

Surveillance de l' Antibiorésistance en Tunisie (SLART): Etat des lieux & Moyens de prévention

Pr. Boutiba Ilhem

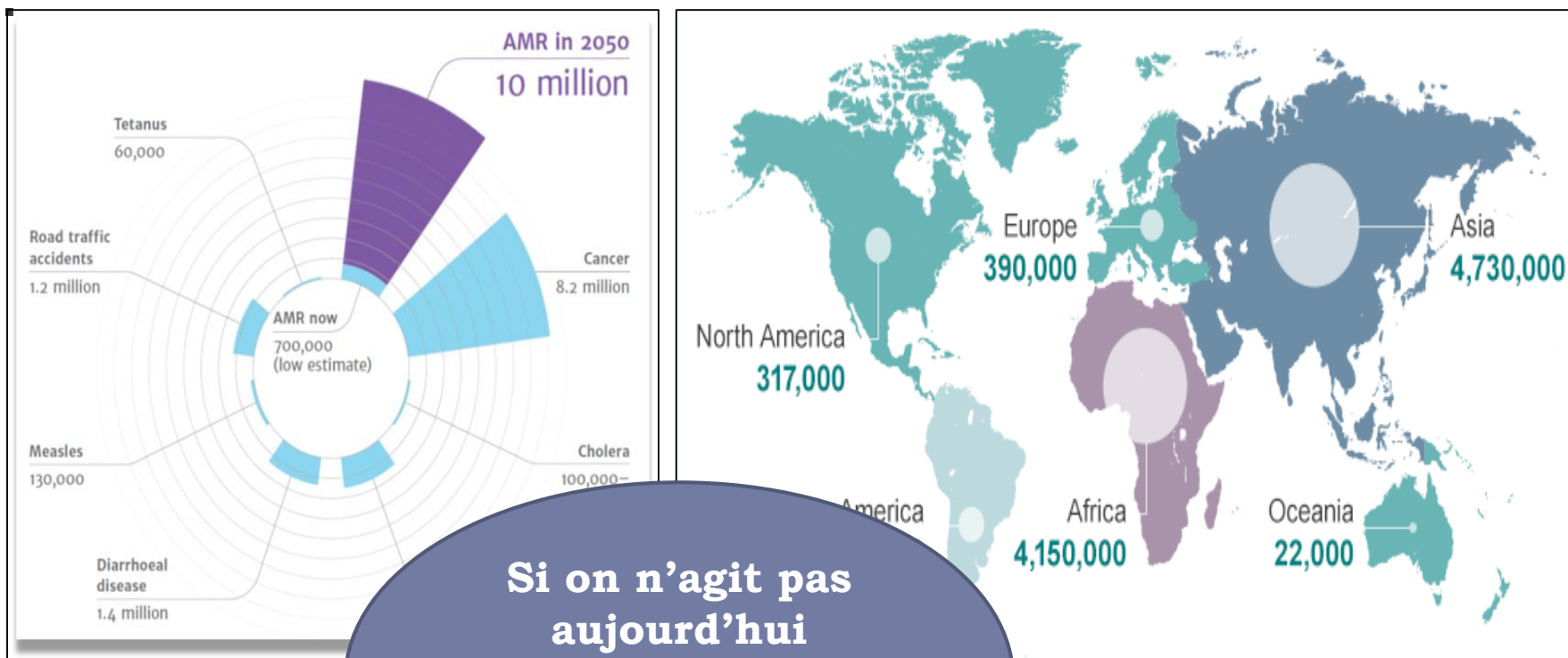
Laboratoire de Microbiologie – Hôpital Charles Nicolle de Tunis

Laboratoire National de Référence de la Surveillance de L'AntibioRésistance
en Tunisie (LART)

**Journée sur l'antibiorésistance en Tunisie:
Etat des lieux, défis et opportunités, place de l'antimicrobial stewardship**

Hammamet, 20 Novembre 2023

GRAVES CONSÉQUENCES HUMANITAIRES ET ÉCONOMIQUES



**Si on n'agit pas
aujourd'hui
↘
Pas de traitement
demain !!!**

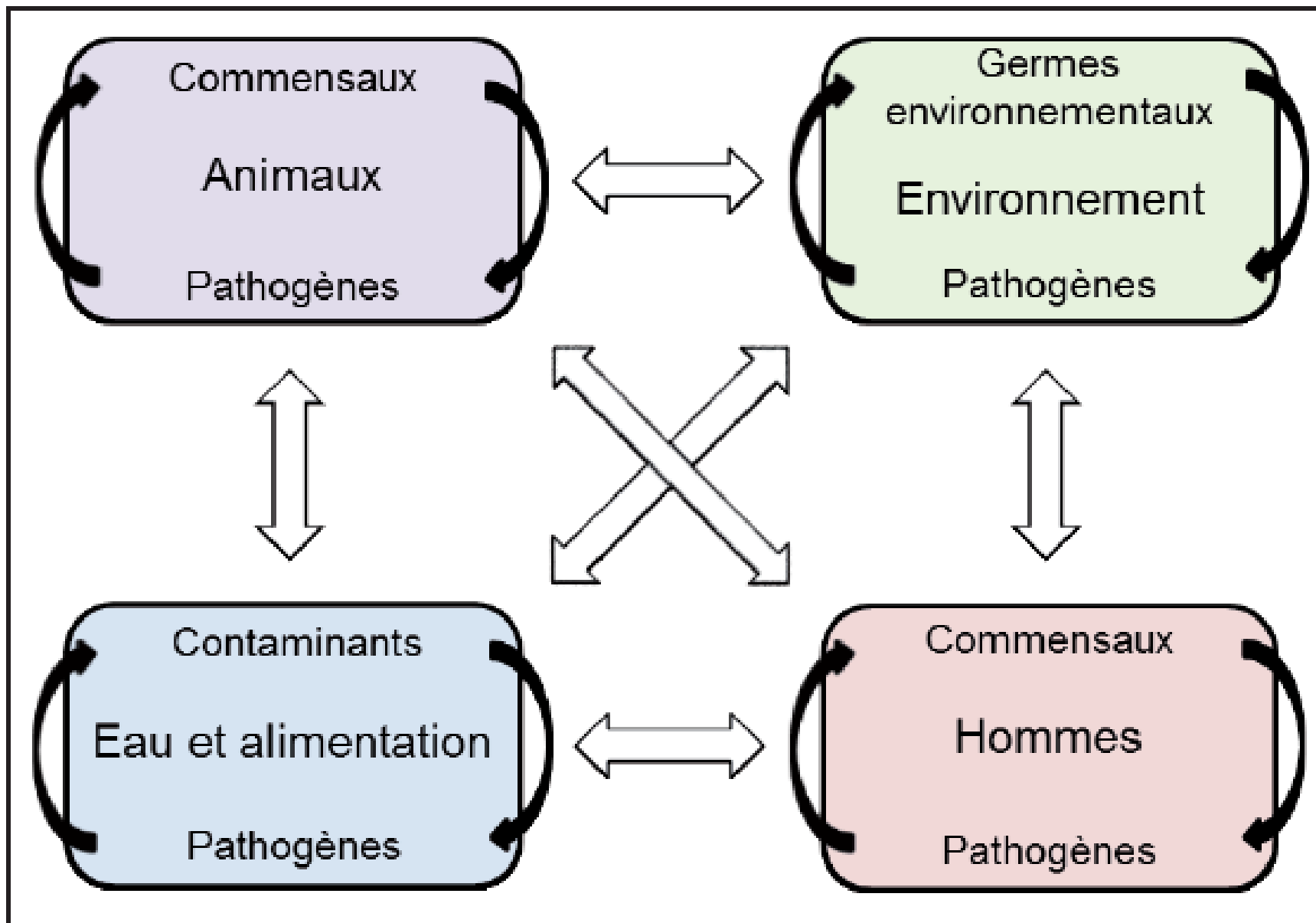


Figure 7 : Vue simplifiée de l'épidémiologie des résistances aux antibiotiques, d'après Boerlin et White (2006).



