

# Antibiorésistance en 2025 : La France face aux défis à venir

**Nathan Peiffer-Smadja**

Service de Maladies Infectieuses et Tropicales, CHU Bichat, AP-HP

**Laurence Armand-Lefèvre**

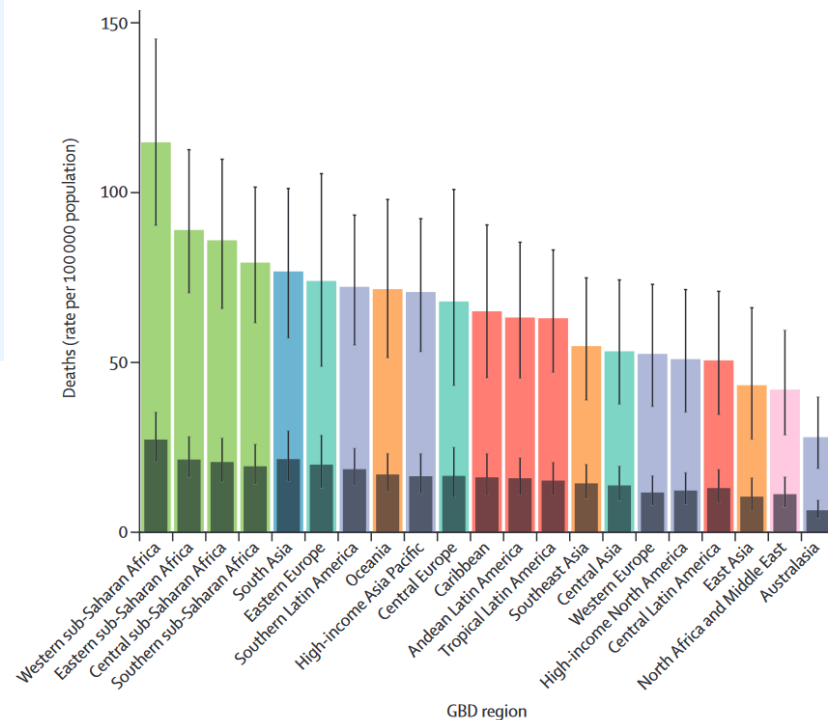
Services de Bactériologie, CHU Bichat et Beaujon, AP-HP

**IAME, INSERM UMR 1137, Université Paris cité**



# Estimation de l'impact de la résistance aux antibiotiques dans le monde

- **4,9 M** de décès dans le monde causés par des infections à bactéries résistantes aux antibiotiques
- dont **1,27 M** directement attribuables à la résistance



GBD super-region

- Central Europe, eastern Europe, and central Asia
- High income
- Latin America and Caribbean
- North Africa and Middle East
- South Asia
- Southeast Asia, east Asia, and Oceania
- Sub-Saharan Africa

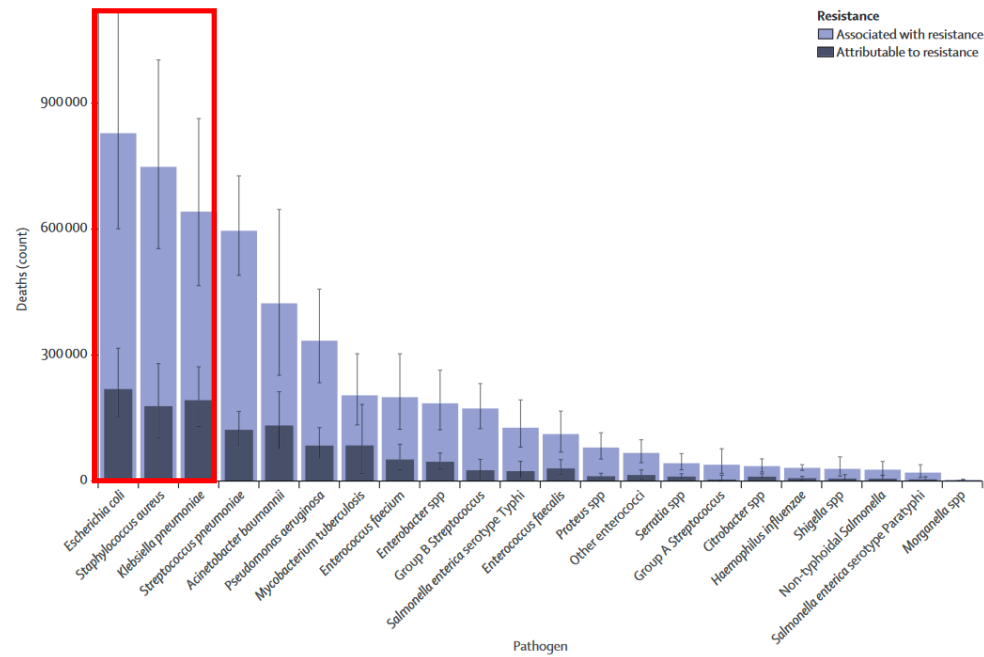
Resistance

- Associated with resistance
- Attributable to resistance



# Estimation de l'impact de la résistance aux antibiotiques dans le monde

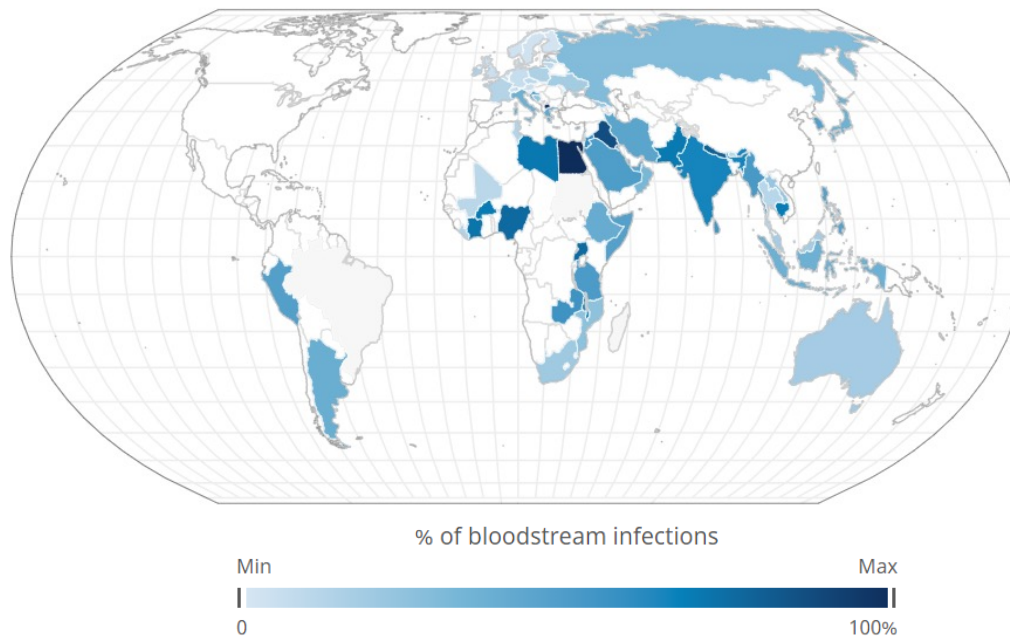
- Trio de tête en cause :  
*Escherichia coli*  
*Staphylococcus aureus*  
*Klebsiella pneumoniae*



