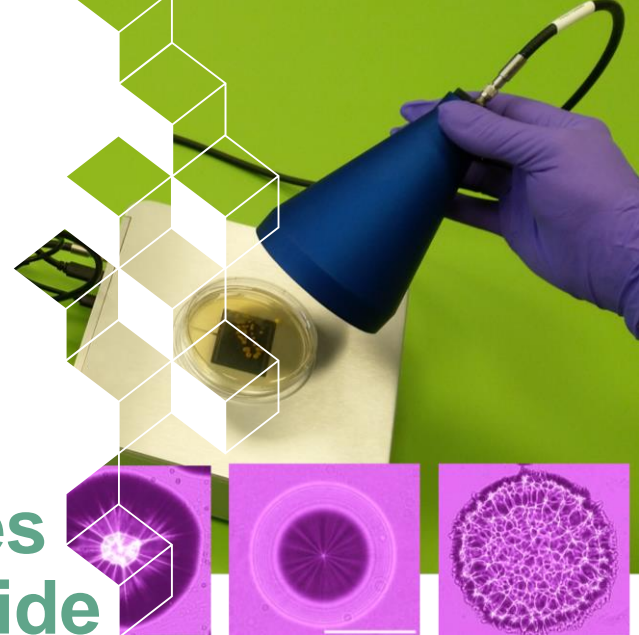


Nouvelles technologies pour le diagnostic rapide des infections bactériennes

Pierre Marcoux
CEA LETI



Développement de tests rapides de diagnostic

1. Pour l'identification électrochimique dans le flacon d'hémoculture

➤ *Flacon intelligent qui détecte puis donne l'espèce*

2. Pour l'identification optique sans marquage sur boîtes de Petri

➤ *Donner l'espèce d'une colonie, sans la prélever ni la détruire*

identification sans marquage

3. Pour l'antibiogramme par marquage métabolique (spectroscopie FTIR)

➤ *Antibiogramme en moins de 2h en « détournant » un appareil de typage*

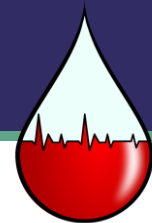