Plan d'Action National 2019-2023



PAN élaboré , suivant l'approche '**One-Health**', approuvé et signé le 7 Septembre 2019 pour la période 2019-2023 (budget alloué par le Ministère des Finances)

4 axes principaux:

1. **Education, formation & sensibilisation**

2. **Surveillance de l'antibiorésistance & recherche**

3. **Prévention & contrôle des Infections Associées aux Soins**

4. **Surveillance & optimisation de la consommation des antibiotiques**



PAN de surveillance de LART

Etroite collaboration

- ▶ Bureau regional de l'OMS (EMRO)
- ▶ Le bureau local de l'OMS
- ▶ Centre de Collaboration de l'OMS (Institute Robert Koch Germany)



Systeme de Surveillance de l'Antibiorésistance en Tunisie (SSLART)

- ▶ Protocole de surveillance globale de la résistance
- ▶ Plan d'action (2019 -2023)
- ▶ Cependant, la pandémie COVID-19 (perte de 3 ans!!)



Objectifs spécifiques: Echelle Nationale

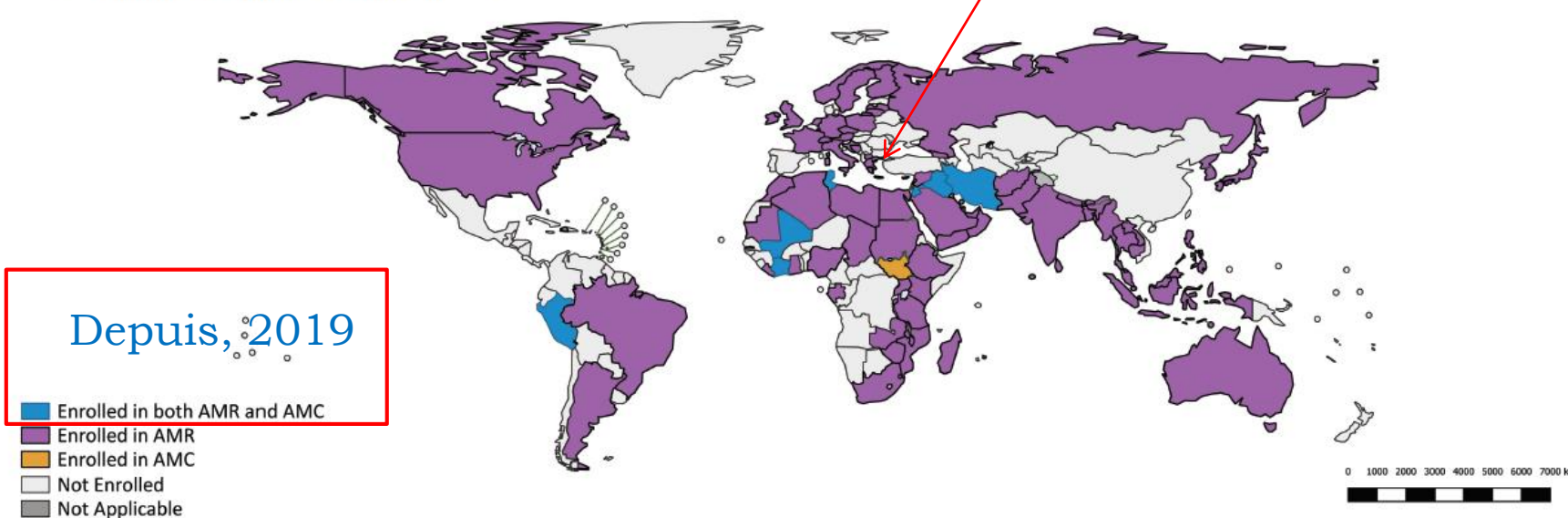
- ▶ Établir des méthodes de **surveillance standardisées**
 - ▶ Recueillir des données nationales sur LART, les données cliniques et démographiques sur les patients infectés (bactéries prioritaires): **Surveillance intégrée +++**
 - ▶ Analyser, interpréter et **communiquer** publiquement les données annuelles de LART
 - ▶ **Renforcer les capacités des laboratoires** de microbiologie fournissant des données
 - ▶ **Renforcer le système de contrôle de qualité** au sein des laboratoires participants
 - ▶ Lancer la surveillance «**une seule santé**» de la résistance aux antibiotiques dans différents secteurs
 - ▶ Diriger la **recherche** sur le plan épidémiologique dans le domaine de la résistance bactérienne dans les différents secteurs
 - ▶ **Détecter les résistances émergentes** et suivre leur propagation
 - ▶ **Rapporter** les données de surveillance de LART au Système mondial de surveillance (**GLASS**) de l'OMS
-



Countries enrolled in GLASS

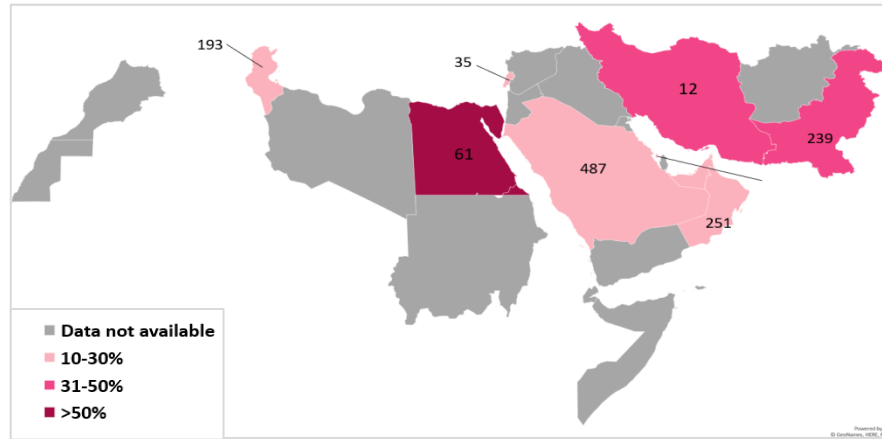
As of 20 May 2020

92 countries, territories and areas

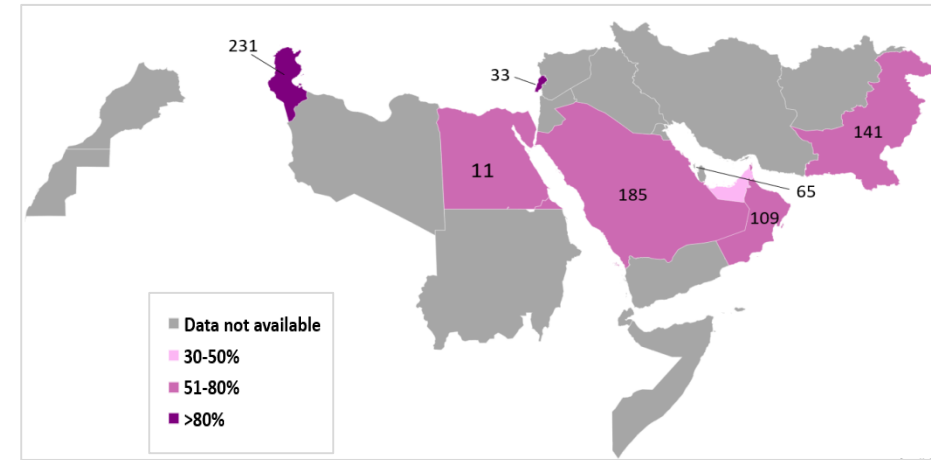


La Tunisie a intégré le réseau international de surveillance de l'antibiorésistance (GLASS) en mai 2016

