

Les nouveaux microorganismes problématiques ?

Journée de la SSSH, 16.03.2013; Dr. Nahimana Tessema I.

Plan



- **Généralités sur les microorganismes.**
- Maladies infectieuses émergentes?
- **Bactéries multirésistantes.**
- Microorganismes à potentiel épidémique
- Conclusion

Noma : 63 clients intoxiqués chez le meilleur restaurant du monde

Le 11/03/2013 à 13:45 - [La rédaction](#)

Une soixantaine de clients du Noma (Copenhague) ont été intoxiqués apr meilleur restaurant du monde. La direction de l'établissement a proposé « rembourser.



www.planet.fr



AÉROPORT MONTRÉAL-TRUDEAU		MÉTRO DE MONTRÉAL	
Écran tactile de kiosque d'enregistrement électronique <ul style="list-style-type: none"> ■ Bacillus ■ Pseudomonas ■ Bactéries d'origine fécale 	Poignée de chariot pour bagages <ul style="list-style-type: none"> ■ Bacillus ■ Pseudomonas ■ Micrococcus ■ Bactéries d'origine fécale 	Barre d'appui supérieure d'un wagon <ul style="list-style-type: none"> ■ Pseudomonas aeruginosa ■ Bacillus ■ Staphylococcus aureus ■ Staphyloc. epidermidis 	Rampe d'escalier - station Angrignon <ul style="list-style-type: none"> ■ Staphyloc. epidermidis ■ Staphylococcus aureus ■ Neisseria sicca ■ Pseudomonas aeruginosa

«C'est tout simplement dégoûtant. Je ne m'attendais pas à cette quantité de bactéries. Il y en a beaucoup !», lance le microbiologiste. Lui qui d'ordinaire juge «fascinants» ces micro-organismes, avoue être soufflé par les conclusions de sa quête montréalaise. Journal de Montréal, 4.04.2012

Coût : **3 millions** de Francs Suisses soit 2,5 M€ (2,2 millions FS de manque à gagner et 800 000 FS en ressources humaines, infrastructures et matériels)

8 mois de lutte, 2 semaines de fermeture d'une partie de la chirurgie, 3 636 frottis effectués, **2 500 patients contrôlés dont 1 200 à domicile.**

L'entérocoque est officiellement éradiquée annonçait le directeur, Stéphane Duina, le 29 nov 2011.