4. Pour le phagogramme rapide

➤ *Phagogramme sur cellules uniques, par piégeage optique*

**tests de
susceptibilité**

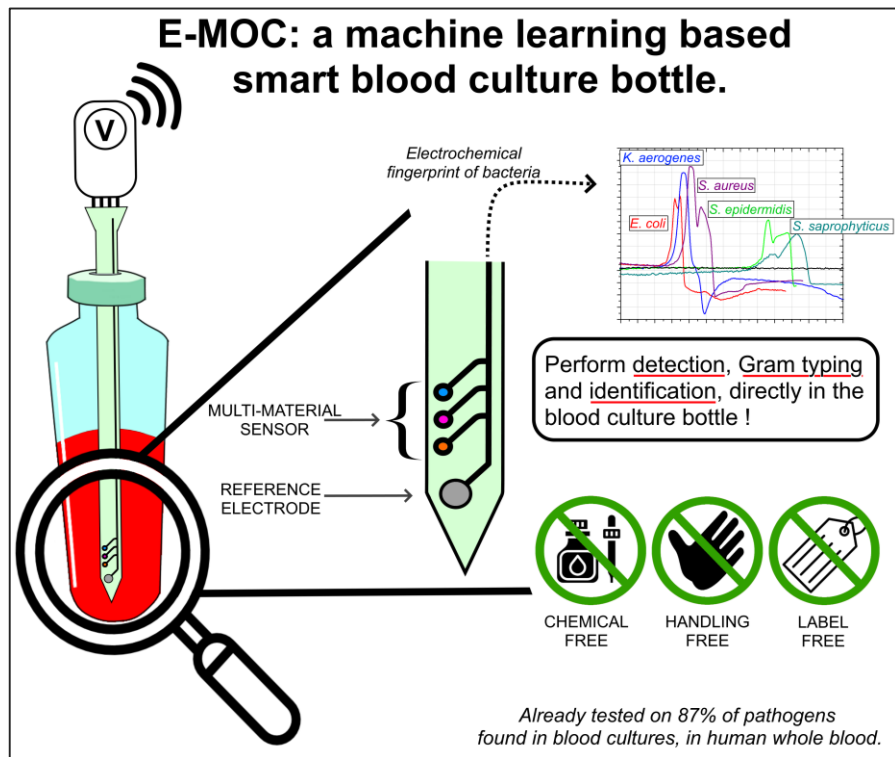
tests phénotypiques

1. Flacon d'hémoculture instrumenté

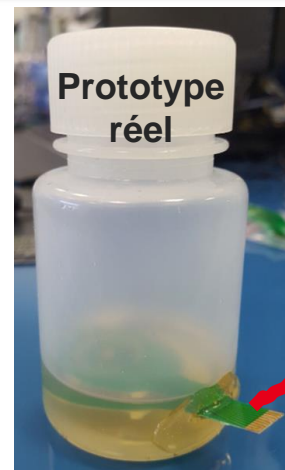


E - MOC

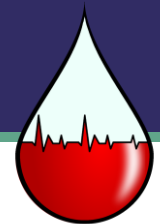
Electrochemical
Monitoring of
blood Culture



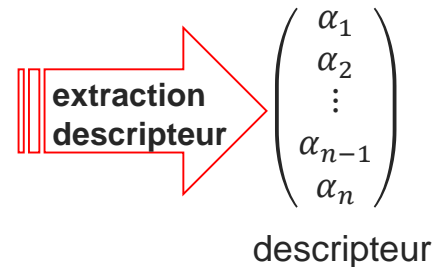
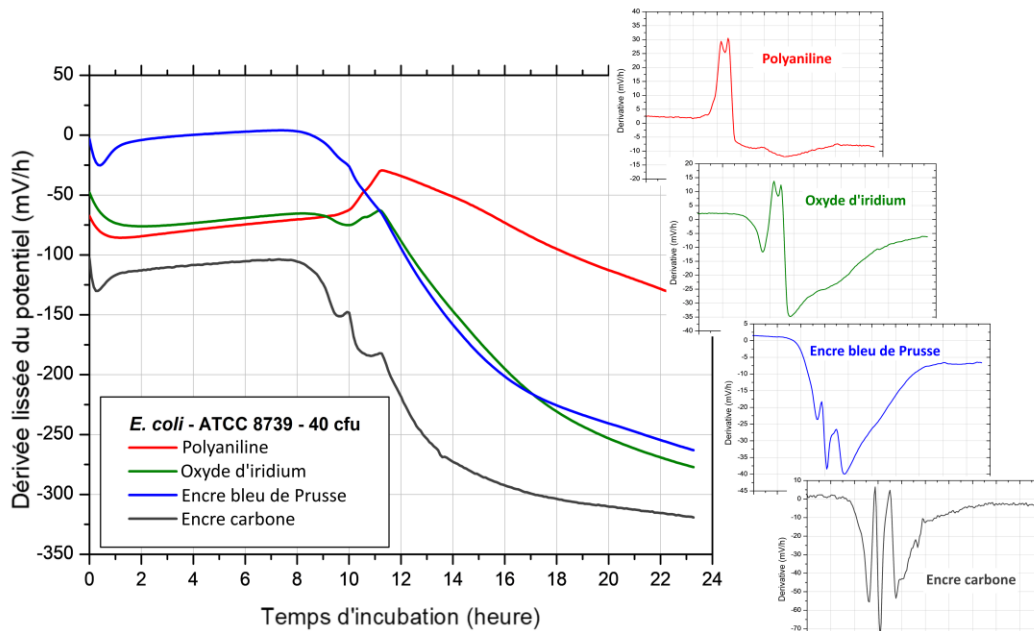
- Plateforme multi électrodes immergée dans l'hémoculture
- 1 électrode = 1 matériau
- Chaque matériau donne une mesure de potentiel électrique
- Les potentiels en fonction du temps donne une signature électrochimique de la culture