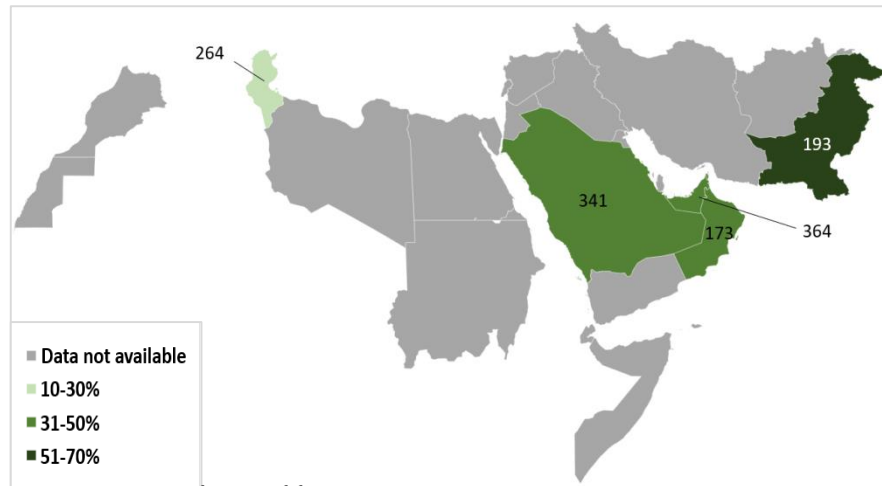
AMR in the Eastern Mediterranean Region-GLASS /LART



Carbapenem-resistant *K. pneumoniae* among blood isolates



Carbapenem-resistant *A. baumannii* among blood isolates



Methicillin-resistant *S. aureus* among Blood isolates



Colistin-resistant *K. pneumoniae* among blood isolates

- CR *Acinetobacter baumannii* is extremely high among EMR countries ranging from 44.6% - 94%
- CR *Klebsiella pneumoniae* ranging 12% to 65.5%
- Colistin resistant *Klebsiella pneumoniae* varied from 33%-93%
- MRSA is ranging from 21%–30%

Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System on the African continent: Early implementation 2017–2019



Authors:

Barbara Tornimbene¹
Sergey Eremin¹
Reuben Abednego²
Elamin O. Abualas³
Ilhem Boutiba⁴
Abiodun Egwuenu⁵
Walter Fuller⁶
Laetitia Gahimbare⁶
Susan Githii⁷
Watipaso Kasambara⁸
Chileshe Lukwesa-Musyani⁹
Fidy A. Miamina¹⁰
Sekesai Mtapuri-Zinyowera¹¹
Grace Najjuka¹²
Olga Perovic¹³
Bassem Zayed¹⁴
Yahaya A. Ahmed¹⁵
Maha T. Ismail¹⁴
Carmem L. Pessoa da Silva¹

Background: Antimicrobial resistance (AMR) is becoming a critical public health issue globally. The World Health Organization launched the Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) to support the strengthening of the AMR evidence base.

Objective: The article describes the evolution of national AMR surveillance systems and AMR data reporting of countries in the African continent between 2017 and 2019, and the constraints, perceived impact and value of the participation in GLASS.

Methods: Data on implementation of national surveillance systems and AMR rates were submitted to GLASS between 2017 and 2019 and summarised through descriptive statistics. The information on constraints and perceived impact and value in GLASS participation was collected through a set of questionnaires.

Results: Between 2017 and 2019, Egypt, Ethiopia, Madagascar, Malawi, Mali, Mozambique, Nigeria, South Africa, Sudan, Tunisia, Uganda and Zambia submitted data to GLASS. The main constraints listed are linked to scarce laboratory capacity and capability, limited staffing, budget issues, and data management. Moreover, while the data are not yet nationally representative, high resistance rates were reported to commonly-used antibiotics, as the emerging resistance to last treatment options.

Conclusion: Despite the limitations, more and more countries in the African continent are working towards reaching a status that will enable them to report AMR data in a complete and systematic manner. Future improvements involve the expansion of routine surveillance capacity for several countries and the implementation of surveys that allow to effectively define the magnitude of AMR in the continent.

Keywords: AMR; surveillance; Africa; implementation; WHO.

Composantes de base du système de surveillance

Collecte des données
démographiques,
cliniques,
épidémiologiques et
microbiologiques

Promouvoir les
bonnes pratiques de
laboratoires et
soutenir les
laboratoires
appartenant au
réseau

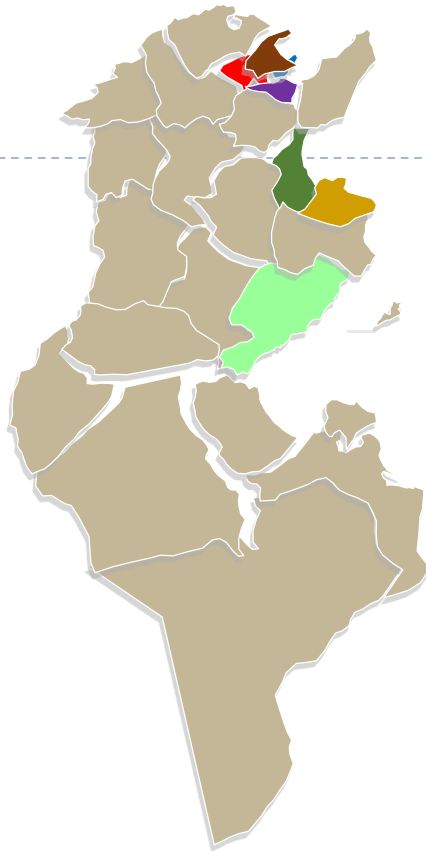
**Le bon fonctionnement de l'ensemble
du SSLART requiert un personnel de
gestion et un personnel technique
ainsi que des ressources matérielles
et des compétences techniques pour
s'acquitter de leurs fonctions**

...ment du
...ogramme
de surveillance
Rôle de
coordination et de
communication

Objectifs à l'échelle des sites de surveillance

- ▶ **Renforcer la documentation bactériologique** des infections cliniques et collecter les données cliniques et démographiques correspondantes.
- ▶ Sensibiliser à l'importance d'une **communication régulière** et systématique entre les **médecins prescripteurs** et les **biologistes** pour mieux adapter l'antibiothérapie.
- ▶ **Analyser, interpréter et communiquer régulièrement** les données de surveillance de la résistance aux antibiotiques aux médecins prescripteurs.
- ▶ **Editer un antibiogramme restreint** et spécifique à chaque site infectieux.
- ▶ Assurer la **communication régulière** et **systématique** des données de surveillance de la résistance aux antibiotiques au **CNC** et au **LNR**.





- Ariana
1 Hospital
- Manouba
1 Hospital
- Tunis
5 Hospitals
- Ben Arous
1 Hospital
- Sousse
1 Hospital
- Monastir
1 Hospital
- Sfax
2 Hôpitaux

12 sites de surveillance:
Centres hospitalo-
universitaires



Laboratoire de Microbiologie
Charles Nicolle
(Février 2020)



ULB (Février
2020)



Vise à couvrir 30%
des hôpitaux
tertiaires et
intégration
secteur privé +++

12 sites de surveillance:
représentant 22,1 % du
nombre total de lits
d'hôpitaux dans le pays



Surveillance Sites



Surveillance Sites



Surveillance Sites

Laboratoire de Microbiologie
Charles Nicolle
(Février 2020)



National Reference
Laboratory



National Coordinating
Centre

ULB (Février
2020)