Pas de conséquence sur l'état sanitaire des deux patients infectés

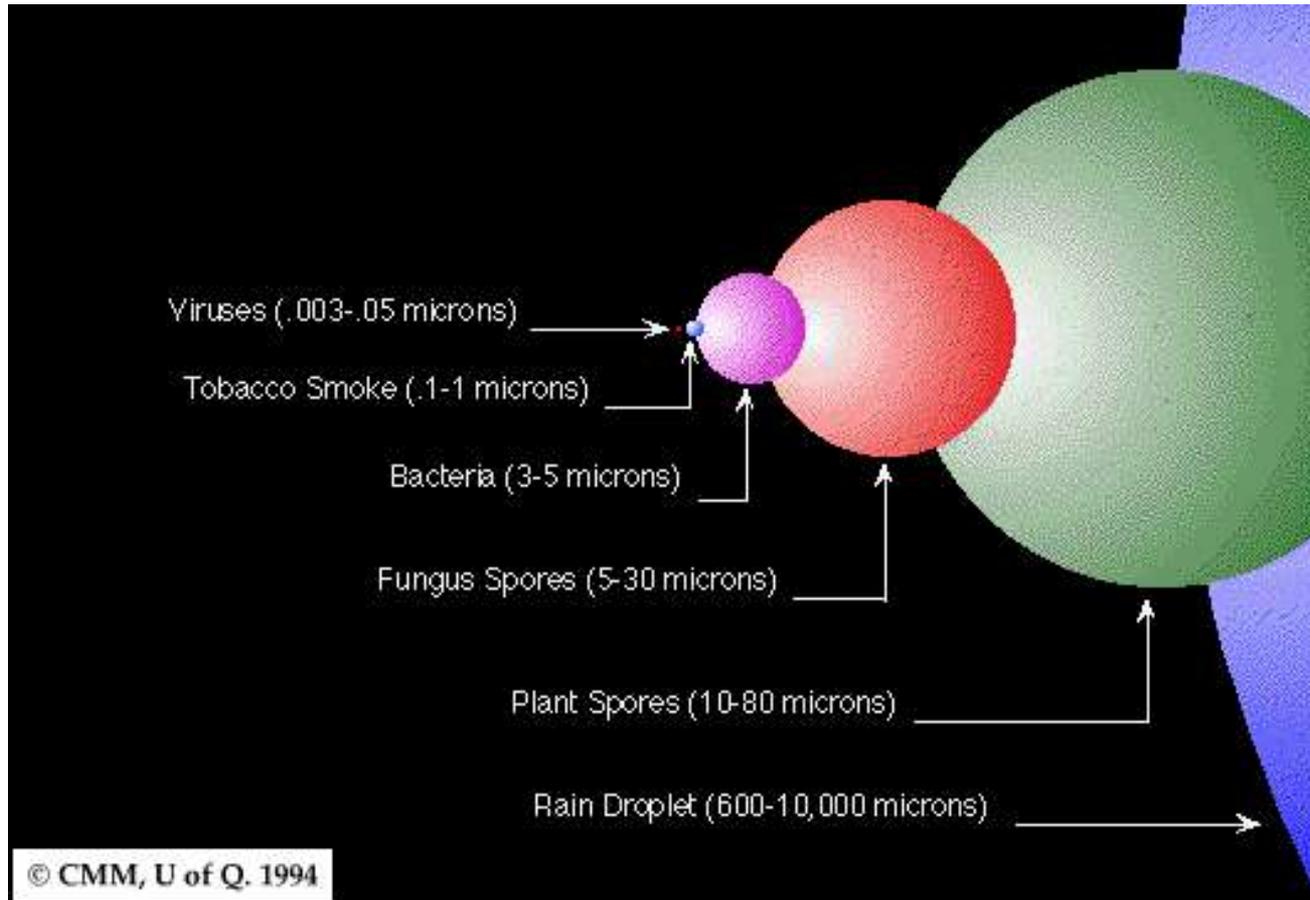
Agents infectieux



- Tout agent susceptible de provoquer une infection
- Types d'agents infectieux
 - Bactéries
 - Virus
 - Champignons ou mycoses
 - Parasites (protozoaires, acariens)
- Prions

Micro-organismes

Taille des micro-organismes



Microorganismes dans le monde des humains

Ils peuvent être:

- Commensales (parfaite harmonie avec l'homme, utiles...)
- Saprophytes (eau, air, sol...)
- Pathogènes (adhésines, toxines...)
 - Obligatoires (ex: *Shigella*)
 - Opportunistes (ex: *Pneumocystis jirovecii*)

Flore commensale



Un être humain = 10^{14} micro-organismes associés (surface peau ou muqueuse)
 10^{13} cellules

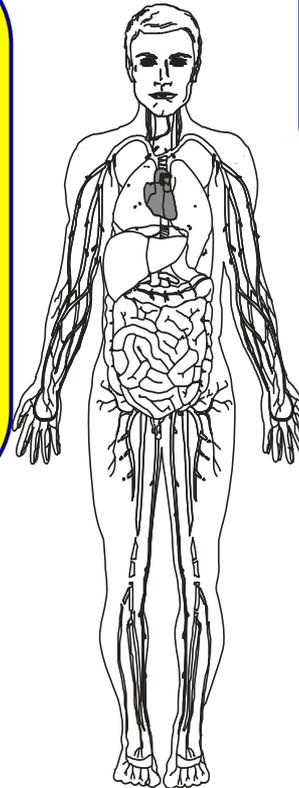
TUBE DIGESTIF

Estomac : 10^1 - 10^2 bactéries/ml

Duodénum-jéjunum : 10^2 - 10^4
bactéries/ml

Intestin grêle : 10^7 - 10^8 bactéries/ml
(anaérobies, entérobactéries,
staphylocoques, streptocoques)

Côlon : 10^{11} bactéries/g
(essentiellement anaérobies)



BOUCHE

10^8 bactéries/ml,
germe dominant : streptocoque

VOIES RESPIRATOIRES

Nasopharynx : Flore
abondante

(++ streptocoques et
staphylocoques)

Trachée-bronches : stérile

VOIES GENITALES

Urètre : 10^3 bactéries/ml
(staphylocoques, entérobactéries,)

Flore vaginale : 10^9 bactéries/ml
(lactobacilles, anaérobies)

PEAU

10^2 - 10^5 bactéries/cm²
en fonction du site de prélèvement
(staphylocoques, corynébactéries,
propionibactéries)

Unité de Prévention

HOMO CONTAMINATUS

(PARTICULES + BACTÉRIES)

CHEVEUX
1 million de
bactéries 1cm^2

RÉGION PHARYNGÉE
(NEZ - BOUCHE - OREILLES)
 $\frac{1}{2}$ LITRE REJETÉ / JOUR

MAINS
400 à 1000 bactéries
par cm^2

AISSELLES
1 à 40 millions de
bactéries 1cm^2

C'EST
DU PROPRE !!!