# **Le *Staphylococcus aureus* (SARM) en France et dans le monde**

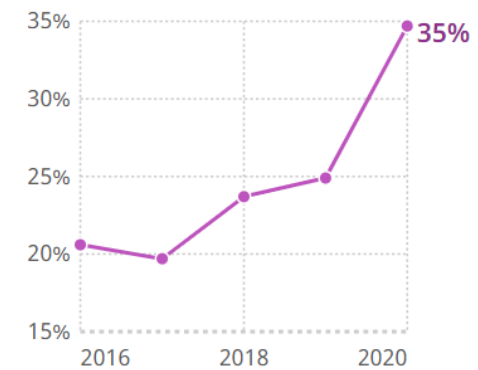


# Prévalence des SARM au sein des bactériémies dans le monde



## World

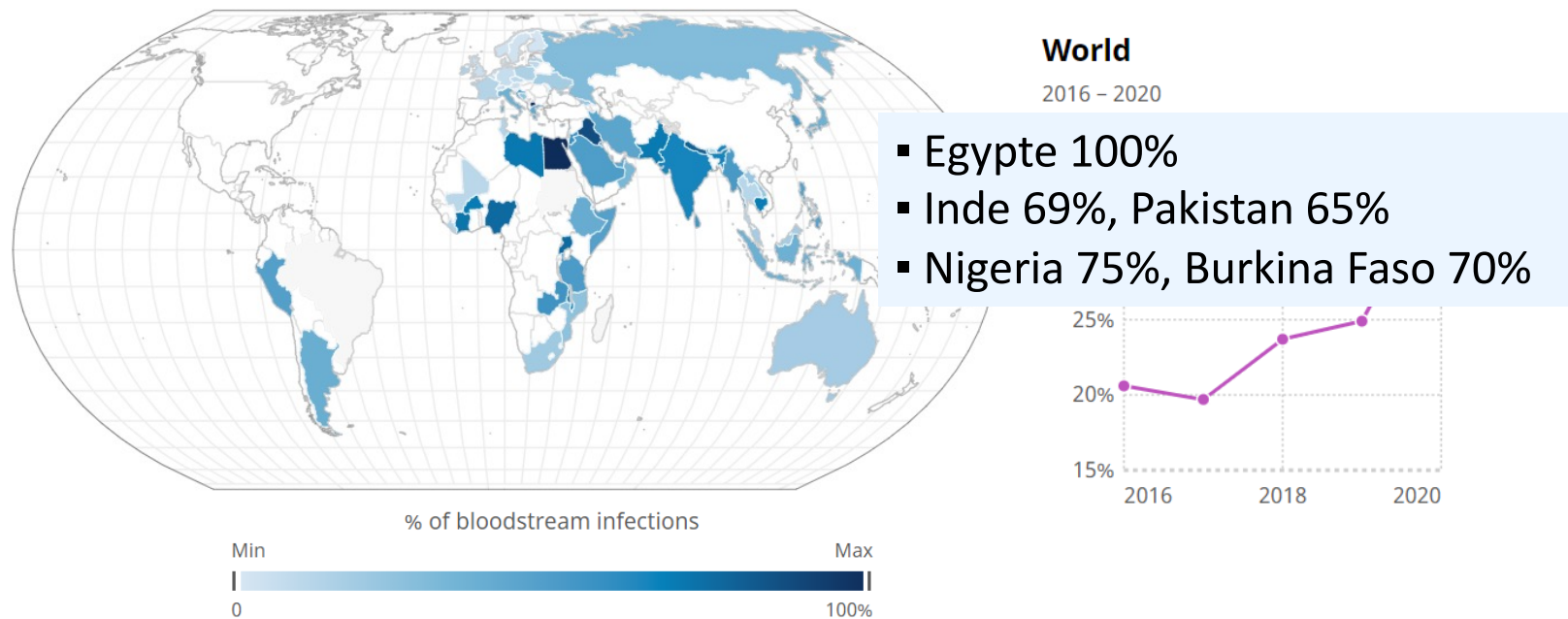
2016 - 2020



**Augmentation au niveau mondial de la proportion de SARM dans les bactériémies passant de 16% à 35% en 4 ans**



# Prévalence des SARM au sein des bactériémies dans le monde

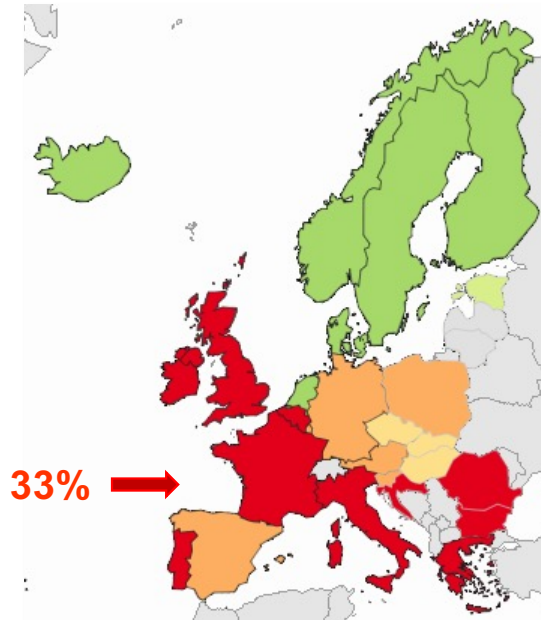


**Augmentation au niveau mondial de la proportion de SARM dans les bactériémies passant de 16% à 35% en 4 ans**

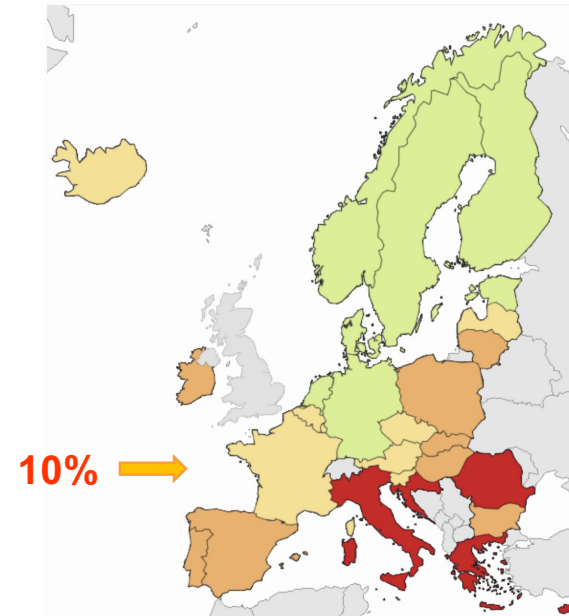


# SARM dans les bactériémies – La situation en Europe

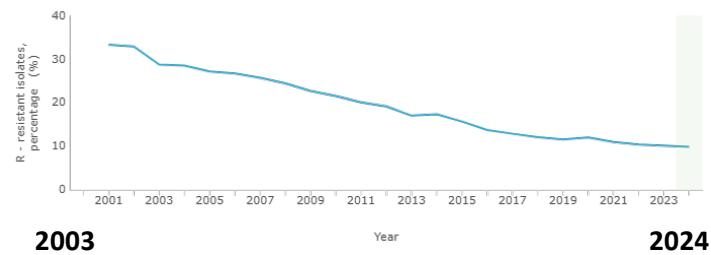
2003



2024

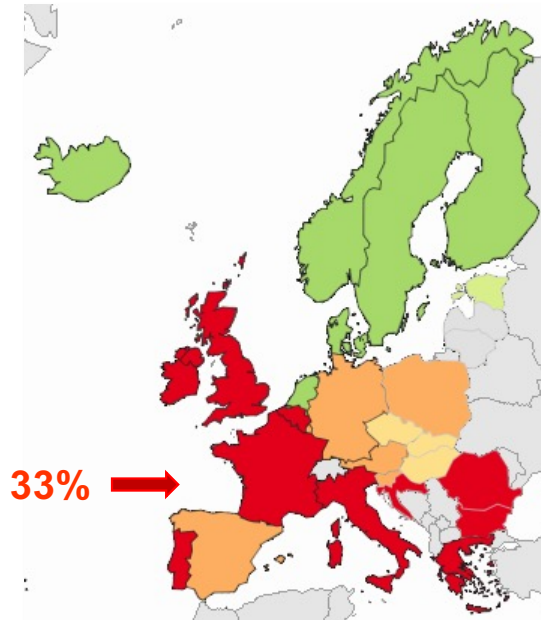


**SARM – France  
- 11% par an  
entre 2003 et 2024**

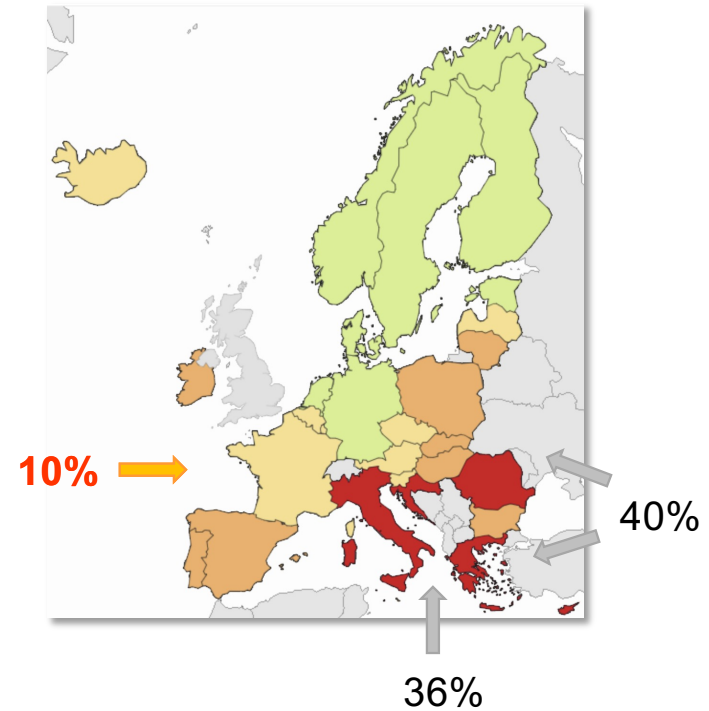


# SARM dans les bactériémies – La situation en Europe

2003



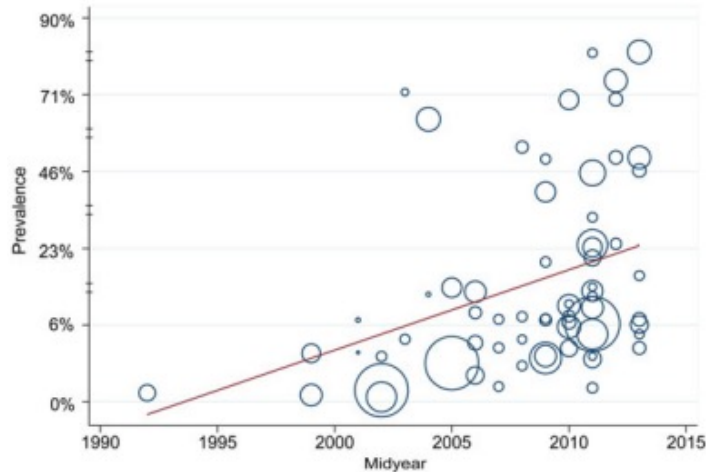
2024



# **Les entérobactéries productrices de béta-lactamases à spectre étendu (BLSE) en France et dans le monde**

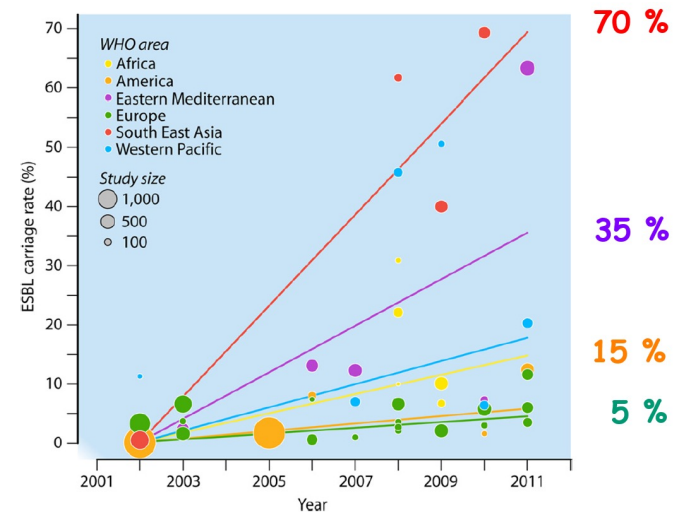


# Prévalence de portage d'E-BLSE dans la communauté

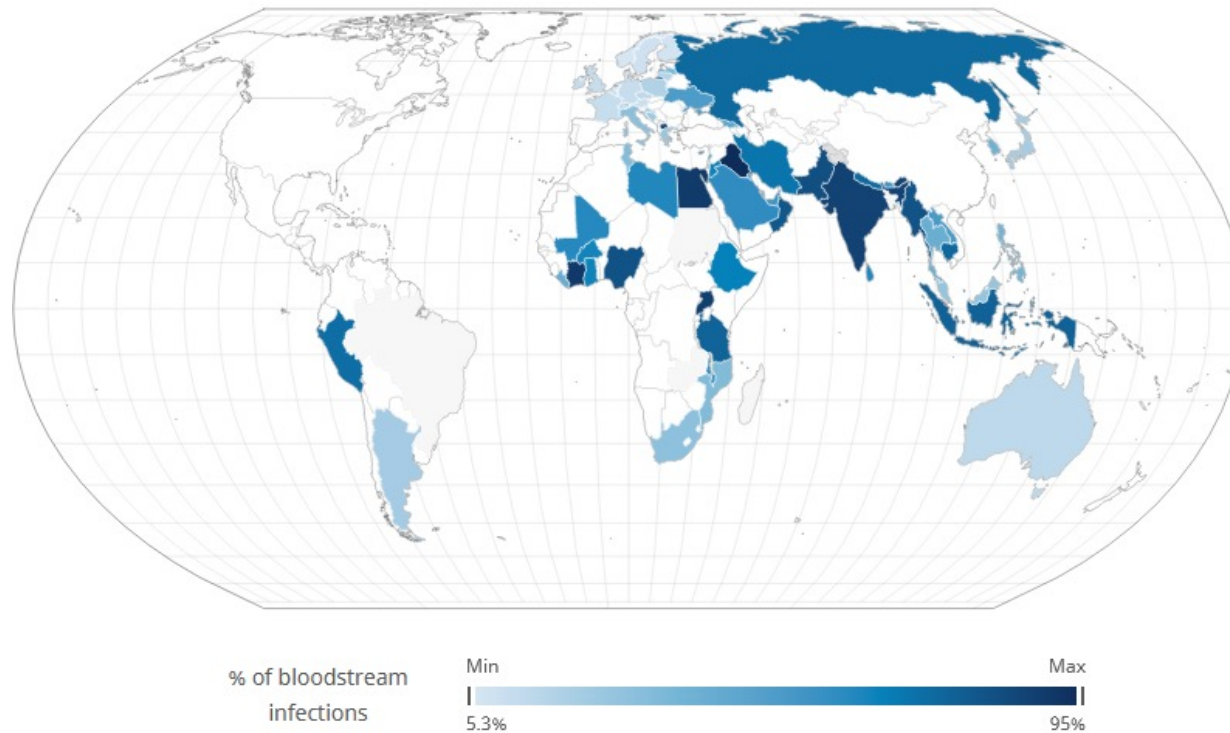


- Méta-analyse : 14% de porteurs de E-BLSE dans le monde
- Augmentation de 5,38% par an