Critères pour intégrer le réseau

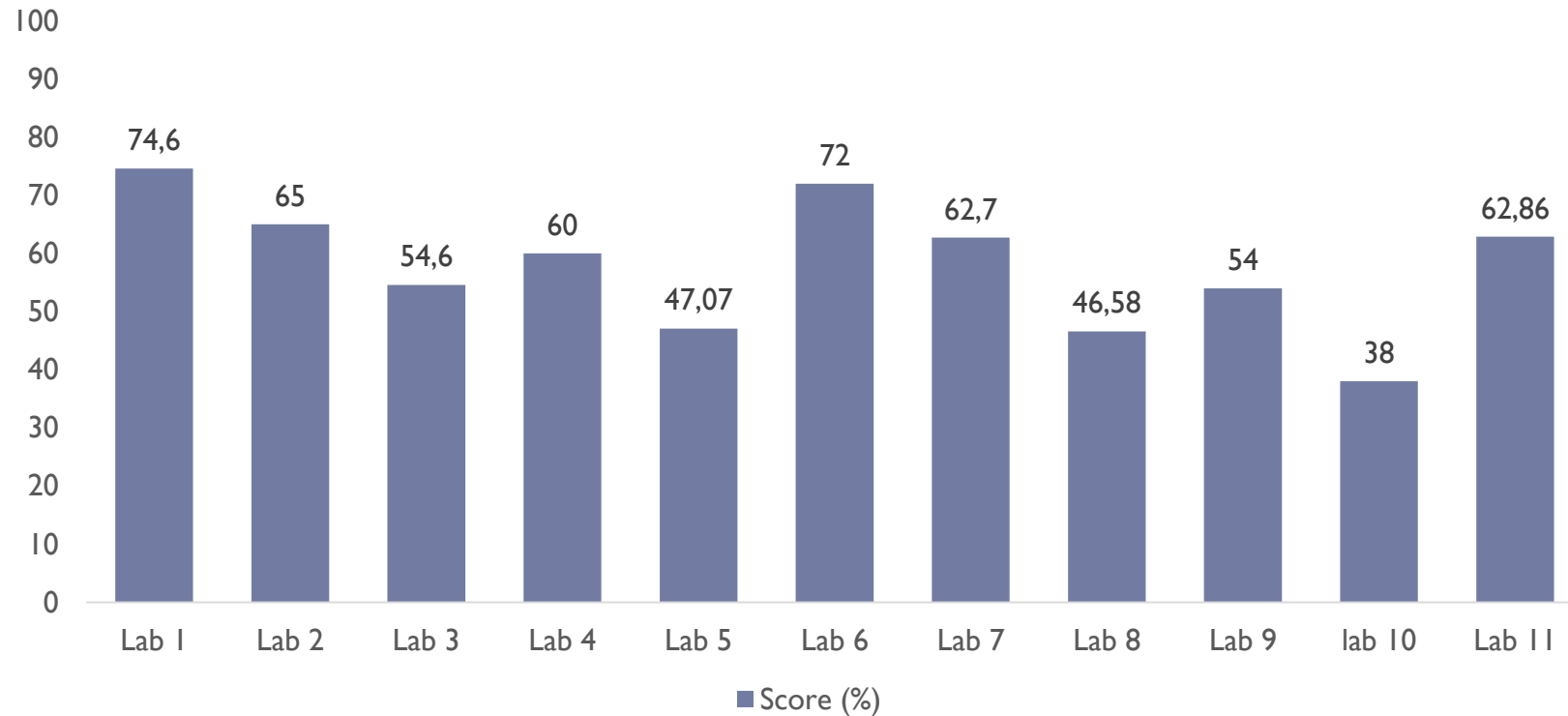
- ▶ **Disponibilité et accessibilité** d'un **laboratoire** disposant de la capacité d'effectuer des tests de diagnostic microbiologique et maîtrise des techniques d'identification et d'étude de la sensibilité aux antibiotiques
 - ▶ **Contrôle de qualité interne** à l'aide de souches ATCC appliqué au moins une fois par mois pour l'identification et l'antibiogramme.
 - ▶ **Rédaction des SOPs** (procédures opérationnelles standards) pour la collecte des échantillons, l'identification et l'antibiogramme rédigées et disponibles.
 - ▶ Participation au **CQE** avec un score **>80%** lors de deux années consécutives.
 - ▶ **Soutien de la part de l'administration** de l'hôpital et motivation du personnel à participer à la surveillance, à se conformer aux définitions de cas et aux protocoles de prélèvements d'échantillons et à générer les données cliniques, démographiques et épidémiologiques nécessaires.
 - ▶ Capacité à gérer et à communiquer les données de surveillance, y compris des données **cliniques, démographiques et épidémiologiques nécessaires.**
 - ▶ **Nombre suffisant de patients et volume d'activité de diagnostic** en laboratoire pour permettre une analyse approfondie des données de surveillance.
-



Mise à niveau des laboratoires+++



Scores d'évaluation des 11 laboratoires (US CDC LAARC)



**Résultats de l'évaluation utilisées pour
guider le renforcement des laboratoires**

Série de formations

- I- Formation sur les principes épidémiologiques (Méthodes de surveillance & Utilisation de logiciels spécifiques: Whonet) (Janvier 2019)
- II- Séminaire atelier de microbiologie (novembre 2019)
- III- Formation sur la bio-sûreté et la biosécurité (Séminaire virtuel en février 2021)
- IV- Détection de la résistance à la colistine (Séminaire hybride en juillet 2021)



Agenda
13 November 2019
Golden Tulip El Mechhel Tunis, Tunisia
Hotel Room 1

Objective:

- Define the role of Hospital laboratories in Tunisia AMR surveillance system. In addition to a roadmap and ways of improvement for the pre-identified gaps in laboratory assessments.

Participants:

- Lab directors and/or senior microbiologists of AMR surveillance sites
- AMR surveillance team

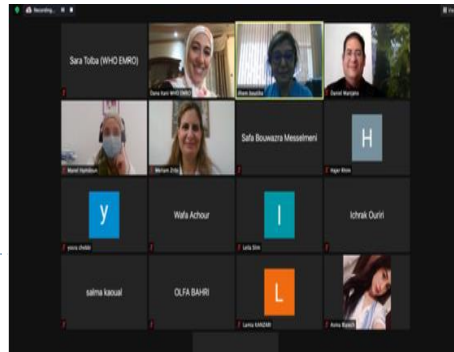
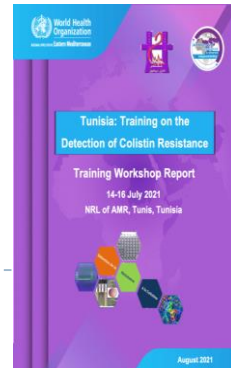
Time	Activity	Responsible
9:30 - 9:45	Welcome and opening	Dr. Ilhem Boukiba & Dana Itani
9:45 - 10:15	Objectives and outputs of the meeting	
10:15 - 10:45	Role of the National Reference Laboratory in Tunisia National Antimicrobial Resistance system	Dr. Ilhem Boukiba
10:45 - 11:00	Role of the Surveillance sites in Tunisia National Antimicrobial Resistance system	Dana Itani
10:15 - 10:45	Pre-identified gaps in the laboratory assessments	
10:45 - 11:00	Questions and answers	
10 - 11:30	Coffee break	

Gaps and ways of improvement:

- Laboratory Personnel
- Facility and safety
- Equipment maintenance
- Documents and records
- Process control

Rapport de Formation en Biosécurité et Biosûreté
15-17 Février 2021
Tunisie

Préparé par : Adam Ben Nour



Souches de contrôle de qualité fournies par OMS



Procédure opératoire standard sur la façon de manipuler les flacons et de stocker les souches de contrôle qualité a été partagée

Quality Control Strain	Resistance mechanism
<i>Escherichia coli</i> ATCC® 35218™	non-ESBL producer
<i>Klebsiella pneumoniae subsp. pneumoniae</i> ATCC® 700603™	ESBL producer
<i>Staphylococcus aureus</i> derived from NCTC 12493	MRSA
<i>Haemophilus influenzae</i> ATCC® 49766™	Wildtype
<i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC® 49619™	Wildtype
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC® 51299™	VRE
<i>Escherichia coli</i> derived from NCTC 13846	MCR-I
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC® 29212™*	Wildtype
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC® BAA-1705™	Carbapenem-resistant
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC® BAA-1706™	Non-carbapenem resistant

	Procédure Opérationnelle Standard	Nb de pages:
	12	
Laboratoire de Microbiologie, Unité Bactériologie		
Contrôle de qualité Interne: Manipulation et conservation des souches bactériennes de référence		
ID code:	SOP_Souches CQ_V01	Version: 01
Valable à partir du:	23/04/2021	

Objectif: Déterminer les différentes étapes à suivre pour conserver et manipuler les souches bactériennes de référence, depuis leur réception jusqu'à leur utilisation pour les différents contrôles de qualité interne en bactériologie.