Plan



- Généralités sur les microorganismes
- **Maladies infectieuses émergentes?**
- Bactéries multirésistantes.
- Microorganismes à potentiel épidémique
- Conclusion



R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E



Synthèse du rapport n° 000 (2011-2012) du 5 juillet 2012
de Mme Fabienne Keller, sénatrice,
fait au nom de la Délégation sénatoriale à la prospective



Maladie émergente: définition



C'est une maladie dont l'incidence réelle augmente de manière significative, d'une population donnée, par rapport à la situation habituelle de cette maladie

Maladies connues?

Nouvelles maladies?

Vraies maladies émergentes?



Dengue



Grippe H5N1



SRAS



Musée Armand Frappier, 2008

Fièvre hémorragique

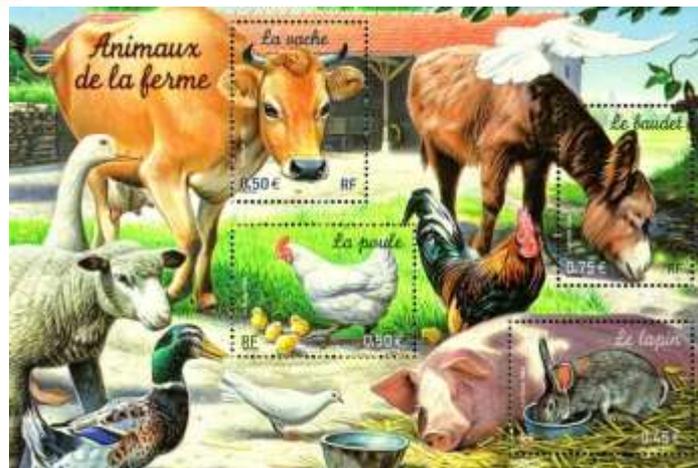
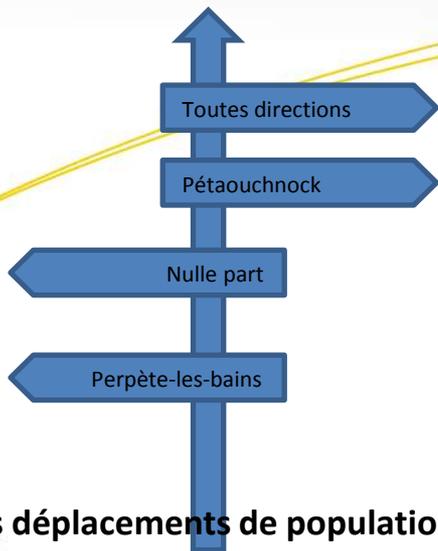
Facteurs d'émergence



- Facteurs humains et environnementaux
- Facteurs médicaux
- Facteurs liés à l'agent
- Facteurs liés aux vecteurs
- Facteurs liés à l'hôte
- Facteurs géographiques

Les changements climatiques

Pratiques agricoles qui modifient les écosystèmes



La progression du transport aérien

Les déplacements de population

La mondialisation des échanges des biens et marchandises

La population mondiale qui augmente régulièrement



Pression de sélection des antibiotiques

Unité cantonale HPCI
Hygiène Prévention et Contrôle de l'infection



Tourisme animal



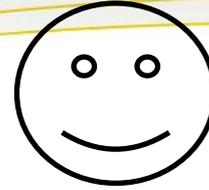
AU CAFE BACT'HOM

Table 2. The role of travel in the worldwide spread of multiresistant Enterobacteriaceae