1. Flacon d'hémoculture instrumenté



E - MOC



t=0

t=9h

t=11h

t=17h

détection

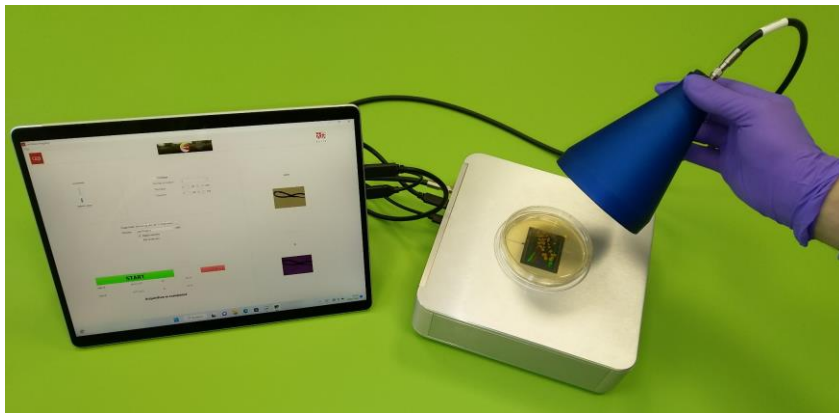
Gram (99%)

Genre (85%)

2. Identification optique de colonies



Simplified
Blood
Culture
System



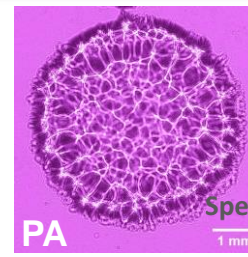
- Sans marquage
- Non destructif
- Pas de consommable spécifique (boîte de Petri)
- Compact et robuste (pas de mécanique, pas d'optique)



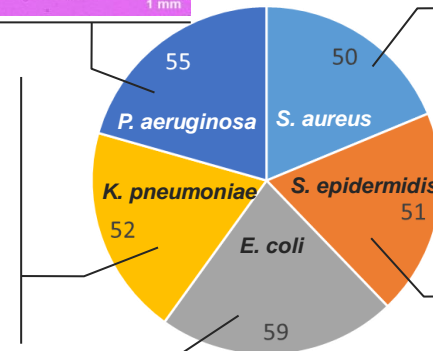
blood culture,
respiratory,
UTI,
wound/skin

	True class		SE	Ø
	EC	KP	PA	SA
Predictedclass				
EC	88.4	7.2	2.5	0.3
KP	8.3	92.3	0.4	0.7
PA	1.2	0.1	94.5	0.0
SA	0.9	0.3	0.1	91.0
SE	1.1	0.0	1.8	7.7
Ø	0.0	0.1	0.7	0.3

espèce (91,7%)



Species (total: 267 isolates)



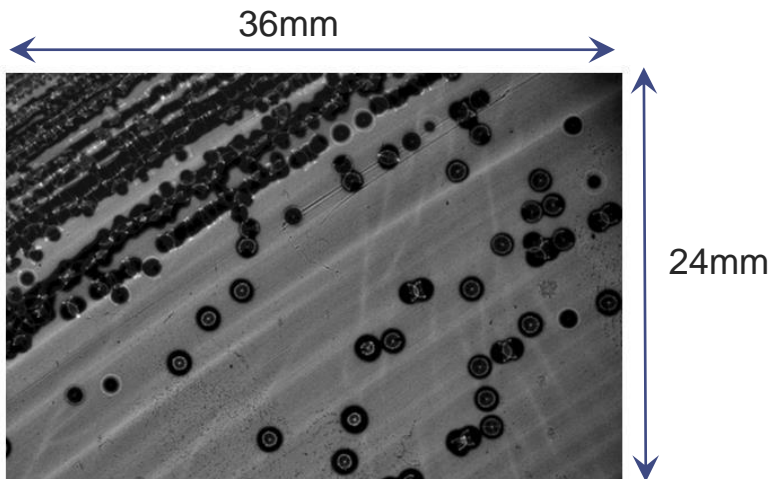
2. Identification optique de colonies



- Application au *LRS (Low-Resource Settings)*
- Acquisition d'une base de données sur hémocultures positives: Cotonou (Benin), Boko (Benin), Ouagadougou (Burkina Faso)
- Fin des essais en décembre 2024