- Répartition inégale selon les régions du monde



# Prévalence des *E. coli* BLSE au sein des bactériémies dans le monde

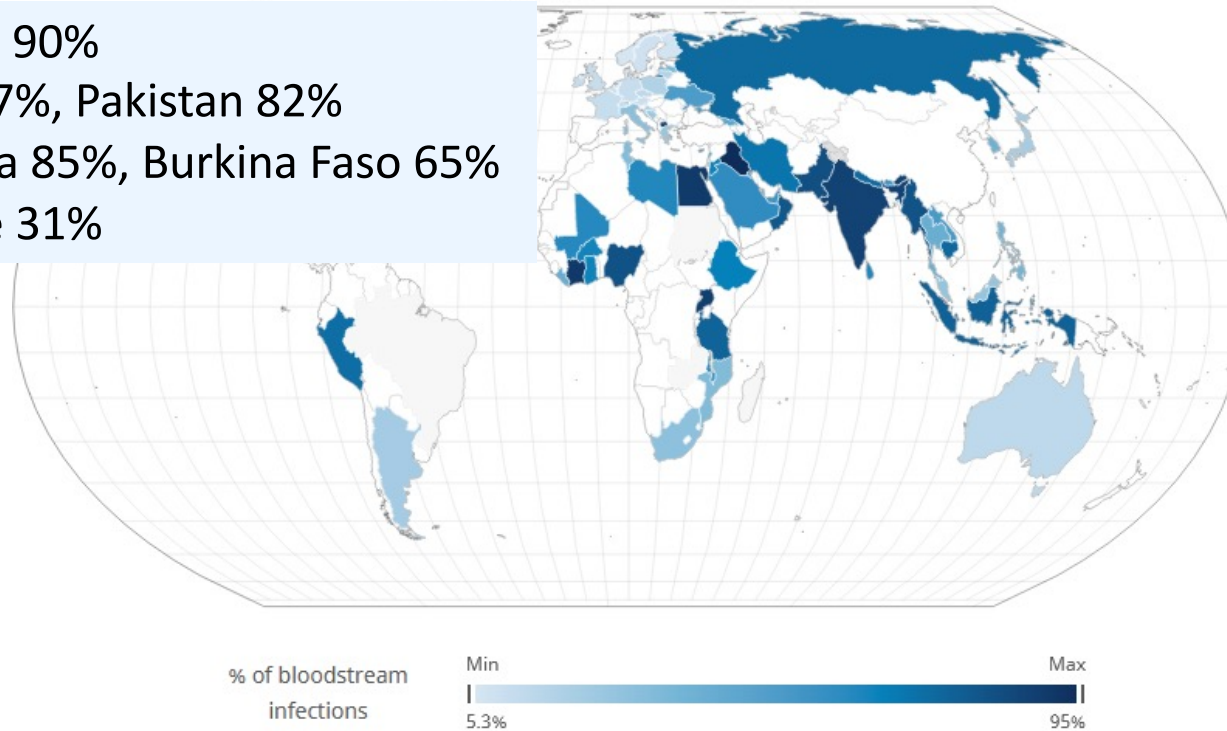


**Augmentation au niveau mondial de la proportion d'*E. coli* BLSE au sein des bactériémies passant de 36% à 42% en 4 ans**



# Prévalence des *E. coli* BLSE au sein des bactériémies dans le monde

- Egypte 90%
- Inde 87%, Pakistan 82%
- Nigeria 85%, Burkina Faso 65%
- Tunisie 31%

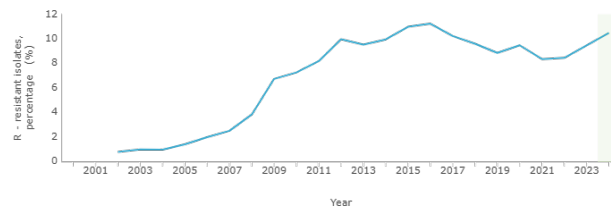
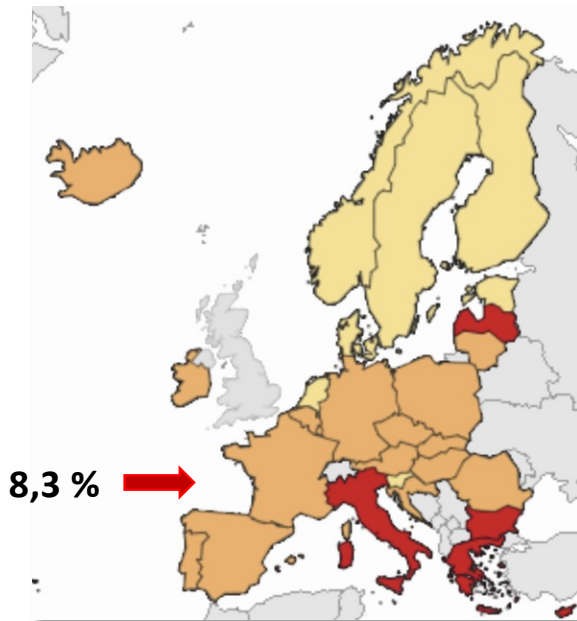


**Augmentation au niveau mondial de la proportion d'*E. coli* BLSE au sein des bactériémies passant de 36% à 42% en 4 ans**

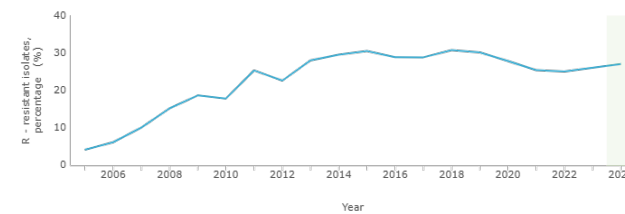
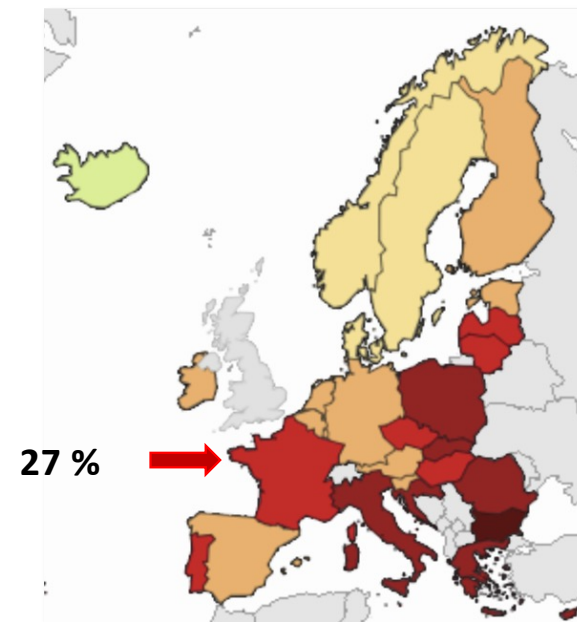


# Entérobactéries résistantes aux céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération – Bactériémies en Europe

*Escherichia coli* - 2024

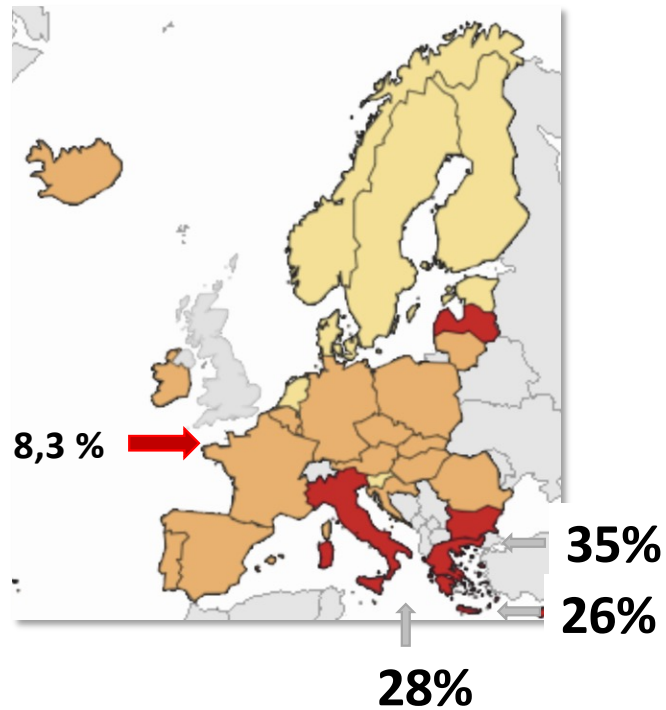


*Klebsiella pneumoniae* - 2024

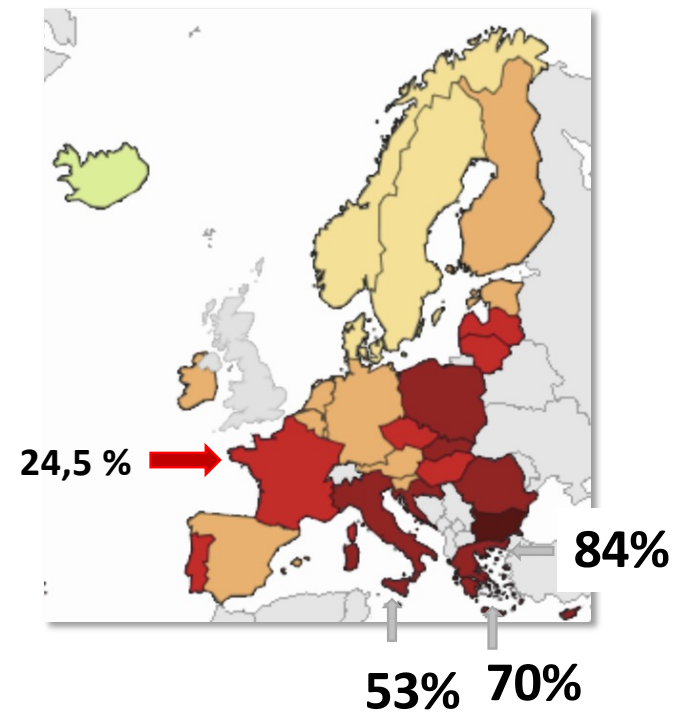


# Entérobactéries résistantes aux céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération – Bactériémies en Europe

*Escherichia coli* - 2022



*Klebsiella pneumoniae* - 2022

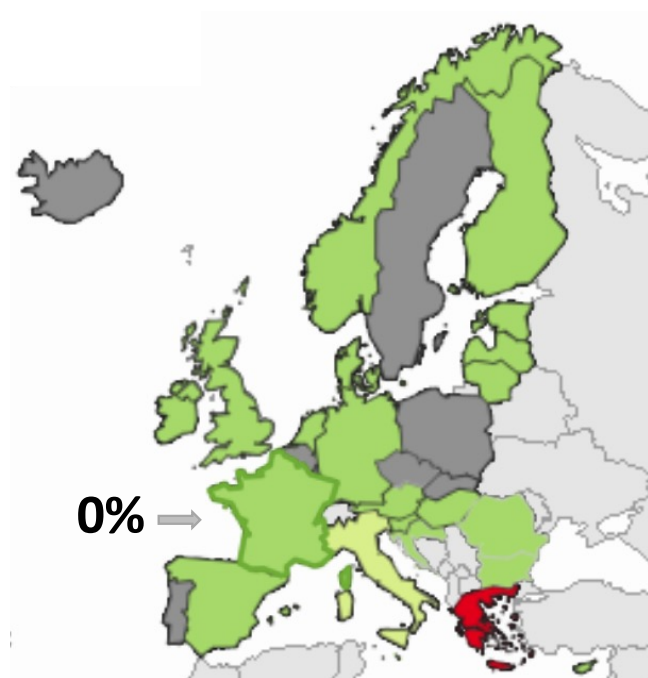


# **Les entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC) en France et dans le monde**

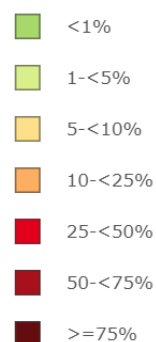
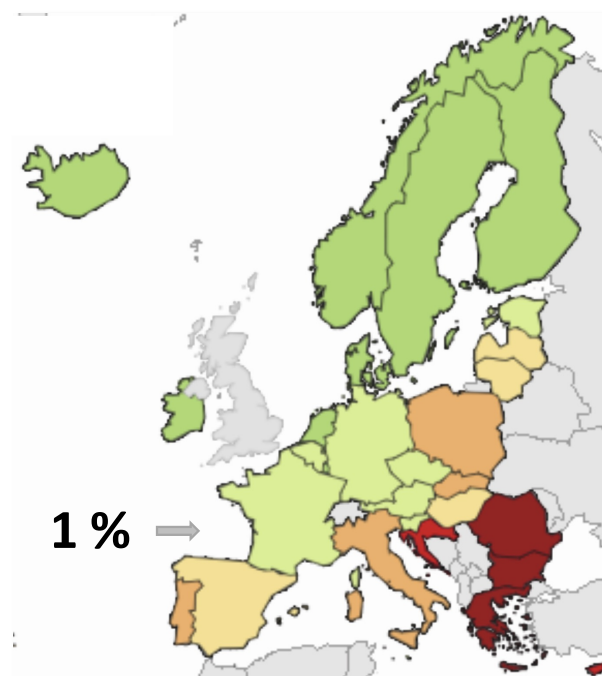