Country (year of study)	Type of study	Infections	Travellers/patients	Country visited	Organisms	β-Lactamases
New Zealand (2004–06)	retrospective case study	community-onset UTIs	13	India (10/13 patients), China, USA	<i>E. coli</i>	CTX-M-15
Canada (2004–06)	prospective population-based surveillance	several, including community-onset UTIs	247	India, Middle East, Africa	<i>E. coli</i>	CTX-M-14, -15 and others
Switzerland (2005–07)	case-control	various	58	NS	<i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i>	ESBLs
Sweden (2007–08)	colonization of travellers	travellers' diarrhoea	242	various	<i>E. coli</i>	CTX-M-1 and -9 groups
UK (2006–08)	colonization of travellers	travellers' diarrhoea	182	various, including India	<i>E. coli</i>	CTX-M-15
Canada (2009)	colonization of travellers	travellers' diarrhoea	113	various, including India	<i>E. coli</i>	CTX-M-14 and -15
Sweden (2007–09)	prospective colonization of travellers	asymptomatic	100	various, including India (7/8 patients)	<i>E. coli</i>	CTX-M-14, -15 and others
Australia (2008–09)	prospective colonization of travellers	asymptomatic	102	various, including India (11/14 patients)	<i>E. coli</i> , others	CTX-M-1 and -9 groups
France (2005)	case report	upper UTI	1	USA	<i>K. pneumoniae</i>	KPC-2
France (2005)	case report	IAI	1	USA	<i>E. cloacae</i>	KPC-3
Israel (2006)	characterization of resistance	various	100	USA	<i>K. pneumoniae</i>	KPC-3
Greece (2007)	case report	rectal colonization	1	USA	<i>K. pneumoniae</i>	KPC-2
Colombia (2008)	case reports	various	84 (32 infected)	Israel	<i>K. pneumoniae</i>	KPC-3
Norway and Sweden (2007–08)	case reports	various	7	Greece, Israel	<i>K. pneumoniae</i>	KPC-2 and -3
The Netherlands (2009)	case report	pneumonia	1	Greece	<i>K. pneumoniae</i>	KPC-2
Switzerland (2009–10)	case reports	NS	4	Greece, Italy	<i>K. pneumoniae</i>	KPC-2 and -3
Canada (2008)	case reports	UTI, IAI	3	USA	<i>K. pneumoniae</i>	KPC
UK (2009)	case report	UTI	2	Curacao	<i>K. pneumoniae</i>	KPC-2
Scandinavia (2005–08)	characterization of resistance	various	8	Greece, Turkey	<i>K. pneumoniae</i>	VIM-1
USA (2010)	case report	sepsis	1	Greece	<i>K. pneumoniae</i>	VIM
Ireland (2010)	case report	wound infection	1	Greece	<i>K. pneumoniae</i>	VIM-1
Luxembourg (2010)	case report	wound infection	1	Greece	<i>K. pneumoniae</i>	VIM-27
Sweden (2008)	case report	UTI	1	India	<i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i>	NDM-1
UK (2008–09)	characterization of resistance	various, including UTIs	37	India	<i>K. pneumoniae</i> , <i>E. coli</i>	NDM-1
The Netherlands (2009)	case reports	rectal colonization	2	India	<i>K. pneumoniae</i>	NDM-1
USA (2010)	case report	UTI	1	India	<i>E. coli</i>	NDM-1
Australia (2010)	case report	pneumonia	1	Bangladesh	<i>E. coli</i>	NDM-1
France (2010)	case report	UTI	1	India	<i>Citrobacter freundii</i>	NDM-1
Japan (2009)	case report	bacteraemia	1	India	<i>E. coli</i>	NDM-1







ARME FATALE:

système de surveillance solide:OMS, ecdc, CDC, EARSS, ANRESIS...



Charles Nicolle Prix Nobel, 1928

Des maladies infectieuses:
Il en naîtra de nouvelles ; il en
disparaîtra lentement quelques-
unes ; celles qui subsisteront ne
se montreront plus sous les
formes que nous leur
connaissons aujourd'hui.

Destin des maladies infectieuses

Plan



- Généralités sur les microorganismes.
- Maladies infectieuses émergentes?
- **Bactéries multirésistantes.**
- Microorganismes à potentiel épidémique
- Conclusion



Evolution des bactéries

Apparues il y a 3 milliards 800 millions d'années dans des conditions très hostiles, inclus les antibiotiques produits par des bactéries ou champignons saprophytes

☞ **La résistance est programmée dans le génome bactérien depuis la nuit des temps.**

Bactéries multi résistantes



- multirésistantes aux antibiotiques
- résistantes à plusieurs classes d'antibiotiques normalement actifs en thérapeutique.
- résistance naturelle
- résistance acquise

Résistance acquise:

Bactérie initialement incluse dans le spectre d'action d'un antibiotique donné, puis devenue résistante

Résistance naturelle:

Bactérie non incluse dans le spectre d'action d'un antibiotique donné

Résistance clinique:

Croissance du germe non inhibée par des taux d'antibiotiques présents au niveau du site de l'infection.