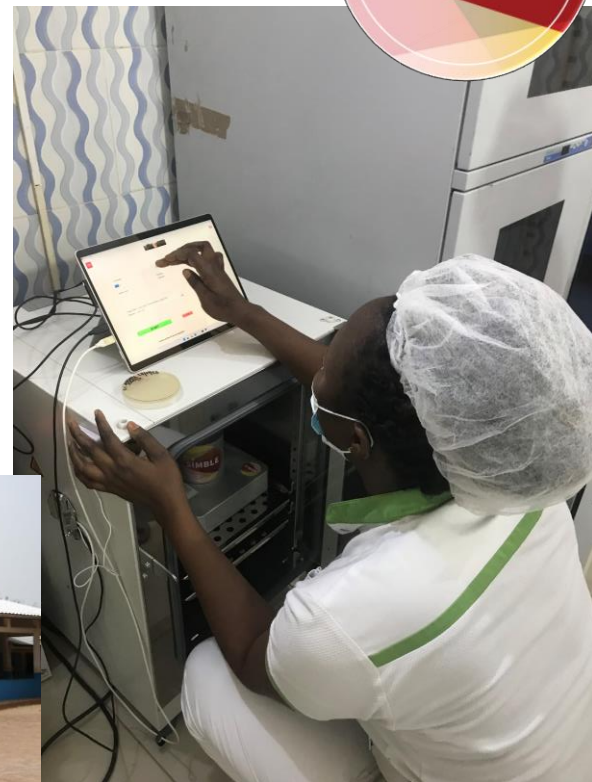


~5 k€



23_1208_1 : [species] *Klebsiella pneumoniae*

Hopital Saint Jean
de Dieu à Boko



3. AntibioGramme rapide

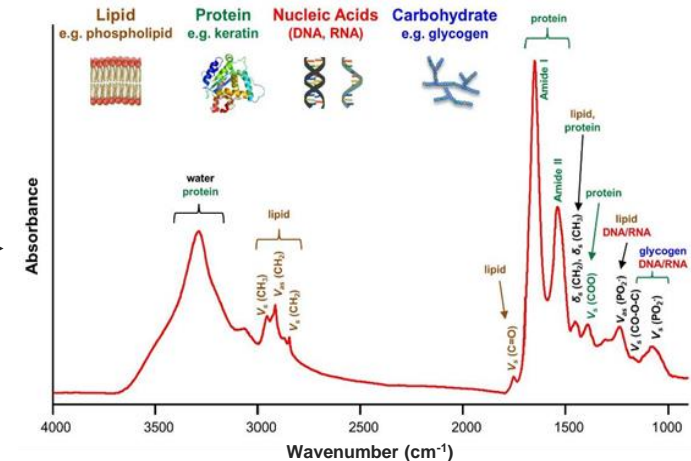
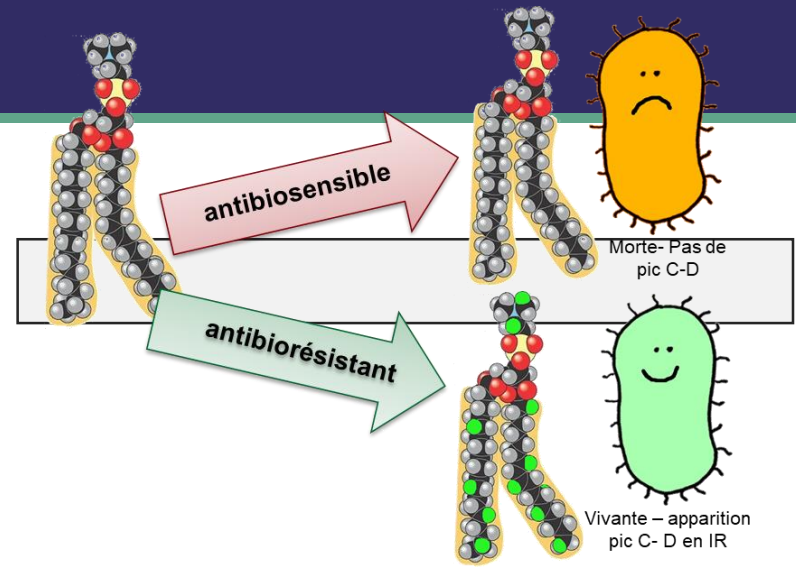
- Time-to-result < 2 h
- Passer de l'inhibition de croissance au marquage métabolique
- Marquage à l'eau lourde (*DIP: Deuterium Isotopic Probing*): universel, stable, abordable

Spectromètre FTIR :

- de plus en plus utilisé pour le **typage**
- ... et bientôt pour l'antibioGramme ?