## Evolution de la résistance aux carbapénèmes chez *Klebsiella pneumoniae* – Bactériémies Europe

2006

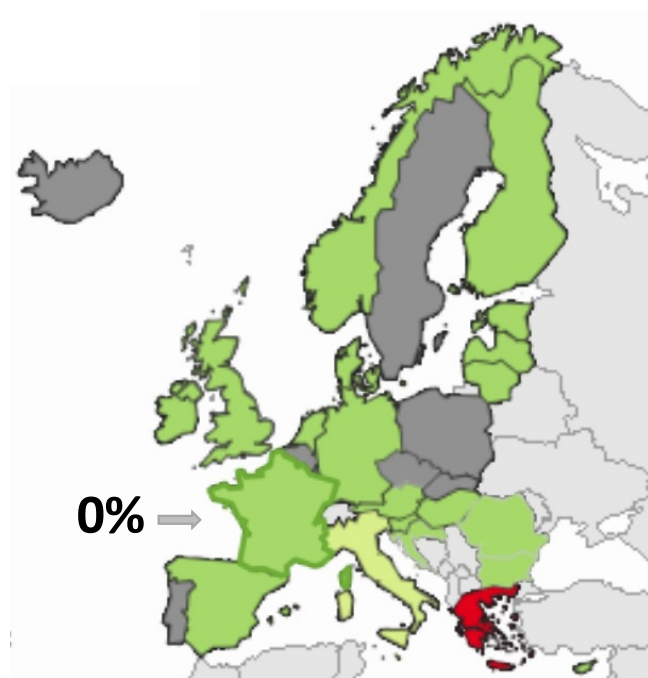


2024

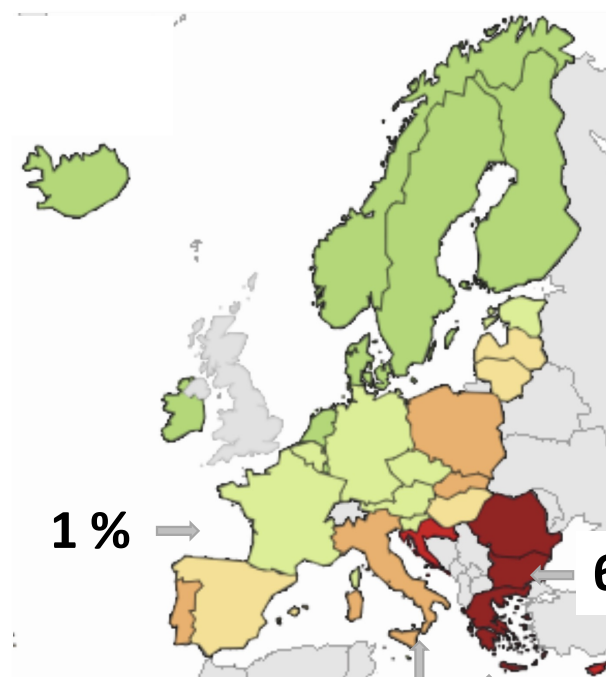
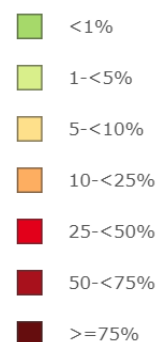


## Evolution de la résistance aux carbapénèmes chez *Klebsiella pneumoniae* – Bactériémies Europe

2006

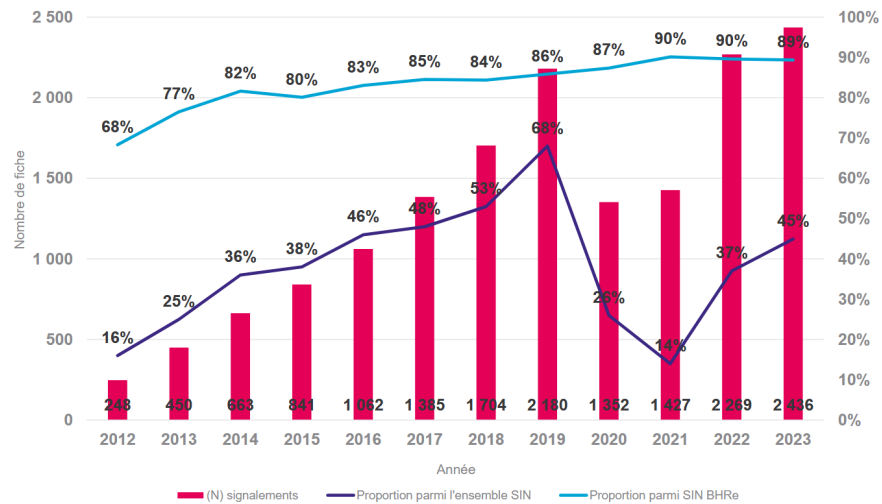


2024



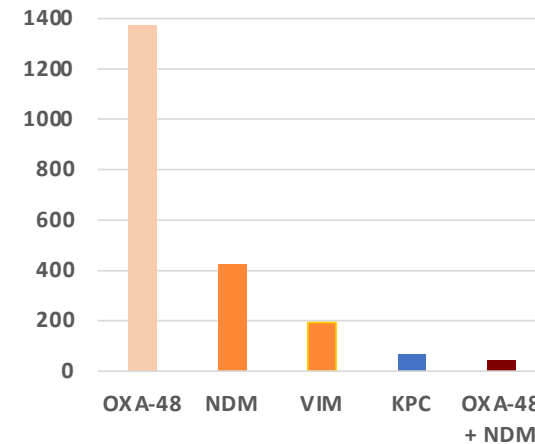
# Etat des lieux de la résistance bactérienne

## Entérobactéries productrices de carbapénémase (EPC)



### Souches envoyées au CNR (2022)

- 61% OXA-48
- 33% NDM / VIM (MBL)



Augmentation du nombre de signalements EPC (2012-2023)  
Santé publique France



# Réseaux de surveillance en France



# Missions de surveillance



**REPIA : Réseau de prévention des infections et de l'antibiorésistance**



Surveillance de la résistance aux antibiotiques en soins de ville et en établissements pour personnes âgées



Surveillance de la consommation d'antibiotiques et des résistances bactériennes en établissement de santé

# Missions de surveillance



REPIA : Réseau de prévention des infections et de l'antibiorésistance



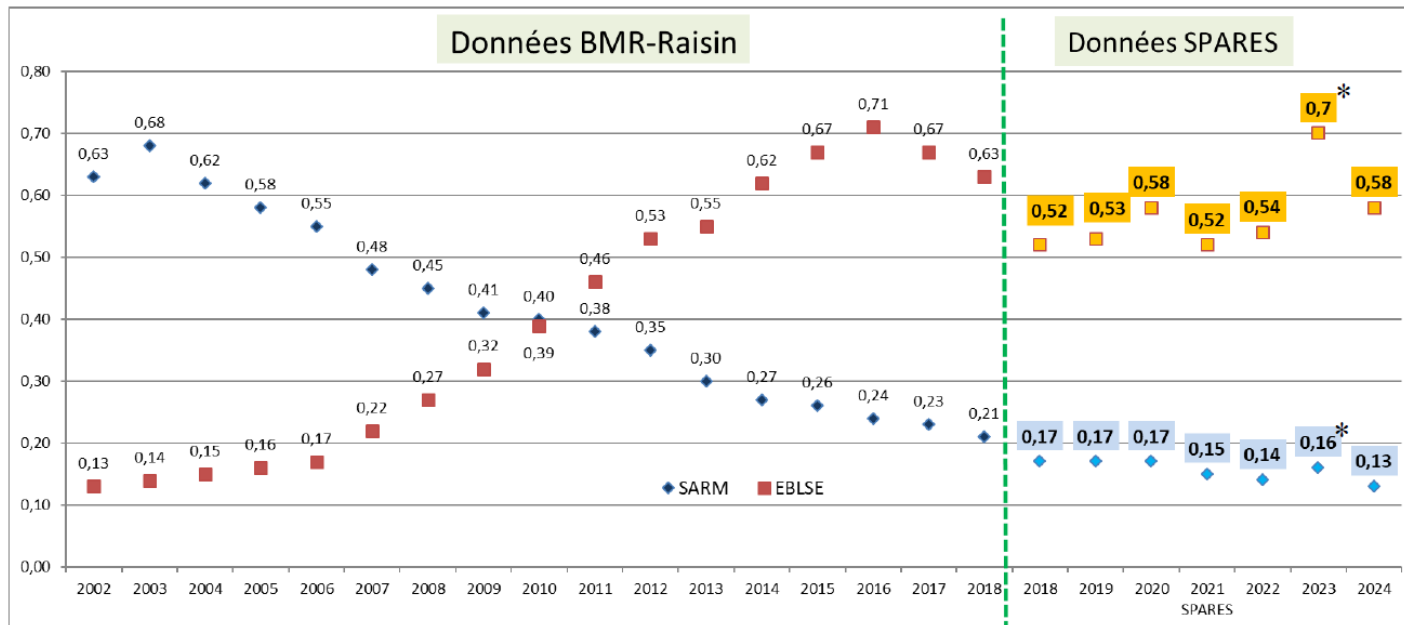
Surveillance de la résistance aux antibiotiques en soins de ville et en établissements pour personnes âgées



Surveillance de la consommation d'antibiotiques et des résistances bactériennes en établissement de santé

- **1 059 établissements** participants collaborant avec 640 LBM, couvrant **58% des journées d'hospitalisation** en 2024.

# Evolution en dans les établissements de santé, en France, de l'incidence des SARM et BLSE pour 1000 JH



\* Données 2023 agrégées, pas de comparaison directe possible avec les autres années de surveillance



# SURVEILLANCE ET PRÉVENTION DE L'ANTIBIORÉSISTANCE EN ÉTABLISSEMENT DE SANTÉ (SPARES)



## Points clés 2024 en France

### Résistance bactérienne aux antibiotiques en 2024 dans 1 059 établissements

#### *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM)

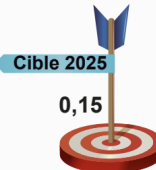
**10,4%**

Proportion de SARM chez *Staphylococcus aureus* isolé d'hémocultures



**0,13**

Densité d'incidence SARM / 1 000 JH



#### *Enterococcus faecium* résistant à la vancomycine (ERV)

**0,6%**

Proportion d'ERV chez *Enterococcus faecium* d'hémocultures



# Enterobacterales

## *Klebsiella pneumoniae* BLSE

**0,18**

Densité d'incidence de *K. pneumoniae* produisant une BLSE / 1 000 JH



Densité d'incidence Enterobacterales produisant une carbapénémase / 1 000 JH

**0,037**

Densité d'incidence Enterobacterales produisant une BLSE / 1 000 JH

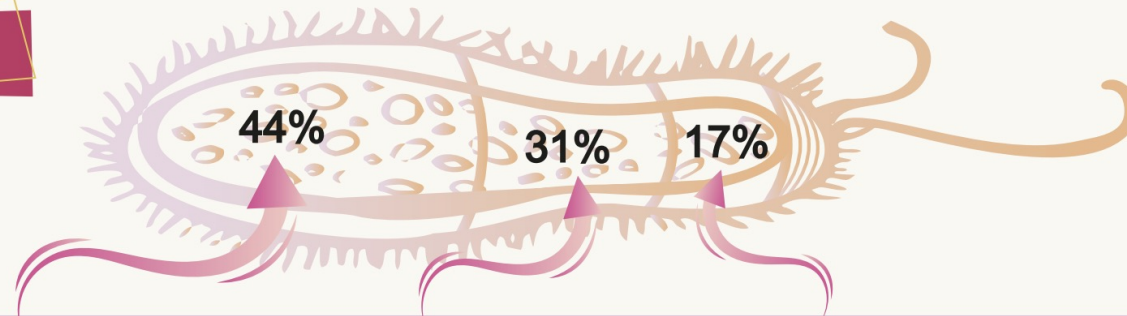
**0,58**

**1,4%**

Proportion de souches produisant une carbapénémase chez *K. pneumoniae* isolée d'hémocultures