Cette POS remplace la version de:			
Modifications:			
Créé / révisé par:	11/04/21	Dr Lamia Kanzari	
Date	Titre	Pétition	Non
Signature (sur l'original imprimé)			
Vérifié par:	23/04/2021	Dr Ilihem Bouzita	
Date	Titre	Pétition	Non
Signature (sur l'original imprimé)			
Autorisé par:	23/04/2021	Dr Ilihem Bouzita	
Date	Titre	Pétition	Non
Signature (sur l'original imprimé)			

Base de données centralisée

Développement d'une **application internet**,
avec un serveur hébergé au MS (ULB)

Base de données centralisée: Fusion et
compilation des données nationales sur
LART

**Partage des données avec les sites
sentinelles**



Données actuelles de LART



Critères d'interprétation

- ▶ Nouvelles catégories cliniques (VS les anciennes) :
- ▶ En Tunisie → depuis 2020

Sensible
à posologie
standard

S
Sensible

Sensible
à FORTE
exposition

I
Intermédiaire

R
Résistant

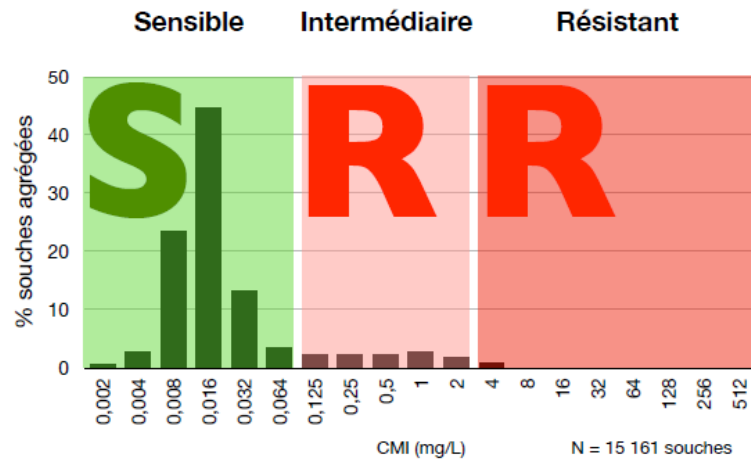
R
Résistant

Nouvelles catégories cliniques (VS les anciennes)

Ancien système de définitions

intermédiaire → incertitude → ignoré ≈ résistant

1 catégorie sensible, 2 résistantes

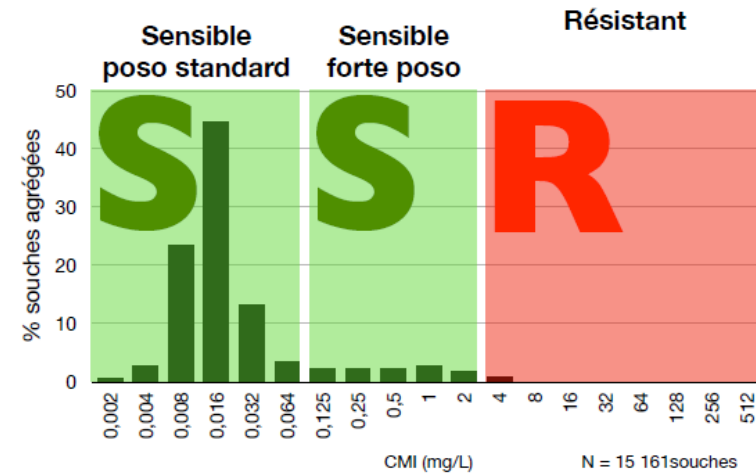


Pénicilline G – *Streptococcus pneumoniae*

Distributions agrégées des CMI – Database EUCAST 14-03-2023

Nouveau système de définitions

2 catégories sensibles, 1 résistante



Pénicilline G – *Streptococcus pneumoniae*

Distributions agrégées des CMI – Database EUCAST 14-03-2023

► Données de LART



- ❑ Les BMR qui posent le plus problème sont les bacilles à Gram Négatif (**BGN**)
- ❑ Elles sévissent selon un **mode endémique** avec parfois des **flambées épidémiques**, principalement en soins intensifs, en chirurgie et en néonatalogie.
- ❑ Initialement, l'apanage dans les hôpitaux, puis elles ont été rapportées dans le milieu communautaire, mais nous ne disposons pas de données précises.



Bacilles Gram Négatif: (Hémocultures, LART 2022)

☞ **Résistance aux C3G:** Céphalosporinases hyperproduites ou de BLSE: (CTX-M15+++)

- *K. pneumoniae* (CTX: 57.4%; CAZ: 59.8%)
- *E. coli* (CTX: 23.6%; CAZ: 20.8%)
- *P. aeruginosa* (CTX: - ; CAZ: 17.8%)
- *A. baumannii* (CTX: - ; CAZ: 88.1%)

☞ **Production de Carbapénémases**

- *A. baumannii* 86.1% [OXA-23 +++]
 - *K. pneumoniae* 26.8% [OXA-48+++, NDM-I+++ & KPC)
 - *P. aeruginosa* 24.8% [VIM-2 +++]
 - *E. coli* 3.8%
-



Bacilles Gram Négatif résistants aux carbapénèmes (LART 2022)

☞ Résistance à la colistine:

- *K. pneumoniae* productrices de carbapénémases (20.8%)
- *A. baumannii* (3.5%) & *P. aeruginosa* résistants aux carbapénèmes (3.7%)

☞ Mécanisme de la résistance

- Mutations chromosomiques (opérons *mgrB*, *pmr* et *pho*) +++
- Pas de gènes plasmidique (*mcr*) !!



Etude allemande: portage fécal de souches productrices de BLSE et porteuses de *mcr-1*

(The Lancet, 2016)

	Traveller with isolate 1	Traveller with isolate 2	Traveller with isolate 3	Traveller with isolate 4	Traveller with isolate 5
Travel destination	Thailand, Vietnam, Cambodia, Laos	Tunisia	Peru, Bolivia, Colombia	China	China
Travel duration (days)	21	8	40	14	23
Age (years)	56	55	25	54	62
Sex	Female	Female	Female	Male	Female
ESBL gene (ESBL group)	CTX-M-14 (CTX-M group 9)	CTX-M-1 (CTX-M group 1)	CTX-M-15 (CTX-M group 1)	CTX-M-65 (CTX-M group 9)	CTX-M-55 (CTX-M group 1)
Minimum inhibitory concentration of antimicrobial drug (mg/L)*					
Amoxicillin-clavulanic acid	16	8	>16	16	8
Piperacillin-tazobactam	8	≤4	8	≤4	≤4
Cefotaxime	16	8	32	16	>32
Cefoxitin	16	≤4	8	≤4	≤4
Ceftazidime	≤1	≤1	16	≤1	4
Cefepime	2	2	2	≤1	2
Imipenem	≤0.25	≤0.25	≤0.25	≤0.25	≤0.25
Meropenem	≤0.25	≤0.25	≤0.25	≤0.25	≤0.25
Gentamicin	>8	≤1	>8	≤1	>8
Tobramycin	8	≤1	>8	8	8
Nitrofurantoin	256	≤16	128	32	64
Co-trimoxazole	>8	>8	>8	≤1	>8
Norflaxacin	>8	8	>8	2	>8
Ciprofloxacin	>2	>2	>2	1	>2
Colistin	4	4	4	4	4

ESBL=extended-spectrum β-lactamase. *Determined using Vitek 2, except for colistin for which E-test results are provided.