Résistance génétique:

Population bactérienne présentant une sensibilité moindre aux antibiotiques que les bactéries de la même espèce.

Conséquences des BMR



- Epidémiologique
 - Cause de morbidité et mortalité élevées
 - Cause des épidémies associées aux soins
- Thérapeutiques
 - Multi-résistance associée fréquente
 - Arsenal thérapeutique limité
- Microbiologique
 - Détection difficile
- Augmentation du coût des soins.

Antibiotiques en milieu agro-vétérinaire

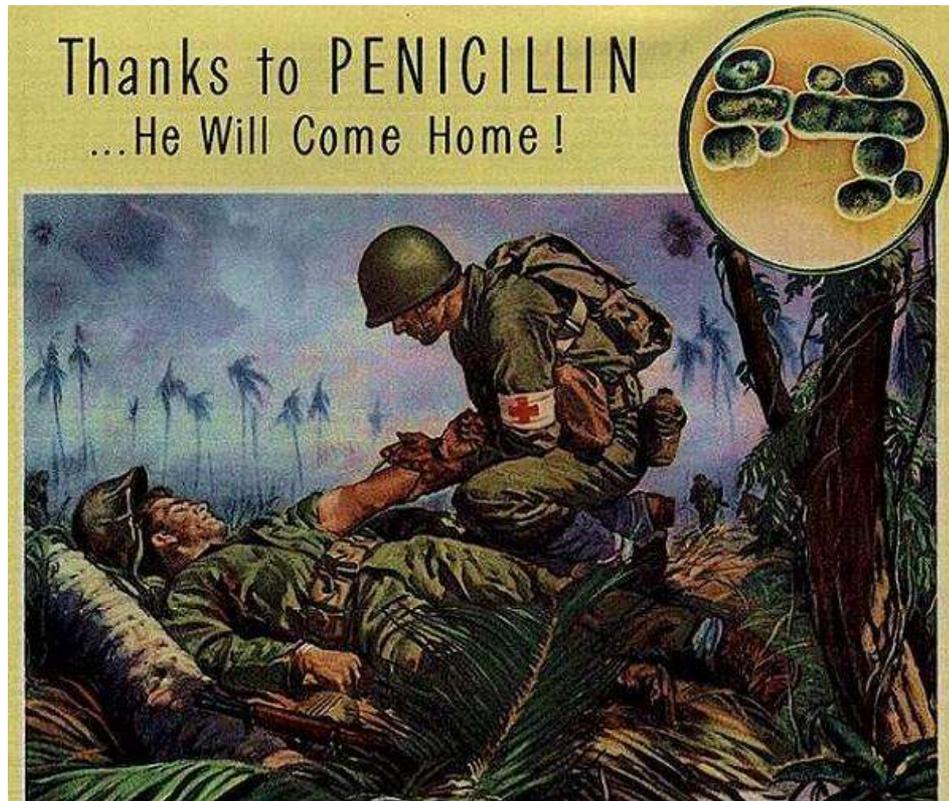


- 1969, UK: les additifs autorisés doivent être différentes des ATB humains (éviter les résistances croisées)
- 1986, suède: Interdiction d'additifs antibiotiques
- 1997, UE/Suisse: Interdiction avoparcine (glycopeptide)
- 1997, OMS Berlin: meeting international sur l'impact médical de l'utilisation des agents antimicrobiens dans la nourriture animale
- 1999, UE/Suisse: Interdiction des additifs antibiotiques

De la découverte des antibiotiques à la résistance bactérienne!



MRSA



ESBL

Carbapénemases

VISA

VRSA

VRE

Nos meilleurs ennemis



ESBL: Extended Spectrum betalactamases

(BLSE: beta lactamase à spectre élargi)

MRSA: Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*

SARM: *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline

Les hôpitaux romands inquiets face à l'épidémie d'entérocoques

Samédi, 19 février 2011 à 12:36



Ecouter



Télécharger



Ajouter à ma sélection



L'entrée de l'hôpital du Chablais. [Jean-Christophe Bott - Keystone]

L'épidémie d'entérocoques qui frappe le CHUV après l'hôpital de Payerne inquiète les autres établissements romands. En Valais, le Réseau santé estime ne pas être à l'abri d'un tel problème et annonce une vigilance accrue. Les hôpitaux régionaux vaudois ont pris des mesures plus concrètes. L'interview de Pierre Loison, directeur de l'hôpital du Chablais, par Claude Défago.