## Principales

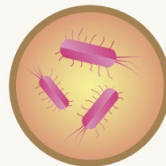
### EBLSE



*Escherichia coli* BLSE

*Klebsiella pneumoniae* BLSE

*Enterobacter cloacae* complex BLSE



**6,5%**

% de BLSE au sein de l'espèce



**20,2%**

% de BLSE au sein de l'espèce



**20,1%**

% de BLSE au sein de l'espèce

# Missions de surveillance



REPIA : Réseau de prévention des infections et de l'antibiorésistance



Surveillance de la résistance aux antibiotiques en soins de ville et en établissements pour personnes âgées

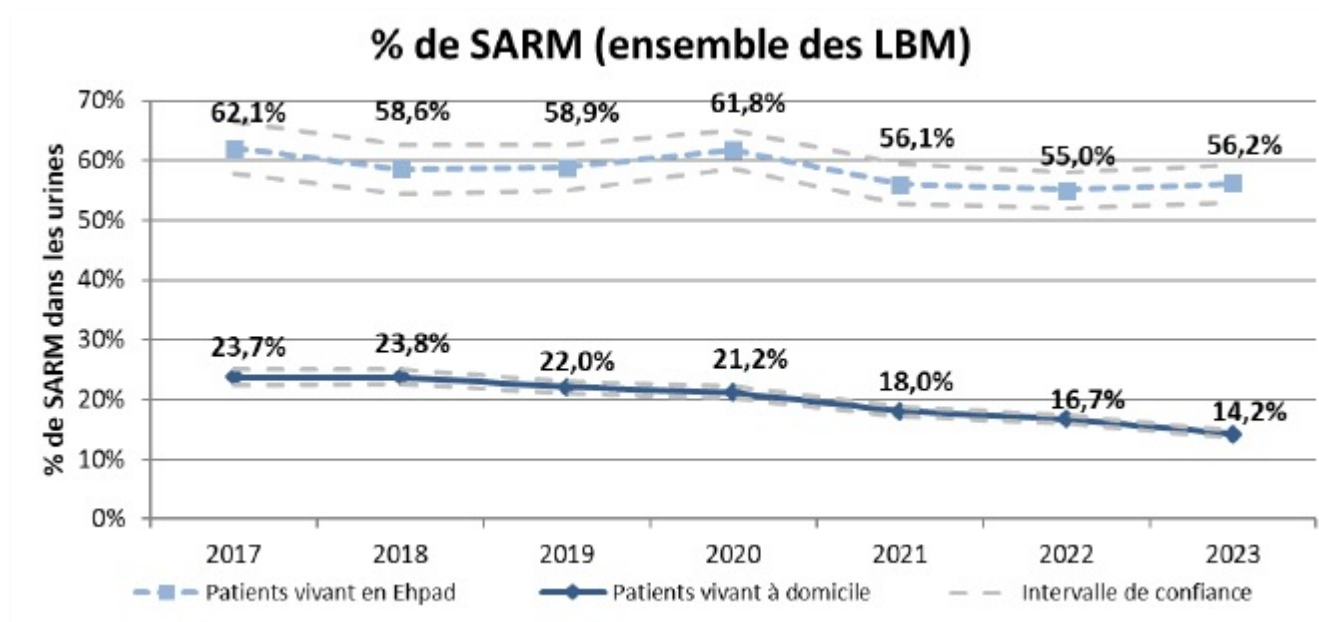


Surveillance de la consommation d'antibiotiques et des résistances bactériennes en établissement de santé

- **2 015 laboratoires** de biologie médicale de ville (2 089 en 2023)
- Résistance aux antibiotiques dans les infections urinaires



## Proportion de SARM au sein des *S. aureus* isolés dans les infections urinaires



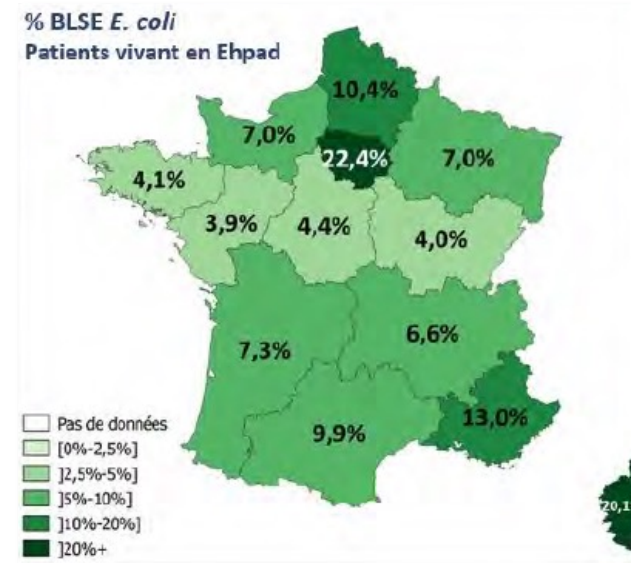
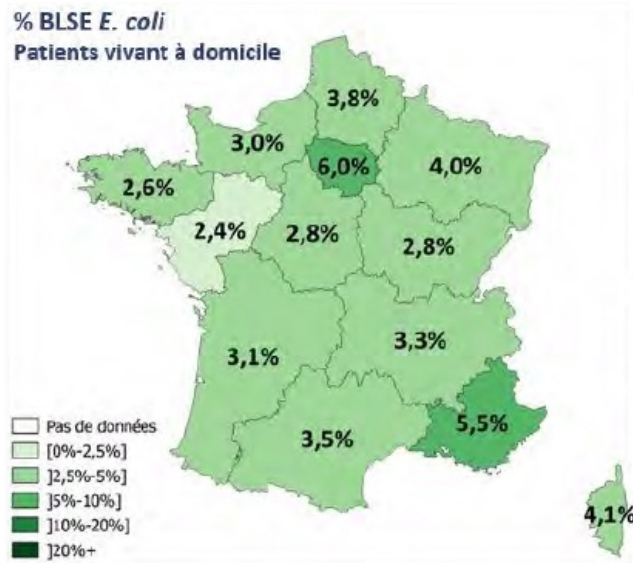
<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/surveillance-de-la-resistance-bacterienne-aux-antibiotiques-en-soins-de-ville-et-en-etablissements-pour-personnes-agees-dependantes.-mission-primo5>



Prélèvements urinaires	Cibles à l'horizon 2025	Nombre de régions atteignant la cible	Valeurs 2024	Tendances 2023-2024 au niveau national
<b>Soins de ville</b>				
% d' <i>E. coli</i> résistants aux C3G	≤ 3% au niveau national et dans toutes les régions	1	4,3%	📈 (+0,5)
<b>EHPAD</b>				
% d' <i>E. coli</i> résistants aux C3G	≤ 8% au niveau national et dans toutes les régions	6	8,9%	📉 (-0,4)



# Proportion d'*E. coli* producteurs de BLSE dans les infections urinaires

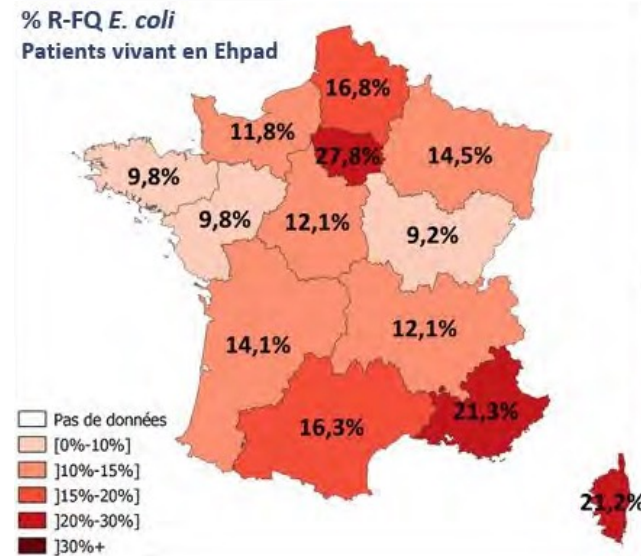
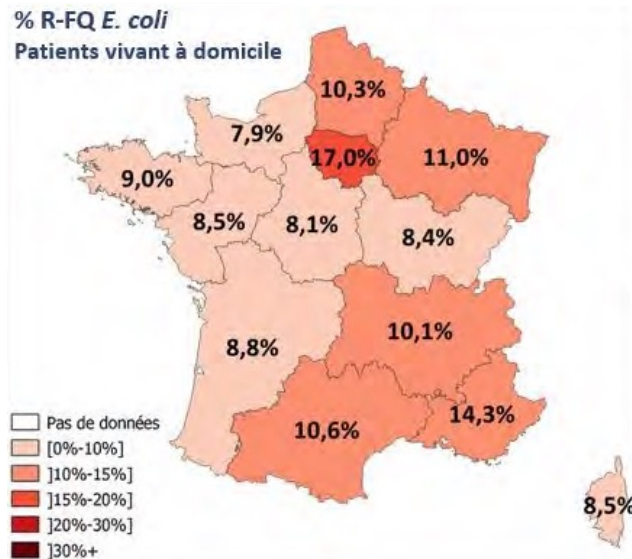


<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/surveillance-de-la-consommation-d-antibiotiques-et-des-resistances-bacteriennes-en-etablissement-de-sante-mission-spares.-principaux-resultats-2024>

Prélèvements urinaires	Cibles à l'horizon 2025	Nombre de régions atteignant la cible	Valeurs 2024	Tendances 2023-2024 au niveau national
<b>Soins de ville</b>				
% d' <i>E. coli</i> résistants aux C3G	≤ 3% au niveau national et dans toutes les régions	1	4,3%	📈 (+0,5)
% d' <i>E. coli</i> résistants aux FQ	≤ 10% au niveau national et dans toutes les régions	7	10,8%	📉 (-2,7)
<b>EHPAD</b>				
% d' <i>E. coli</i> résistants aux C3G	≤ 8% au niveau national et dans toutes les régions	6	8,9%	📉 (-0,4)
% d' <i>E. coli</i> résistants aux FQ	≤ 18% au niveau national et dans toutes les régions	11	14,2%	📉 (-5,0)



# Proportion d'*E. coli* résistants aux fluoroquinolones dans les infections urinaires



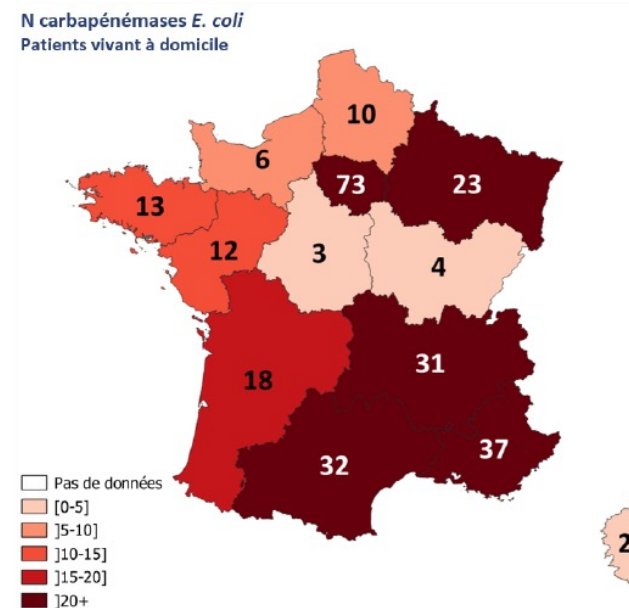
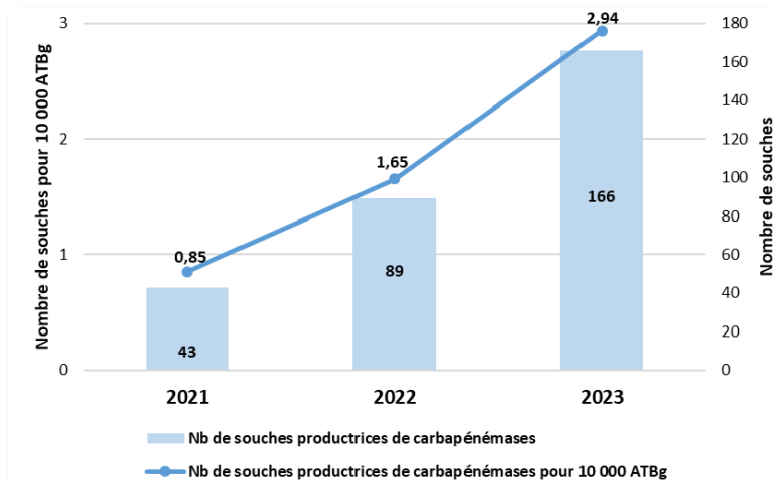
<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/surveillance-de-la-consommation-d-antibiotiques-et-des-resistances-bacteriennes-en-etablissement-de-sante-mission-spaes-principaux-resultats-2024>



