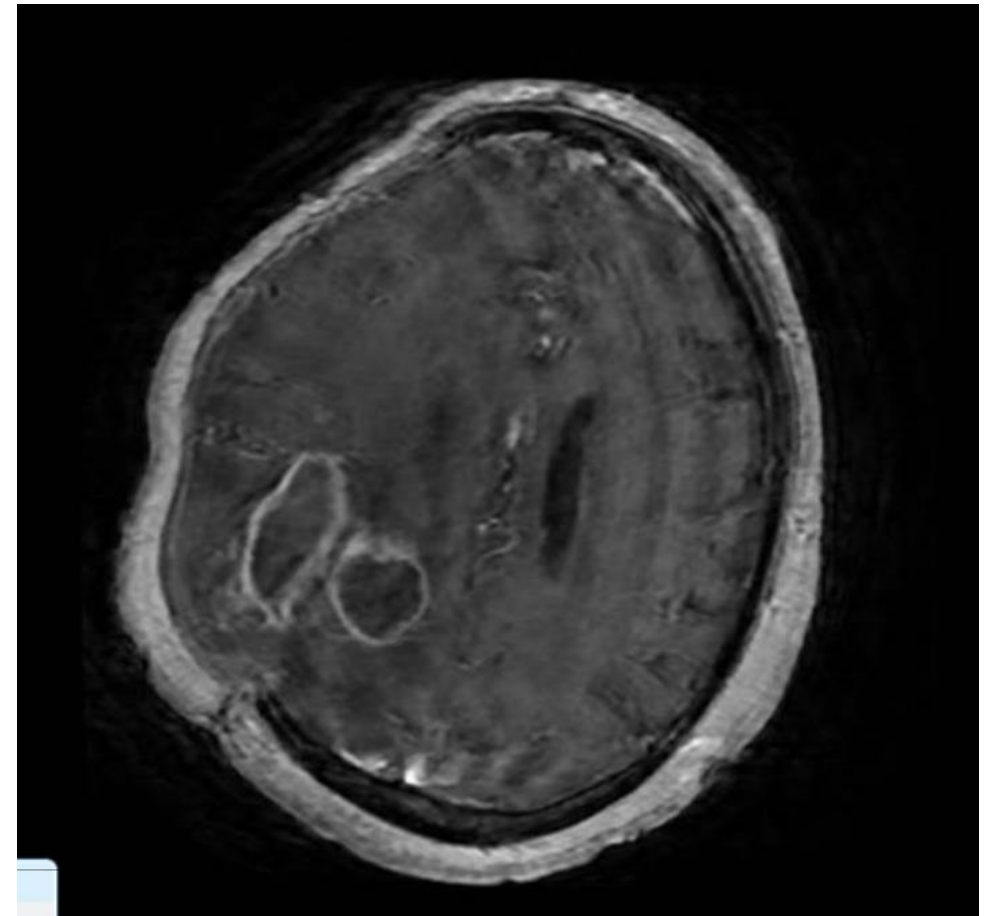
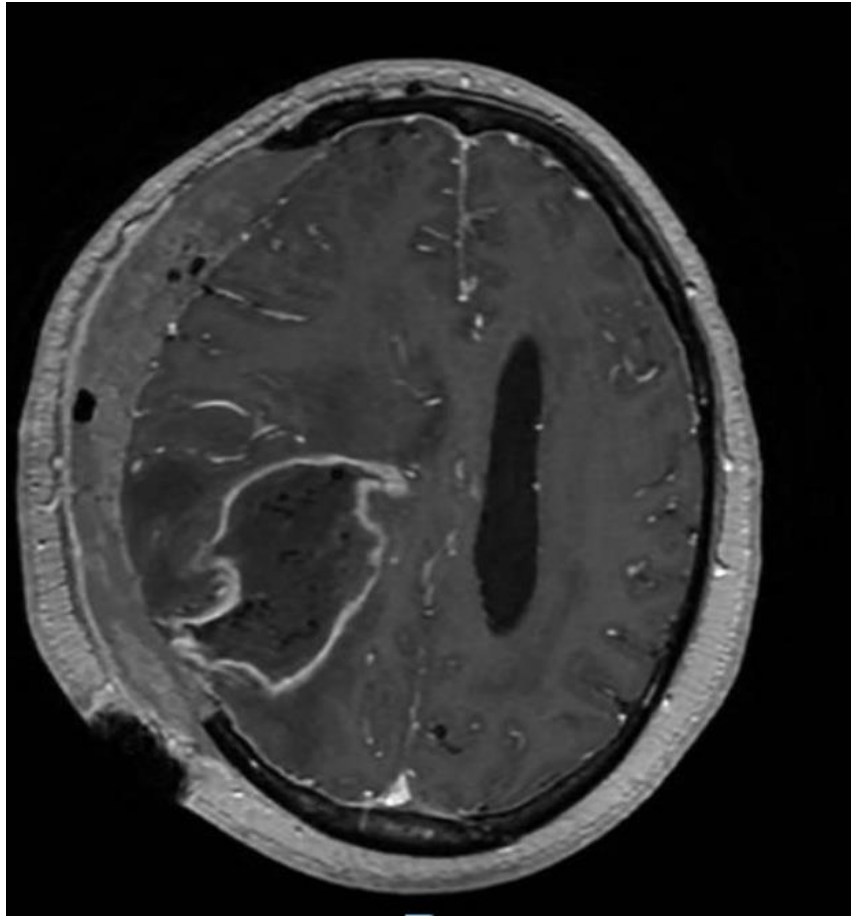
Avec les techniques automatisées par microdilution en milieu liquide, toute souche présentant une CMI à l'ertapénème $\geq 0,25$ mg/L ou catégorisée « sensible à forte posologie » ou « résistante » à au moins un des carbapénèmes testés peut être considérée comme suspecte de produire une carbapénémase.

Généralement, les systèmes automatisés de détection de sensibilité aux antibiotiques surestiment légèrement la résistance aux carbapénèmes (notamment l'ertapénème). Ainsi, le pourcentage d'EPC sensibles à tous les carbapénèmes avec les systèmes automatisés est de l'ordre de 1 à 2 % pour les isolats producteurs d'OXA-48-like et VIM.

Place de la métagénomique

Vignette clinique : Abscès cérébral à salmonelle sérotype Georgia révélé (ou compliquant?) un hématome intra parenchymateux

- Hospitalisation pour hémiparésie G faisant diagnostiquer un hématome cérébral intra parenchymateux
- Craniectomie de décompression le 20.01
- Ponction évacuation 30.01 retrouvant une Salmonelle sauvage
- J0 Ceftriaxone 4g/jour le 02/02/26
- Evolution : persistance d'une fébricule ; TDM 17/02 stabilité ; IRM 04/03 : apparition d'une nouvelle lésion, adjacente à la première, plus en profondeur



- 07/03 : drainage des 2 abcès à la FOR= abcès profond 6 cc de pus, abcès superficiel 12 cc de pus
- Céfépime + Linézolide en post opératoire, en attendant les prélèvements per op
- Prélèvements per opératoires négatifs en culture (sous ceftriaxone)

Que proposez-vous ?

- A. PCR 16S classique
- B. PCR 16S NGS
- C. Métagénomique shotgun
- D. Pas de test supplémentaire, poursuite Céfépime + Linézolide 6 semaines
- C. Arrêt Céfépime + Linézolide, reprise Ceftriaxone 4g/jour



Merci de votre attention !