Table: Characteristics of travellers and acquired fecal *Escherichia coli* isolates carrying the *mcr-1* gene

ORIGINE TUNISIENNE DE CETTE SOUCHE !!!

Article

Tunisian Multicenter Study on the Prevalence of Colistin Resistance in Clinical Isolates of Gram Negative Bacilli: Emergence of *Escherichia coli* Harboursing the *mcr-1* Gene

Sana Ferjani ^{1,*}, Elaa Maamar ¹, Asma Ferjani ^{1,2}, Khaoula Meftah ³, Hager Battikh ⁴, Besma Mnif ^{5,6}, Manel Hamdoun ^{7,8}, Yosra Chebbi ^{9,10}, Lamia Kanzari ^{1,2}, Wafa Achour ^{9,10}, Olfa Bahri ^{7,8}, Adenene Hammami ^{5,6}, Meriam Zribi ⁴, Hanen Smaoui ³ and Ilhem Boutiba-Ben Boubaker ^{1,2}

Abstract: Background: Actually, no data on the prevalence of plasmid colistin resistance in Tunisia are available among clinical bacteria. Objectives: This study aimed to investigate the current epidemiology of colistin resistance and the spread of the *mcr* gene in clinical Gram-negative bacteria (GNB) isolated from six Tunisian university hospitals. Methods: A total of 836 GNB strains were inoculated on COL-R agar plates with selective screening agar for the isolation of GNB resistant to colistin. For the selected isolates, *mcr* genes, beta-lactamases associated-resistance genes and molecular characterisation were screened by PCRs and sequencing. Results: Colistin-resistance was detected in 5.02% (42/836) of the isolates and colistin-resistant isolates harboured an ESBL (*bla*_{CTX-M-15}) and/or a carbapenemase (*bla*_{OXA-48}, *bla*_{VIM}) encoding gene in 45.2% of the cases. The *mcr-1* gene was detected in four *E. coli* isolates (0.59%) causing urinary tract infections and all these isolates also contained the *bla*_{TEM-1} gene. The *bla*_{CTX-M-15} gene was detected in three isolates that also carried the IncY and IncFIB replicons. The genetic environment surrounding the *mcr*-carrying plasmid indicated the presence of *pap-2* gene upstream *mcr-1* resistance marker with unusual missing of ISAp11 insertion sequence. The Conclusions: This study reports the first description of the *mcr-1* gene among clinical *E. coli* isolates in Tunisia and provides an incentive to conduct routine colistin susceptibility testing in GNB clinical isolates.

Whole Genome Sequencing (WGS) des 4 souches porteuses de *mcr-1*

- Une souche sensible à tous les antibiotiques testés, sauf les tétracyclines
- Trois souches productrices de BLSE

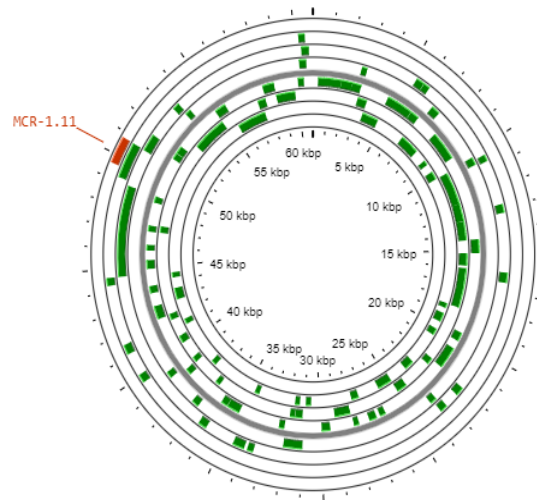


Souche I

MLST:ST359

Typage plasmidique: 3 plasmides : IncFII(pSEI I), IncFIB, **IncI2**

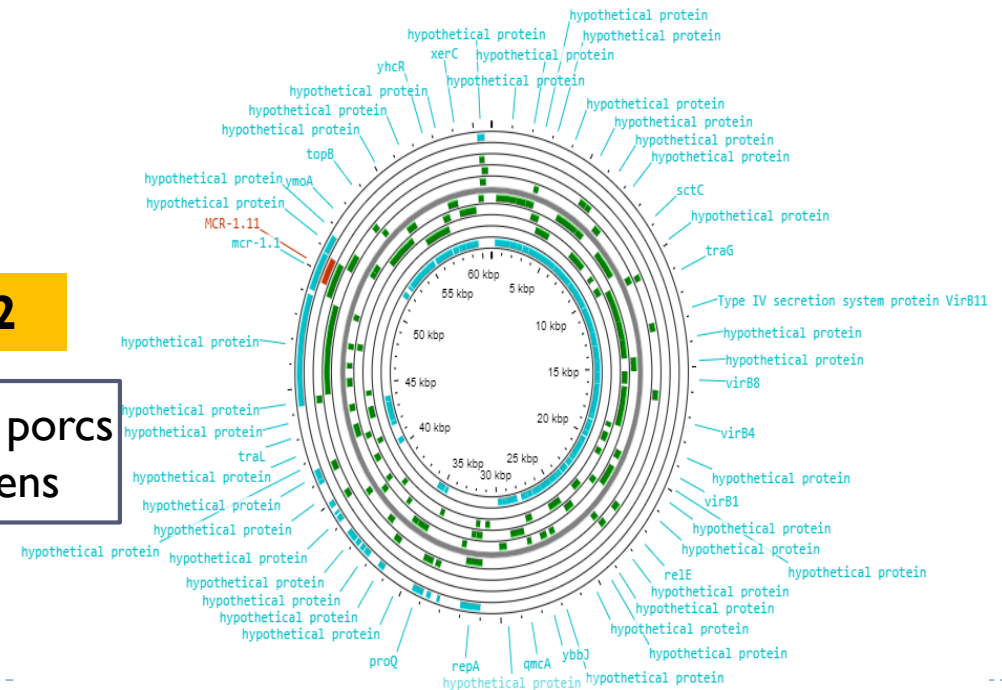
Gènes de Résistance: *mcr-1.11*, *mdf(A)*, *tet(A)*, *parC*:p.S80I, *ampC*-promoter mutation (IC>T)



12 plasmid27.txt

IncI2

Volailles, porcs
et chiens



12 plasmid27.txt



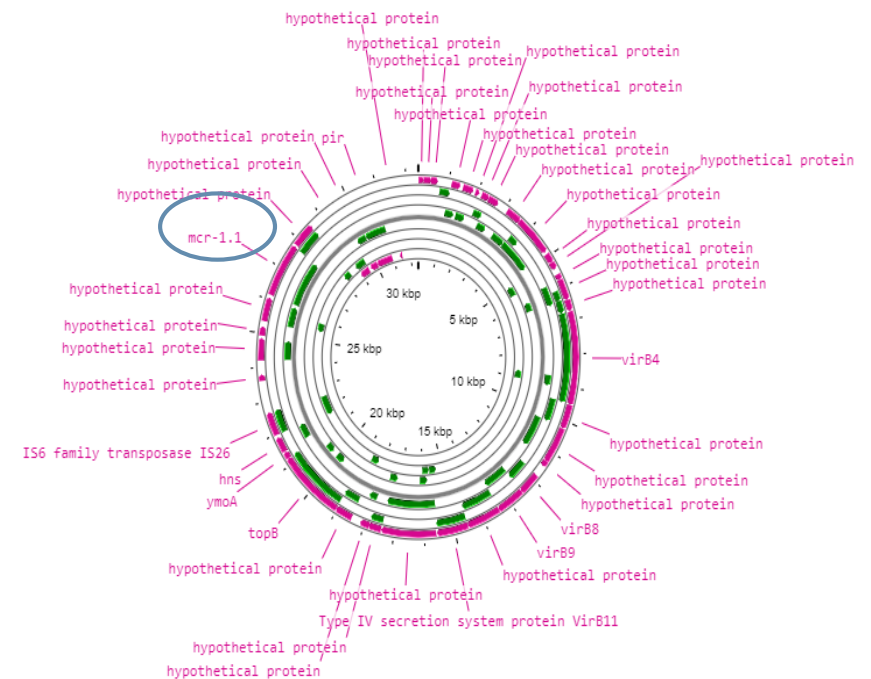
Souches II, III et IV

MLST: ST2973 (même clone)