Prélèvements urinaires	Cibles à l'horizon 2025	Nombre de régions atteignant la cible	Valeurs 2024	Tendances 2023-2024 au niveau national
<b>Soins de ville</b>				
% d' <i>E. coli</i> résistants aux C3G	≤ 3% au niveau national et dans toutes les régions	1	4,3%	📈 (+0,5)
% d' <i>E. coli</i> résistants aux FQ	≤ 10% au niveau national et dans toutes les régions	7	10,8%	📉 (-2,7)
% d' <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> et <i>E. cloacae</i> producteurs de carbapénémases	≤ 0,5% au niveau national et dans toutes les régions	14	0,067%	📈 (+0,017)
<b>EHPAD</b>				
% d' <i>E. coli</i> résistants aux C3G	≤ 8% au niveau national et dans toutes les régions	6	8,9%	📉 (-0,4)
% d' <i>E. coli</i> résistants aux FQ	≤ 18% au niveau national et dans toutes les régions	11	14,2%	📉 (-5,0)
% d' <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> et <i>E. cloacae</i> producteurs de carbapénémases	≤ 0,5% au niveau national et dans toutes les régions	15	0,075%	📈 (+0,008)



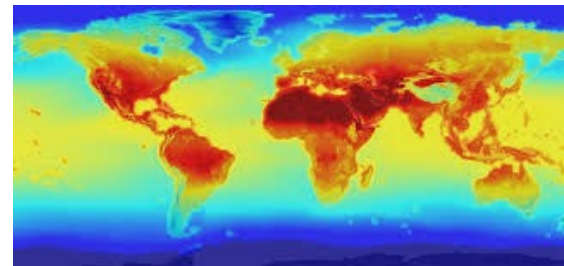
# Nombres de souches d'*E. coli* productrices de carbapénémases dans les infections urinaires



<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/rapport-synthese/surveillance-de-la-resistance-bacterienne-aux-antibiotiques-en-soins-de-ville-et-en-etablissements-pour-personnes-agees-dependantes.-mission-primos>



# Déterminants de l'évolution de l'antibio-résistance

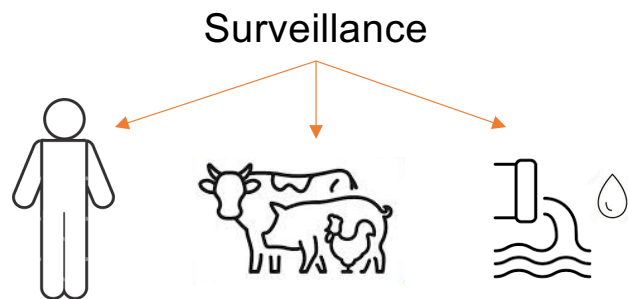


# One Health et antibiorésistance



« One-Health » ou « Une Seule Santé » : approche intégrée et unificatrice pour équilibrer et optimiser durablement la santé des Hommes, des animaux et des écosystèmes

Surveillance de la résistance aux antimicrobiens dans une perspective « One-Health » ➔ **Priorité de l'OMS**



Protocoles de surveillance intégrée



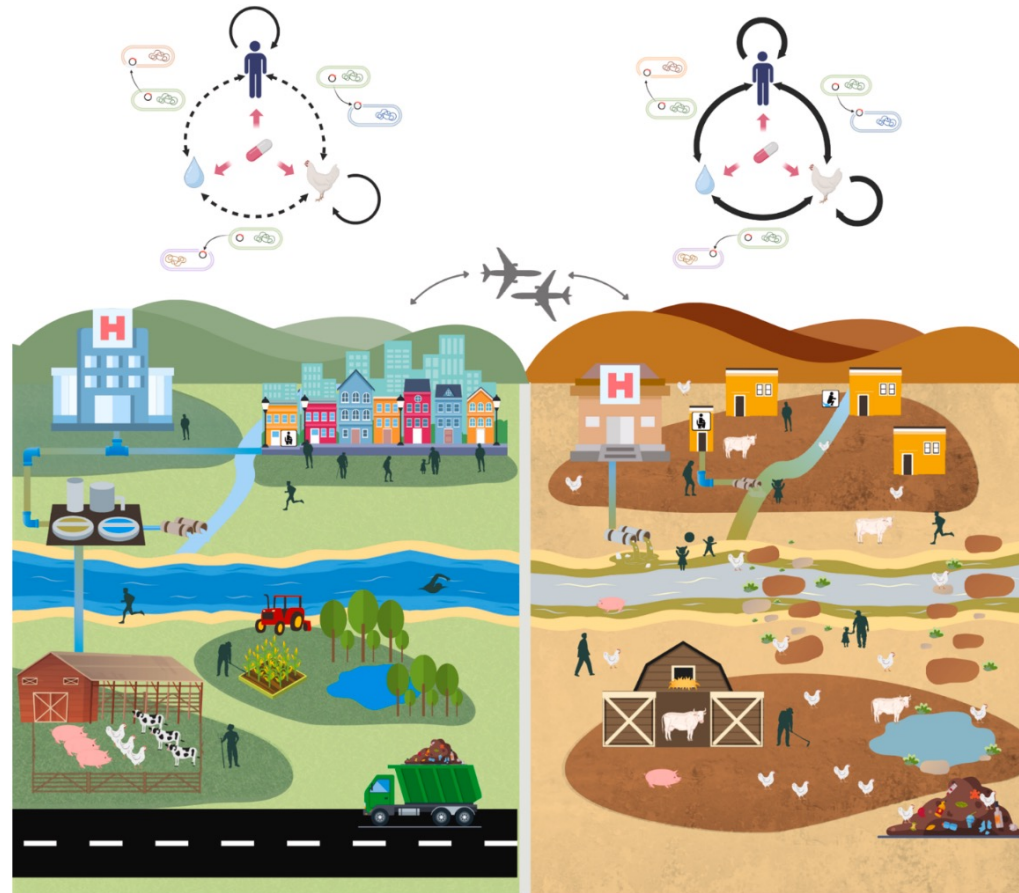
THE ESBL TRICYCLE ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE PROJECT: A SIMPLE, ONE HEALTH APPROACH TO GLOBAL SURVEILLANCE

JORGE MATHEU (TOP LEFT) AND DE ANA ADARAKANE (TOP RIGHT), WHO FOOD SAFETY AND ZOOLOGICAL SERVICES, GENEVA, SWITZERLAND; IIC PROFESSOR ANDRÉE AMBERMONT (BOTTOM), UNIVERSITÉ PARIS ODONTOLOGIQUE, PARIS, FRANCE



# Antibio-résistance et « One-Health »

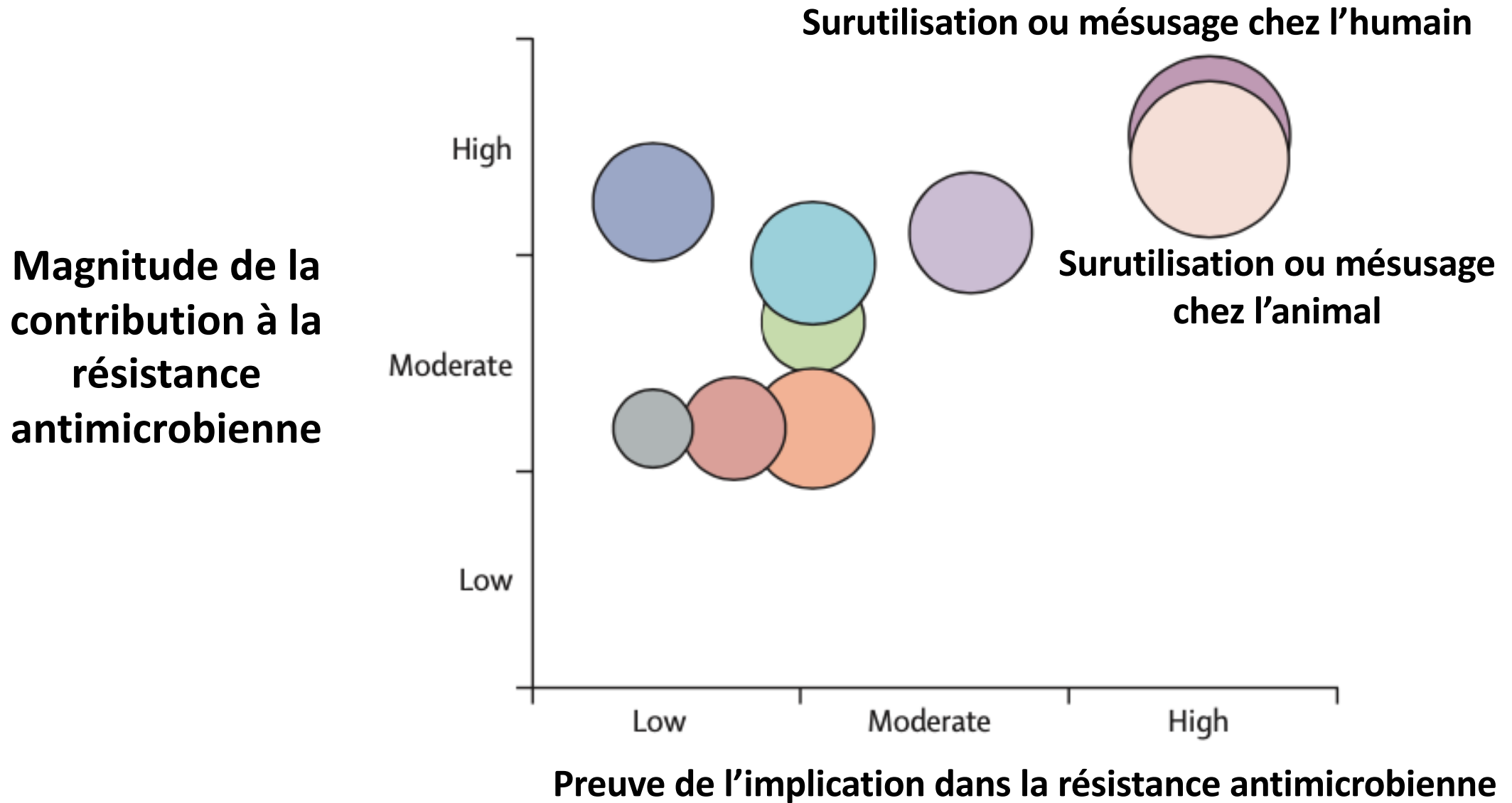
## Exemple de la circulation des *E. coli* BLSE