Diffusé dans l'émission du 19.02.2011

Nouvelle épidémie d'entérocoques au CHUV

10.08.2011 18:41



L'établissement a dû prendre des mesures drastiques. [Laurent Gillieron - Keystone]

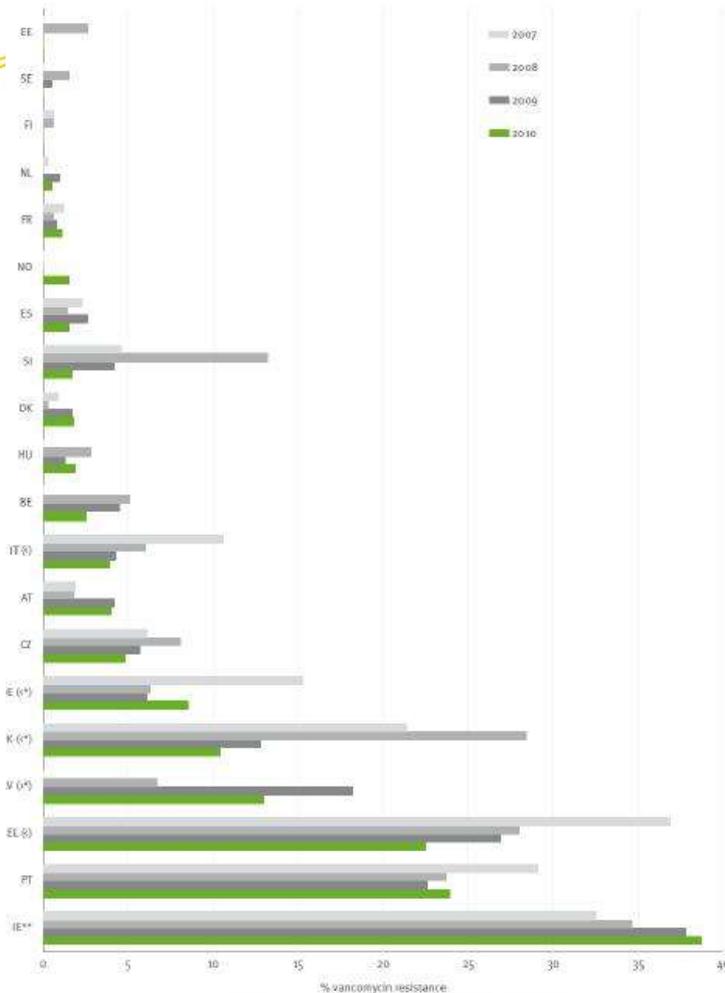
Le Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) à Lausanne est à nouveau touché par la bactérie VRE, un entérocoque résistant aux antibiotiques. Une dizaine de patients sont porteurs de cette bactérie très contagieuse mais peu dangereuse, selon une information de la RSR confirmée par l'établissement.

Vancomycin resistant *enterococcus*



- 12 espèces d'enterocoques
- 2 représentent > 95% des souches isolées
- *Enterococcus faecalis*: 80 – 90%
- *Enterococcus faecium*: 5 – 15%
- 1986 Première souche Vanco-R
- Depuis....