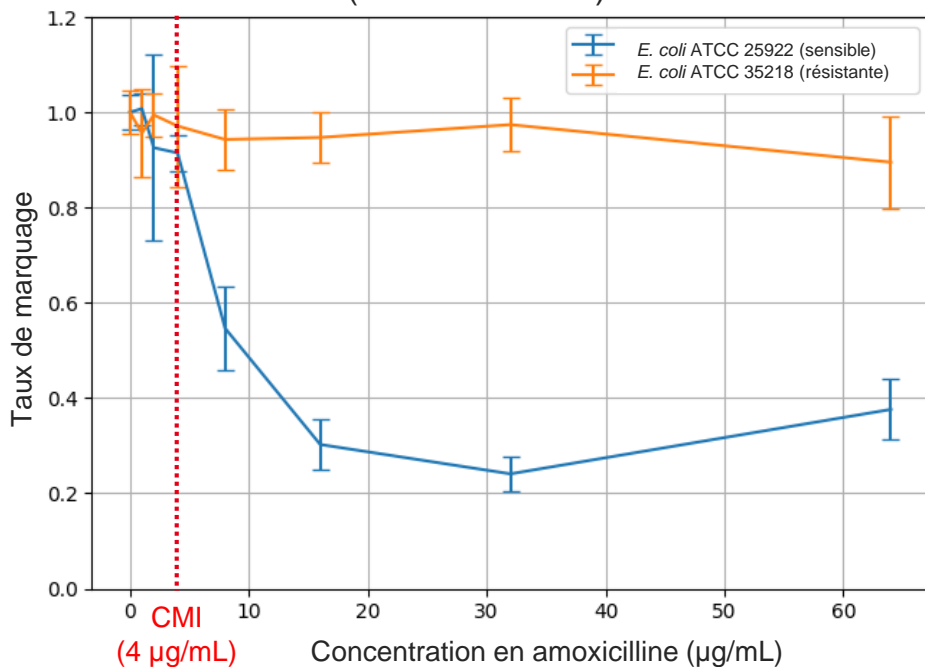


Colloque antibiotrésistance – 4 mars 2024
Bruker IR Biotyper®

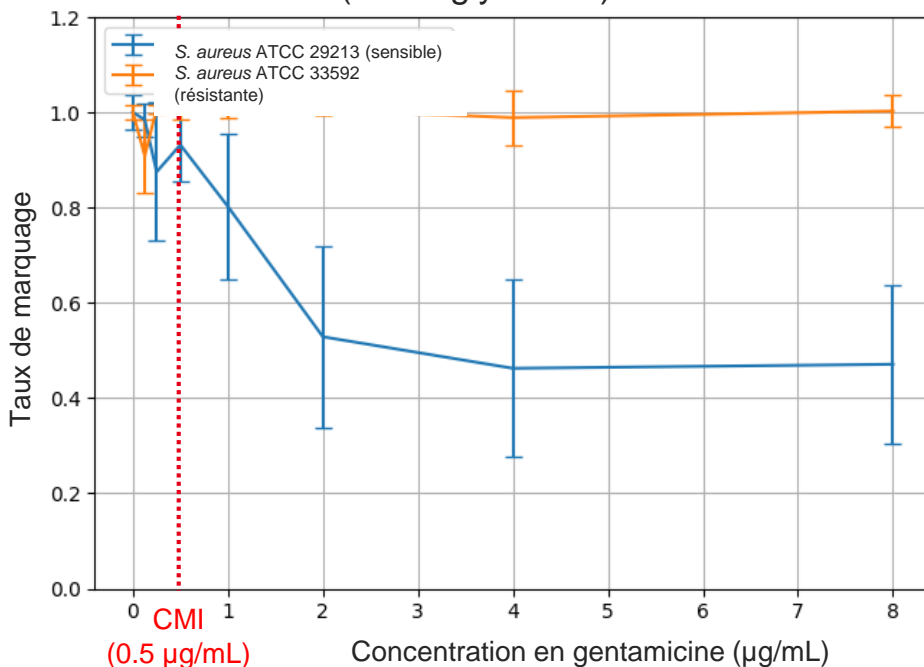


3. Antibiotogramme rapide

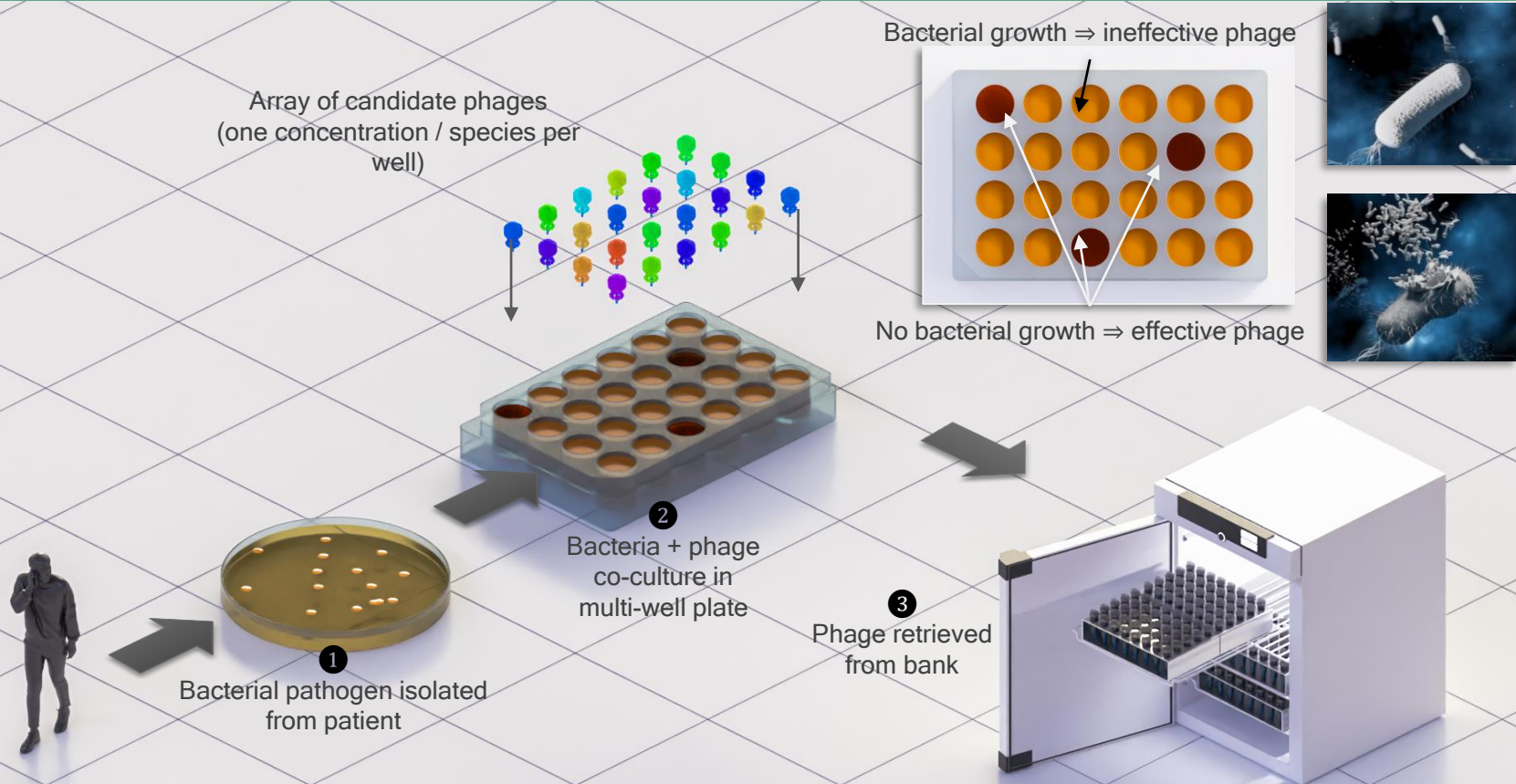
2 h d'incubation en présence d'antibiotique et d'eau lourde:
***E. coli* et amoxicilline**
(bêta-lactamine)



2 h d'incubation en présence d'antibiotique et d'eau lourde:
***S. aureus* et gentamicine**
(aminoglycoside)