Typage plasmidique → 7 Plasmides différents

IncFII (pSEI I), IncY, IncI2(Delta), IncFIB(AP001918), ColI56, **IncX4**

Gènes de résistance: *mcr-1.1*, *bla*_{CTX-M-55},
mdf(A), *tet(A)*, *gyrA*: p.D87N, *gyrA*:p.S83L,
parC:p.S80I, *floR*, *tetA*, *aph(6)-I_d*, *aph(3'')-I_b*,
sul2



13 plasmid43.txt

Bacilles Gram Négatif: (Hémocultures - LART 2022)

	Fluoroquinolones	Amikacine	Cotrimoxazole
<i>K. pneumoniae</i>	45.4%	22.4%	49.4%
<i>E. coli</i>	31.3%	4.5%	49.4%
<i>A. baumannii</i>	87.9%	79.3%	69.7%
<i>P. aeruginosa</i>	23%	16.7%	-



Cocci Gram Positif:

***S. aureus* (SARM)**

(LART 2022, Hémocultures)

15.9%

Emergence de la résistance aux glycopeptides

(3 souches: Monastir et Hôpital d'enfants)

***E. faecium* R à la vanco**

(LART 2022, Hémocultures)

32.9%

S. pneumoniae

(LART 2022, Données globales)

PSDP: 75.3%

Pénicilline G: 66.4% S à forte posologie / 8.9% R

Ampicilline: 37.1% S à forte posologie / 12.7% R

Céfotaxime: 5.5% S à forte posologie / 1.3% R

Nouvelles molécules: Ceftazidime/avibactam et Ceftolozane/tazobactam

- ▶ 307 souches d'entérobactéries non redondantes isolées au CTGB (Septembre –Novembre 2022)
 - ▶ R globale: CZA (12%) et CT (26%)
 - ▶ Sensibilité CZA
 - ▶ 82,3%
 - ▶ 100% des souches C3G-R et CARBA-S
 - ▶ 27,5% des souches CARBA-R (majoritairement MBL)
 - ▶ La prédominance de NDM au CTGB pourrait limiter l'intérêt de cette association!
-



Nouvelles molécules: Ceftazidime/avibactam

- ▶ Hôpital Charles Nicolle
- ▶ 427 souches d'entérobactéries non redondantes (Janvier – Octobre 2023)
dont 41 étaient R à CZA
- ▶ S globale: CZA (90.4%)
- ▶ Sensibilité CZA
 - ▶ 100% des souches C3G-R et CARBA-S
 - ▶ 16 % seulement des souches CARBA-R
- ▶ **L'identification du type de carbapénémases +++**



CZA et C/T et *P. aeruginosa*

CTGB pendant 7 mois (Aout-février 2022)

161 Souches non redondantes

	Résistance (n=)	%
<i>P.aeruginosa</i>		
CZA	68/161	42,2%
C/T	77/161	47,8%
CAZ	80/161	49,7%
MER	91/161	53,4%
AZT	49/161	30,4%
<i>P.aeruginosa CAZ-R</i>		
CZA	68/80	85%
C/T	77/80	96,6%
MER	78/80	97,5%
IMP	78/80	97,5%
AZT	49/80	61,3%
<i>P.aeruginosa IMP-R et/ou MER-R</i>		
CZA	61/86	71%
C/T	70/86	81,4%
CAZ	71/86	82,6%
AZT	36/86	41,9%
<i>P.aeruginosa CAZ-R, IMP-R et/ou MER-R</i>		
CZA	61/71	86%
C/T	70/71	98,6%
AZT	39/71	55%

Forces et Faiblesses du système actuel de surveillance

- ▶ **Etudes multicentriques standardisées depuis 1999:**
 - ▶ Données fiables
 - ▶ Identification des mécanismes impliqués
- ▶ **Cependant,**
 - ▶ Données non représentatives de l'ensemble du pays
 - ▶ Données communautaires manquantes!!
 - ▶ Secteur privé non représenté
 - ▶ Variation des sites participants (problèmes techniques ++ parfois réticence!!)



**Intégration du séquençage du génome complet
(WGS) dans la surveillance de LART**



Projet entre le LNR et London School of Hygiene & Tropical Medicine

Les objectifs:

- ▶ Caractérisation moléculaires de BMR isolées entre 2018-2022 par WGS
 - ▶ (La Rabta, CNGMO, CTGB et Hôpital Enfants)
- ▶ Étude de cas sur l'apport du WGS dans le système national de SLART
- ▶ Estimation de coût et de la rentabilité du WGS au niveau national



Intégration du séquençage du génome complet (WGS) dans la surveillance de LART

Acquisition du NGS Next Seq 550

(Donation de la JICA)

1- Souches particulières:

P. multocida, *Actinomyces canis*

2- WGS de *Shigella sonnei* (Investigation de l'épidémie)



Investigation de l'épidémie à *S. sonnei* BLSE

10 souches de *Shigella sonnei* isolées à HCN (2022-2023)

Identification des gènes de résistance et étude de l'environnement génétiques des gènes de résistance

Sequence type
152
[View all ST 152](#)

Profile							
adk	fumC	gyrB	icd	mdh	purA	recA	
11	63	7	1	14	7	7	

Alternative MLST

<http://bigsdbs.web.pasteur.fr/ecoli/>

Sequence type

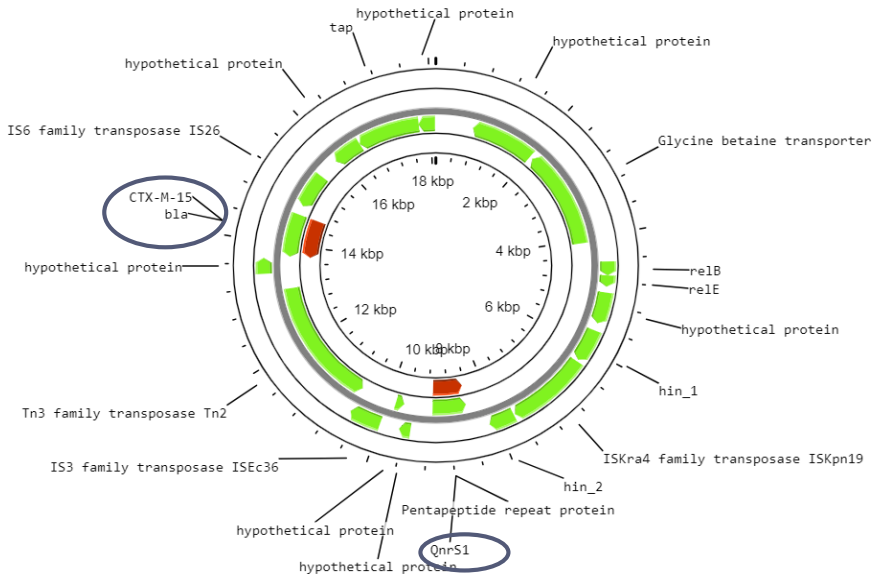
563

[View all ST 563](#)

Profile							
dinB	icdA	pabB	polB	putP	trpA	trpB	uidA
11	72	134	52	25	145	18	2

Plasmid Inc types
[Database sourced from https://cge.cbs.dtu.dk/services/PlasmidFinder/](https://cge.cbs.dtu.dk/services/PlasmidFinder/)

Contig Inc type	Match ID	% Identity	% Coverage
Col156/Col156	Col156_1	96.104	100
	Col156_1	96.104	100
IncFII	IncFII_1	100	100
Col(pHAD28)	Col(pHAD28)_1	92.366	100
IncFII	IncFII_1	100	100