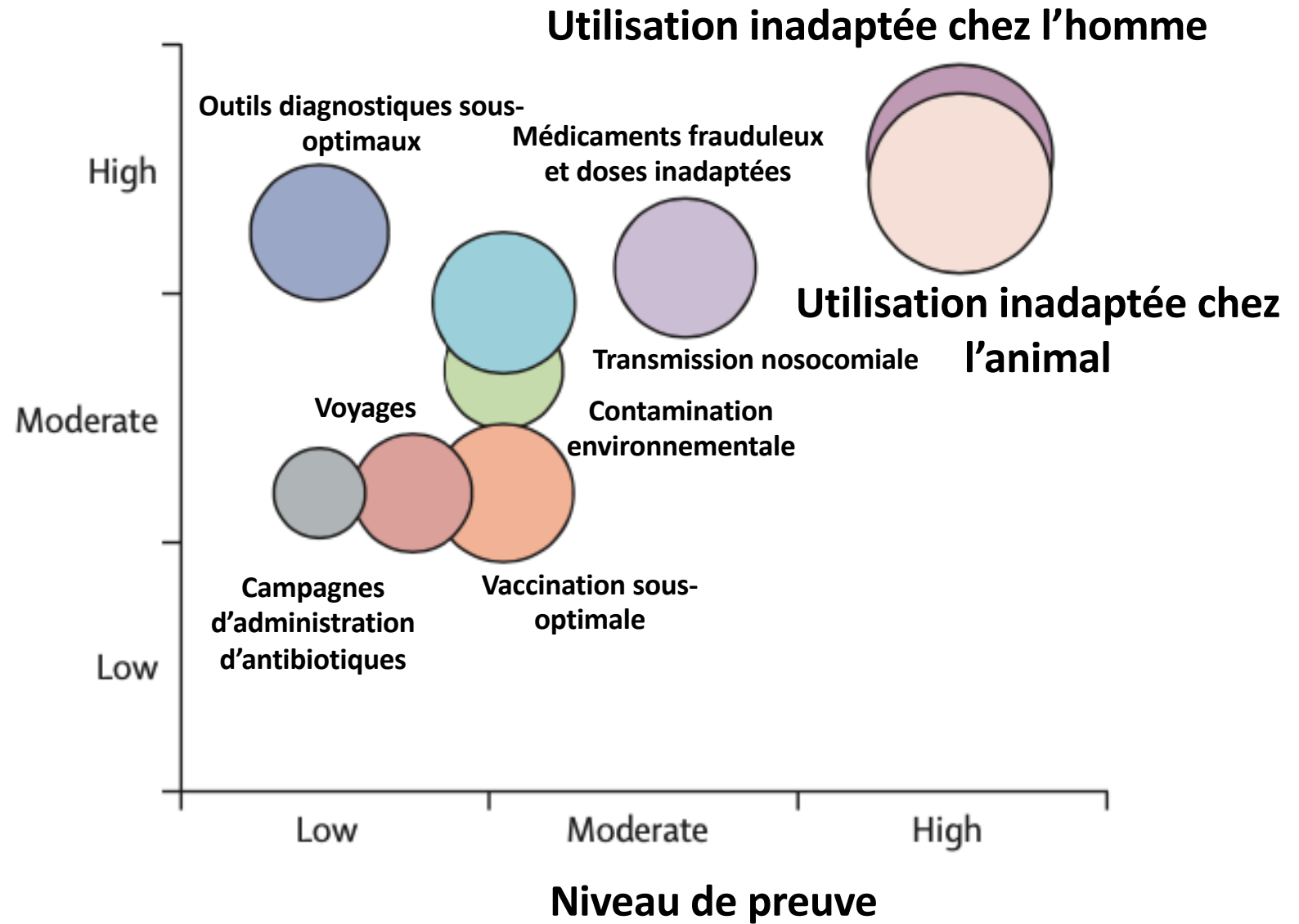






Holmes. Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. *Lancet* 2016

**Importance de la contribution à la résistance antimicrobienne**



Holmes. Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. *Lancet* 2016

# Bon Usage des Antibiotiques (BUA) Antimicrobial stewardship (AMS)

« Un ensemble cohérent d'actions visant à promouvoir l'utilisation responsable des antimicrobiens »

Dyar et al. CMI 2017



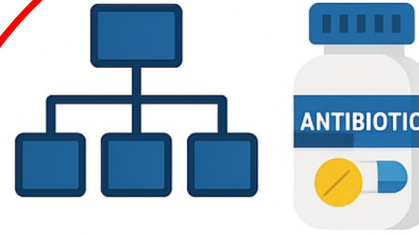
# Antibiotic Stewardship Team



## CLINICAL DIMENSION

Patient-Level  
Prescription

- Direct infectious disease consults
- Appropriate antibiotic choice & duration
- Microbiological follow-up & culture review
  - Collaboration with prescribers
  - Bedside training and mentoring



## STRATEGIC DIMENSION

Programs &  
Organizational  
Policies

- Development of local guidelines & protocols
  - Surveillance & audits of prescriptions
  - COMAI/CLIN antimicrobial committees
    - Education & awareness campaigns
- Leadership of resistance prevention programs

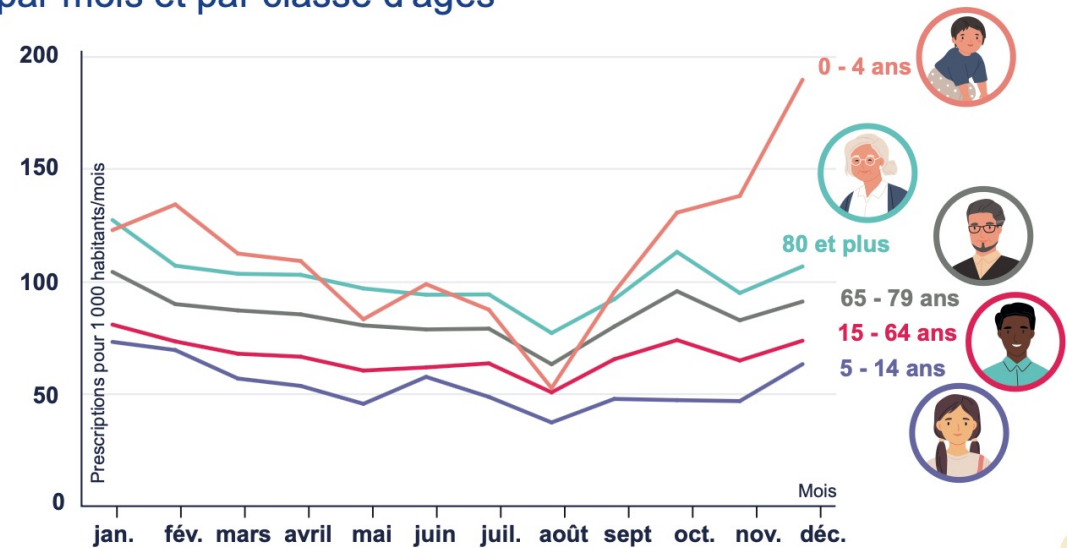
## Prescriptions d'antibiotiques de 2014 à 2024 par an et toutes classes d'âge confondues



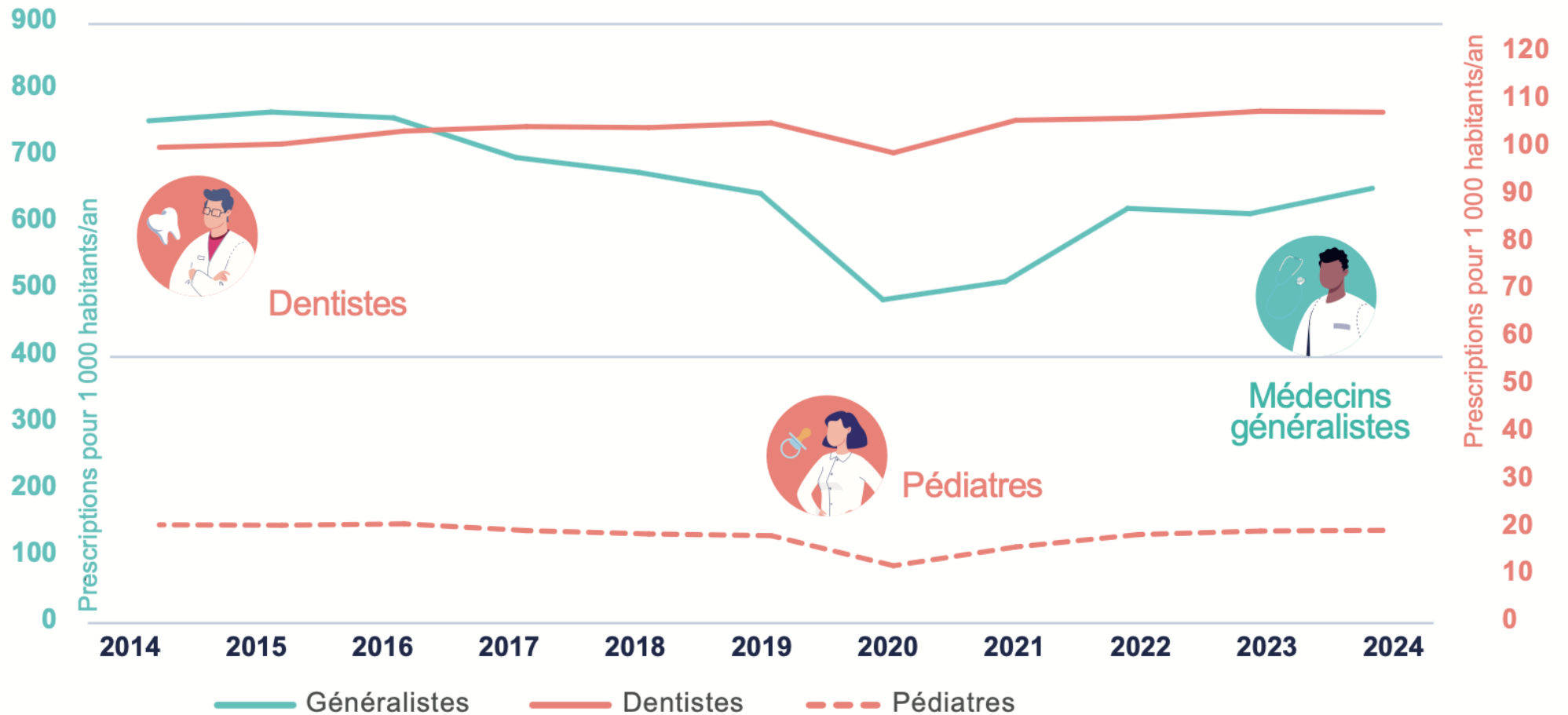
Sources : Données SNDS. Analyse Santé publique France

**En 2024, la France est le 2<sup>e</sup> pays le plus consommateur** d'antibiotiques en Europe (alors qu'elle était le 5<sup>e</sup> en 2023).