Enterococcus faecium - vancomycin resistance, 2007-2010



Overall 7.4% of *E. faecium* isolates were resistant to vancomycin

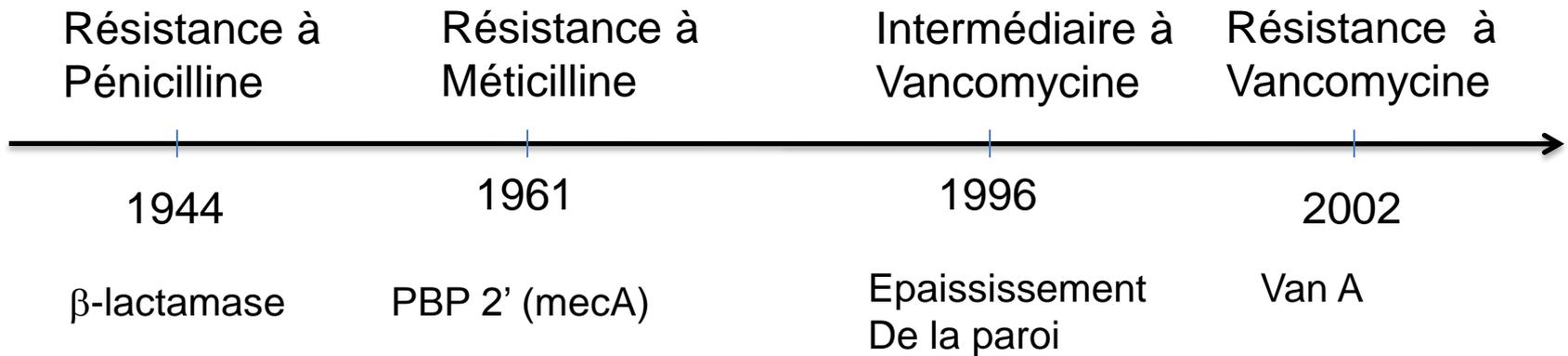
A significant decrease was observed in 4 countries (Greece, Germany, Italy and UK)

Increase observed for 2 countries (Ireland and Latvia)

Efforts to control glycopeptide resistance seem to be successful and resulting in stabilisation or continuous decrease

CH: 2009: 4.5%
2010: 4.3%
2011: 3.3%

Evolution de la résistance Chez *S. aureus*



- **1988**: Reconnaissance de l'existence des VRE
- **1992**: Transfer génétique de VanA de l'*E. faecalis* à *S. aureus*
- **2002**: Premier cas d'infection avec VRSA.

Co-colonisation VRE/MRSA

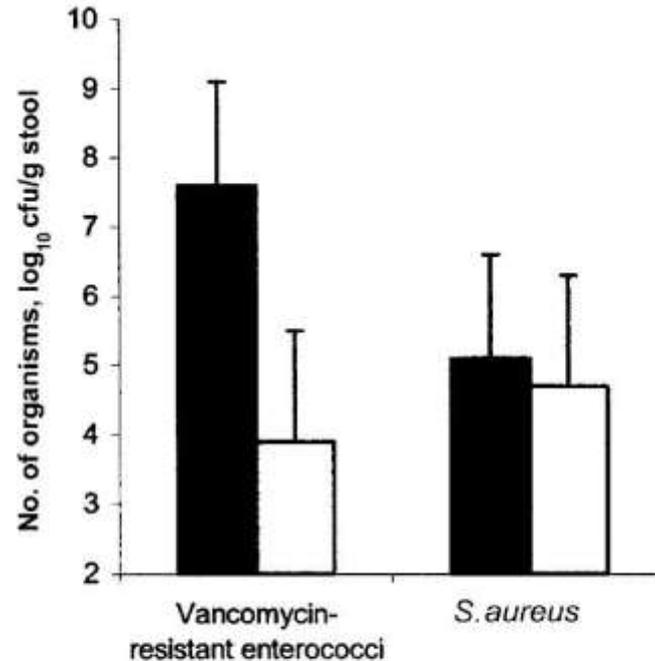


Figure 1. Comparison of the mean colonization density (+SD) of *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci in stool samples obtained from patients during antianaerobic antibiotic therapy (shaded area) and ≥ 1 month after completion of treatment (unshaded area).

VRE +: 47 patients
Inclus: 37 patients
S aureus +: 23 patients
MRSA +: 20 patients

- Etude sur 8 mois
- Inclus seulement patients avec ≥ 3 examens de selles

Carbapénèmes



- Bétalactamases qui inactivent les carbapénèmes: imipénème, méropénème, ertapénème et doripénème.
- Les carbapénèmes sont des antibiotiques à large spectre limité principalement à un usage hospitalier.
- Association fréquente d'autres mécanismes de résistances touchant d'autres familles d'antibiotiques: quinolones, Co-trimoxazole...
- Souvent codée par des plasmides.