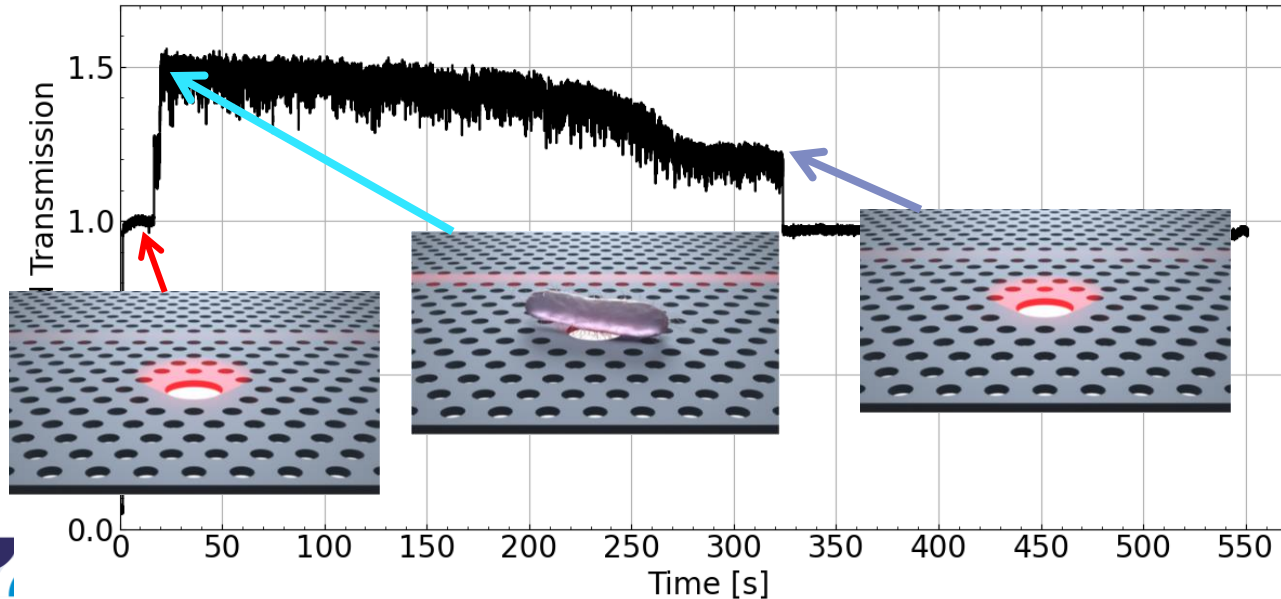
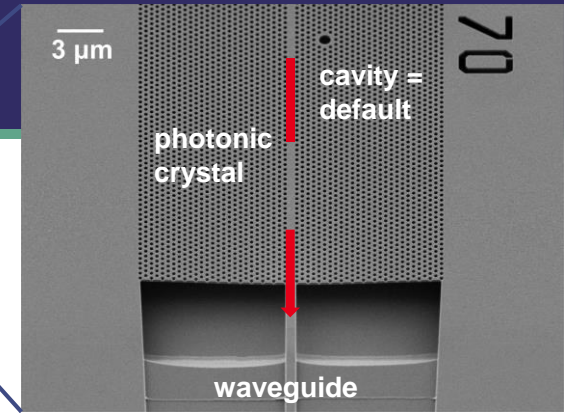
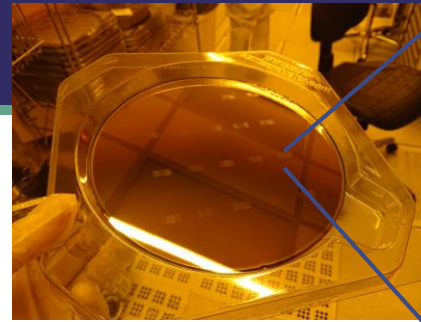


4. Phagogramme rapide



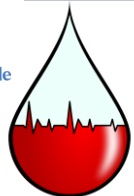
4. Phagogramme rapide

- Concentration de la lumière au niveau de la cavité
- Piégeage optique d'une bactérie infectée



- Mise en évidence, sans microscope, de la lyse d'une cellule bactérienne unique
- Multiplexable, sans marquage

Partenaires



E - MOC
Electrochemical
Monitoring of
blood Culture



Simplified
Blood
Culture
System

This project is part of the EDCTP2 programme supported by the European Union



EDCTP



Centre Hospitalier
Universitaire Yalgado
Ouédraogo **CHUYO**



**INSTITUTE
OF TROPICAL
MEDICINE**
ANTWERP



LHUB-ULB
LABORATOIRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE BRUXELLES
UNIVERSITAIR LABORATORIUM BRUSSEL

**SUPPLY (SUPERfast
Photonic Lysis
detection)**



EPFL



Colloque a



Pierre Marcoux
CEA LETI

pierre.marcoux@cea.fr

Merci