## Prescriptions d'antibiotiques en 2024 par mois et par classe d'âges



# Prescriptions d'antibiotiques pour 3 spécialités médicales entre 2014 et 2024



Sources : Données SNDS. Analyse Santé publique France

## **En 2024, les antibiotiques les plus prescrits sont :**

- **l'amoxicilline (37,5 %)**
- **l'association amoxicilline  
+ acide clavulanique (15,7 %)**
- **les macrolides (17,2 %)**

**Ils représentent plus des 2/3  
de la consommation totale.**



L'amoxicilline  
plus fort que  
l'augmentin

Bon Usage Diagnostique (BUA)  
Diagnostic Stewardship (AMS)

# Pour le Bon Usage des Antimicrobiens

- Priorité absolue = Faire un **DIAGNOSTIC (BUD)**
- Et absolument **LE MENTIONNER, LE NOMMER ET L'ACTER AVANT L'ANTIBIOTHERAPIE** (même si non certain)
- **PAS D'ANTIBIOTIQUES SANS FAIRE UN DIAGNOSTIC (sauf gravité extrême)**

# Pour le Bon Usage Diagnostique

L'examen clinique (interrogatoire + examen physique) doit toujours devancer et guider la prescription d'examens complémentaires

Avant de prescrire un examen complémentaire, réfléchir à l'impact du résultat sur la prise en charge

# La clinique c'est très chic

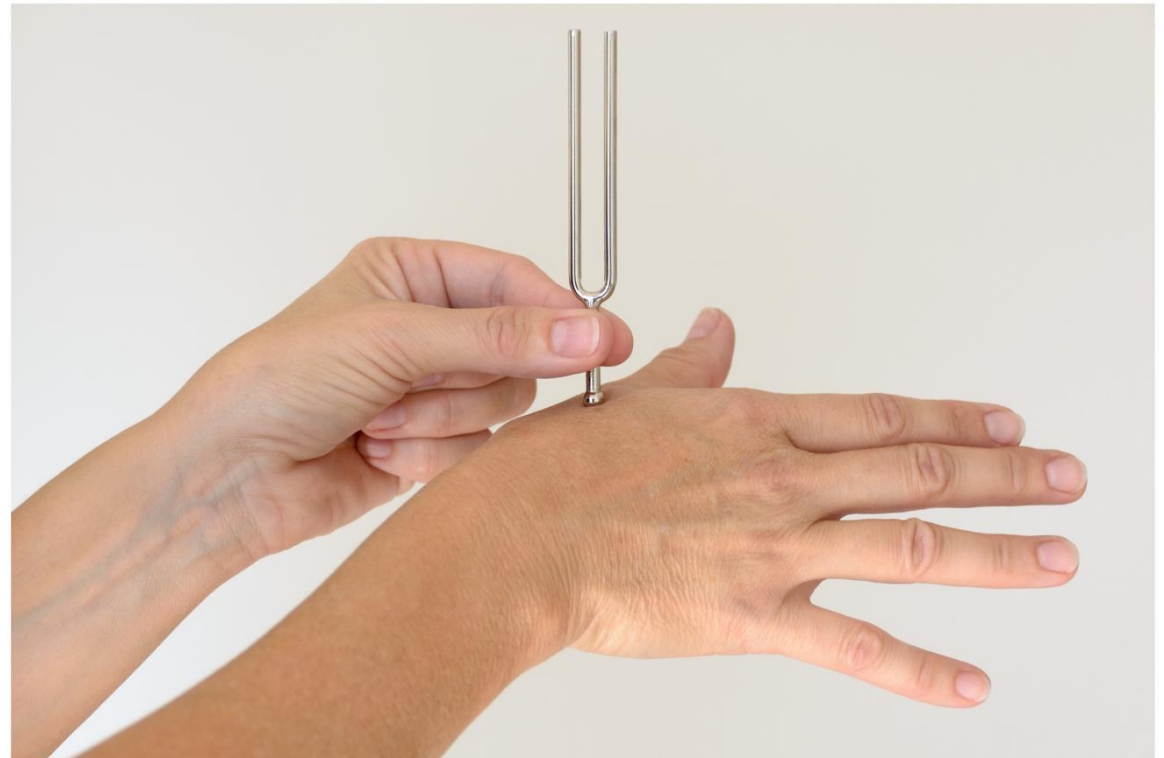


L'examen clinique doit toujours primer sur la prescription d'examen complémentaire



Dr Hobson

# La clinique c'est très chic



L'examen clinique doit toujours primer sur la prescription d'examen complémentaire



# Les examens complémentaires

- Utilisation des outils diagnostiques souvent anarchique
- Un des leviers du mésusage des antimicrobiens (bactériurie asymptomatique...)
- Mais plus que ça : source de iatrogénie, incidentalomes et dépenses inutiles

## **Persuasive interventions**

- Educational materials
- Educational meetings
- Local consensus processes
- Educational outreach visits
- Local opinion leaders
- Reminders
- Audit and feedback

## **Restrictive interventions**

- Selective reporting of laboratory susceptibilities
- Formulary restriction
- Requiring prior authorization of prescriptions
- Therapeutic substitutions
- Automatic stop orders
- Antibiotic policy changes

## **Structural interventions**

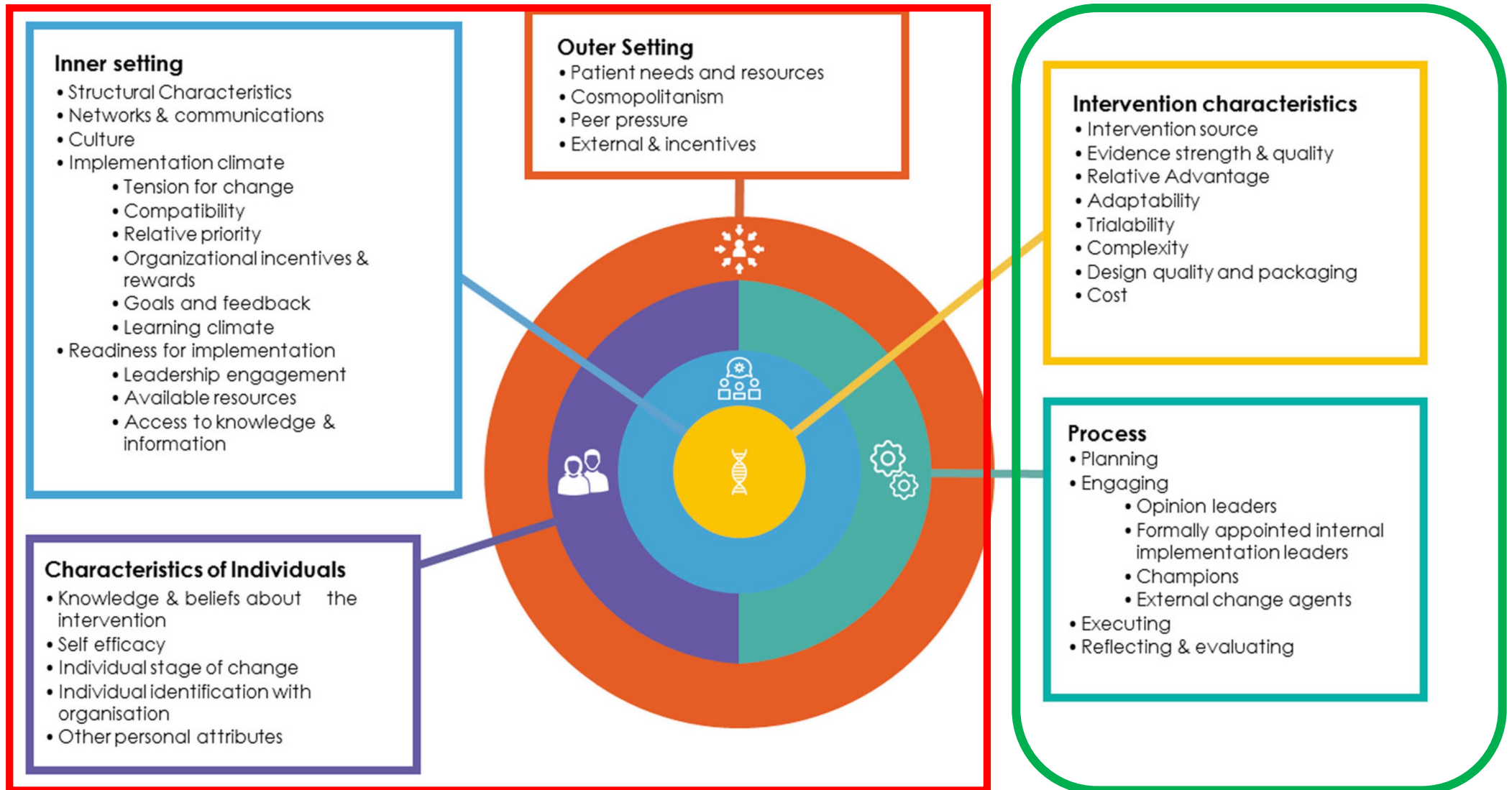
- Changing from paper to computerized records
- Computerized decision support systems
- Rapid laboratory testing

# Seule une combinaison d'interventions peut fonctionner

- Paradigme de l'intervention miracle révolu
- « Batch d'interventions » ou intervention multimodale



# La nécessité de prendre en compte le contexte



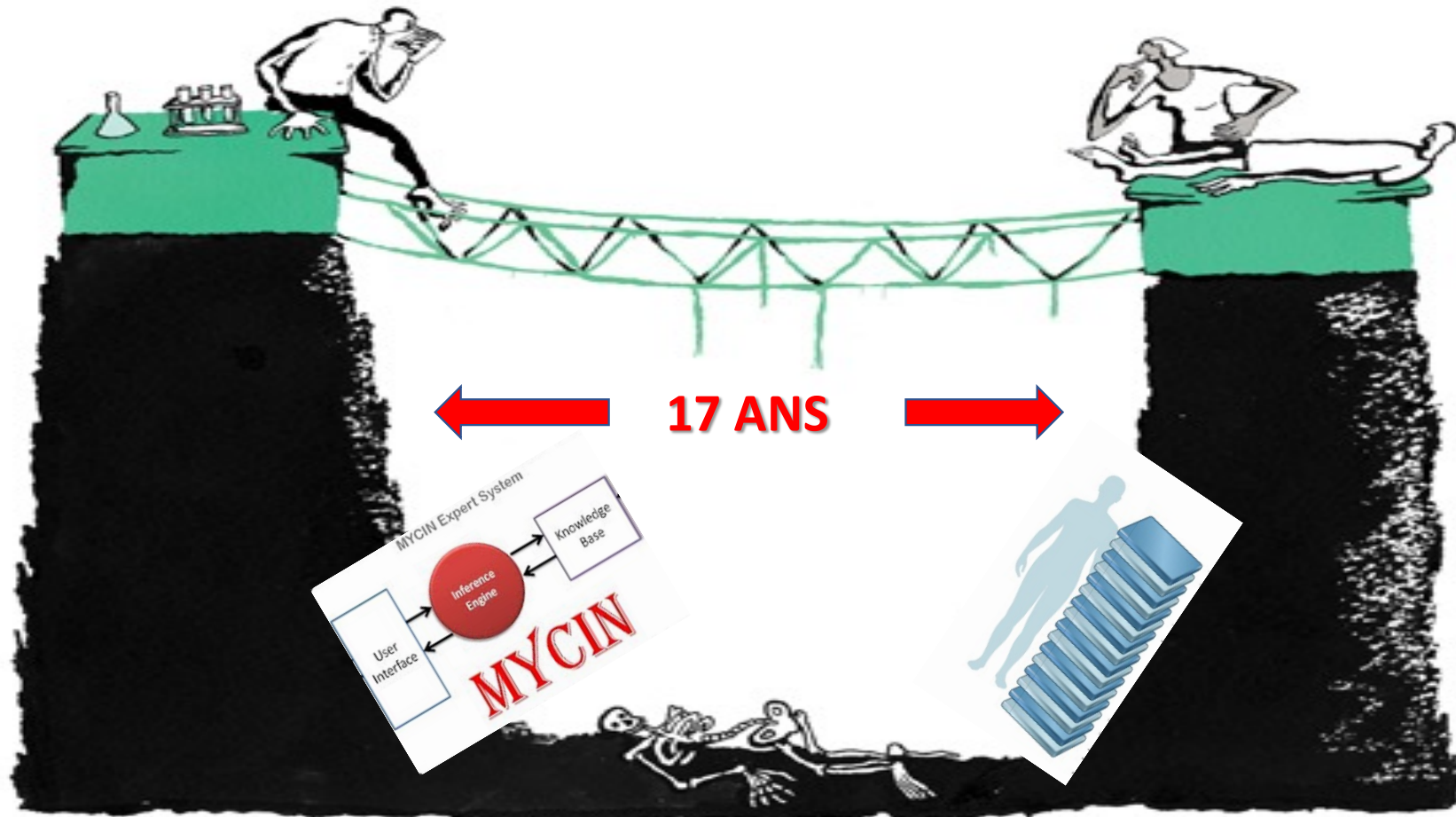
Consolidated Framework for Implementation Research (CFIR)

# Un travail d'équipe indispensable



**Innovation technologique**

**Utilisation clinique**



BELLE MELLOR 2012  
ADAPTED FROM AN ORIGINAL BY B. MELLOR