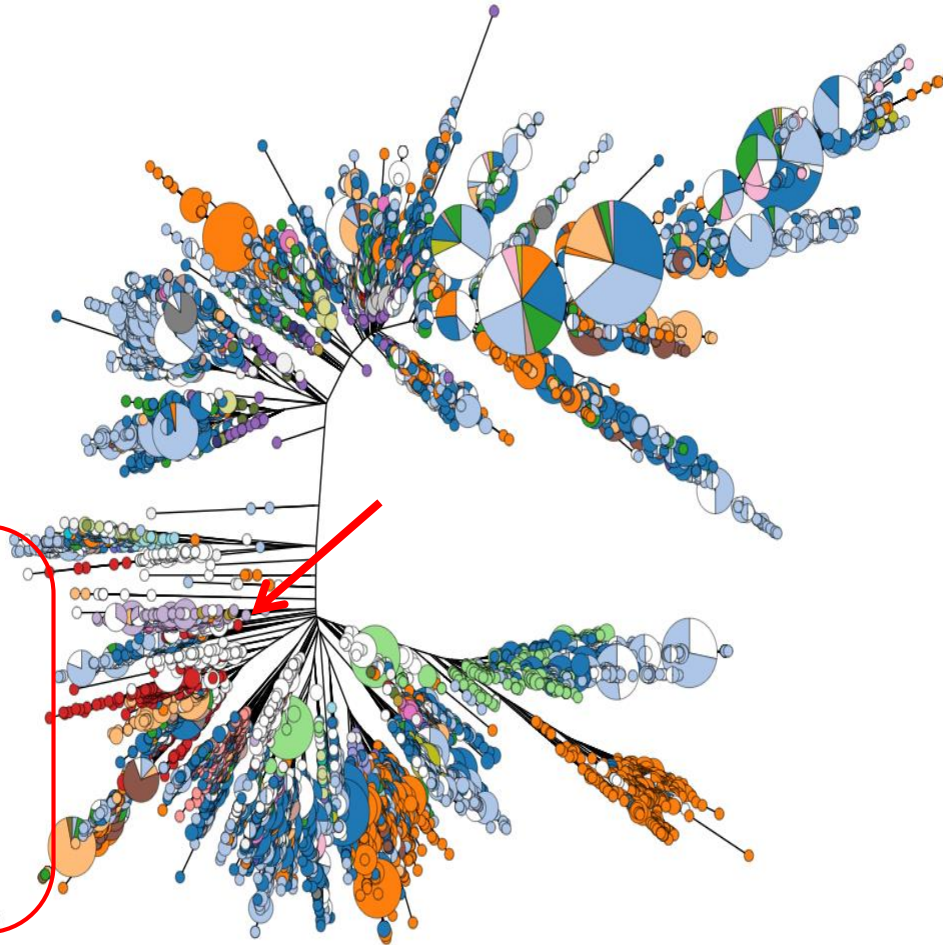
GrapeTree

- Enterobase >
- Export v
- Tree Layout >
- Rendering >
- Context Menu >

Souches tunisiennes de *Shigella sonnei* étroitement liées :

- France
- Royaume Uni
- Vietnam

50



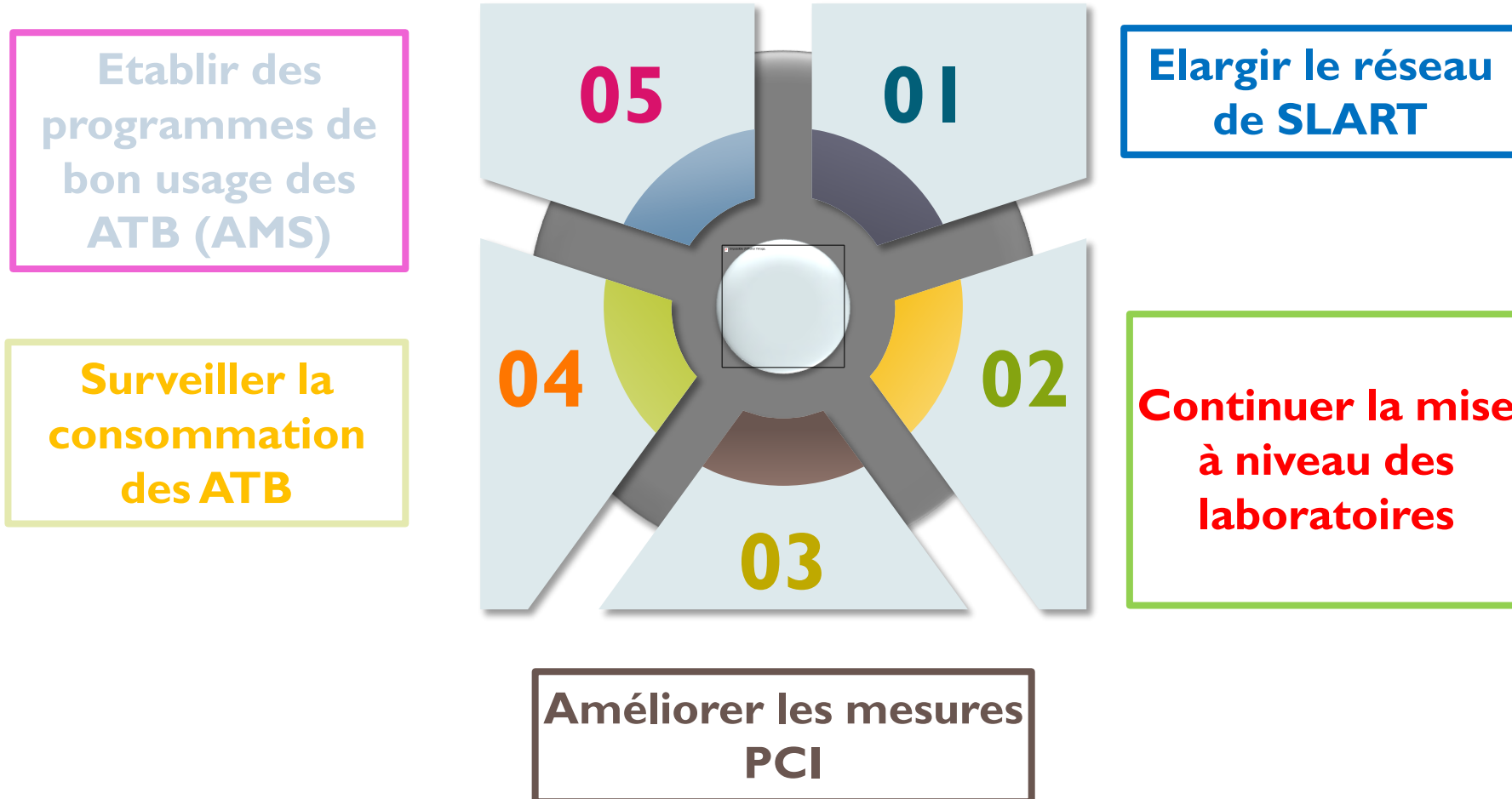
Country

- United Kingdom [5029]
- France [4378]
- United States [2219]
- Australia [639]
- Belgium [515]
- Israel [382]
- Vietnam [355]
- South Africa [251]
- India [245]
- China [238]
- Canada [236]
- Netherlands [231]
- Russia [130]
- Spain [108]
- Ireland [106]
- Bhutan [71]
- Portugal [69]
- Lebanon [52]
- Argentina [49]
- Peru [49]
- Bangladesh [27]
- Switzerland [26]
- Chile [25]
- Guatemala [22]
- Pakistan [22]
- Nepal [21]
- Colombia [14]
- Paraguay [13]
- New Zealand [12]
- South Korea [12]

Core genome MLST tree:

<https://enterobase.warwick.ac.uk/>

Plans Futures (Récap)



We may not be able to stop the
emergence of Super bugs
but we CAN

STOP
the SPREAD





Merci pour tout le groupe de travail



Merci pour votre attention