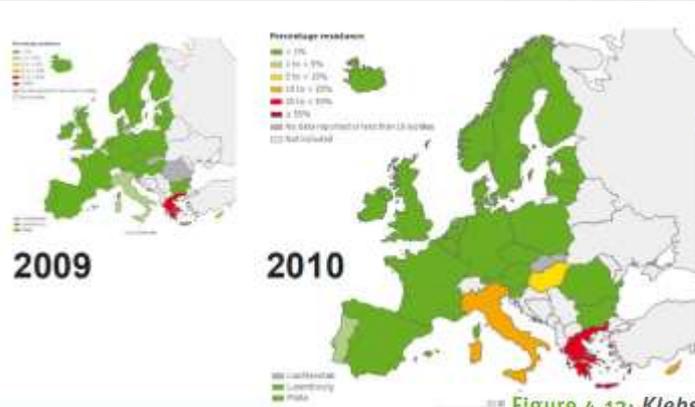
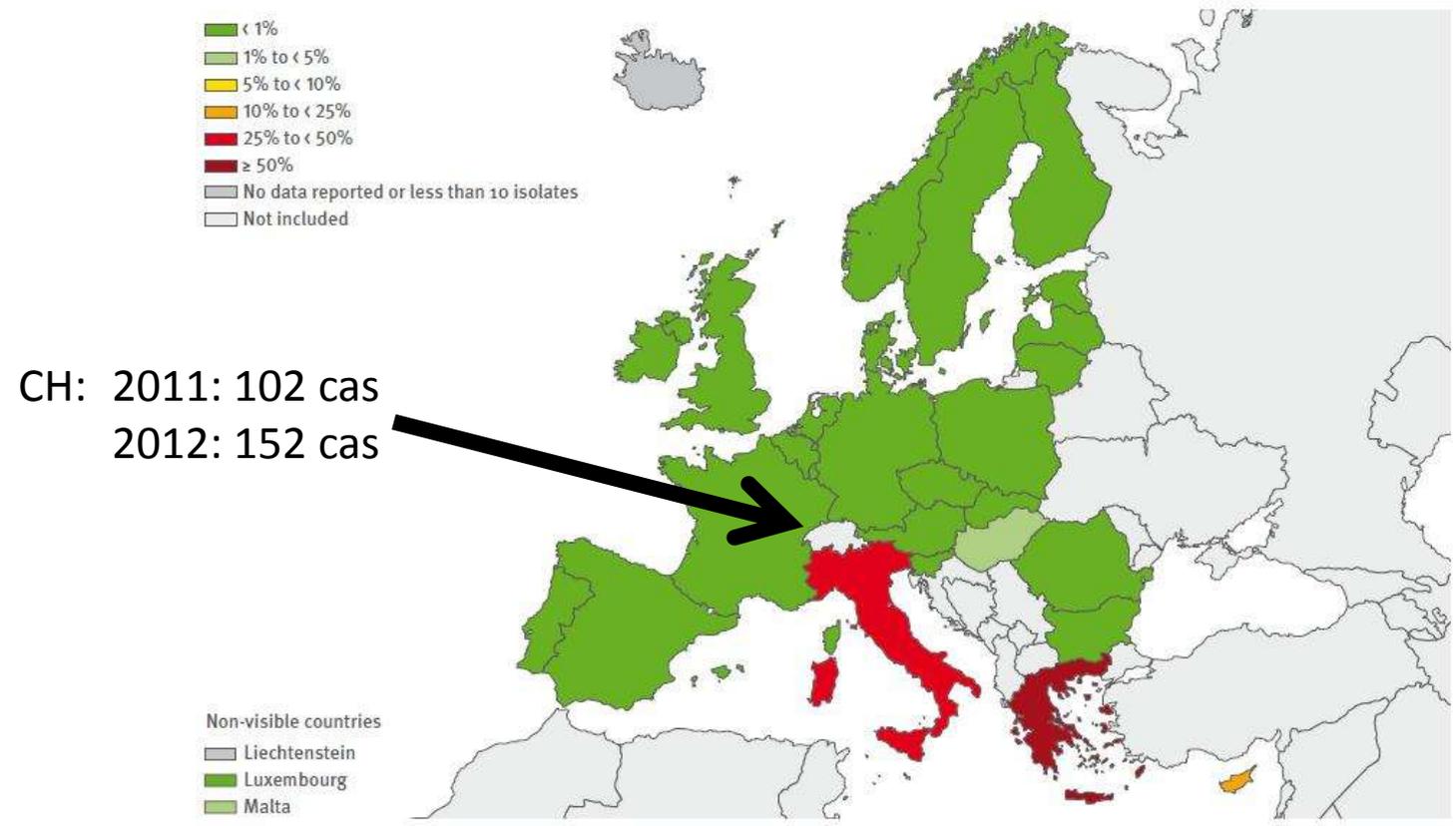


Figure 4.12: *Klebsiella pneumoniae*: percentage (%) of invasive isolates with resistance to carbapenems, by country, EU/EEA countries, 2011



Carbapénémases de classe A : KPC

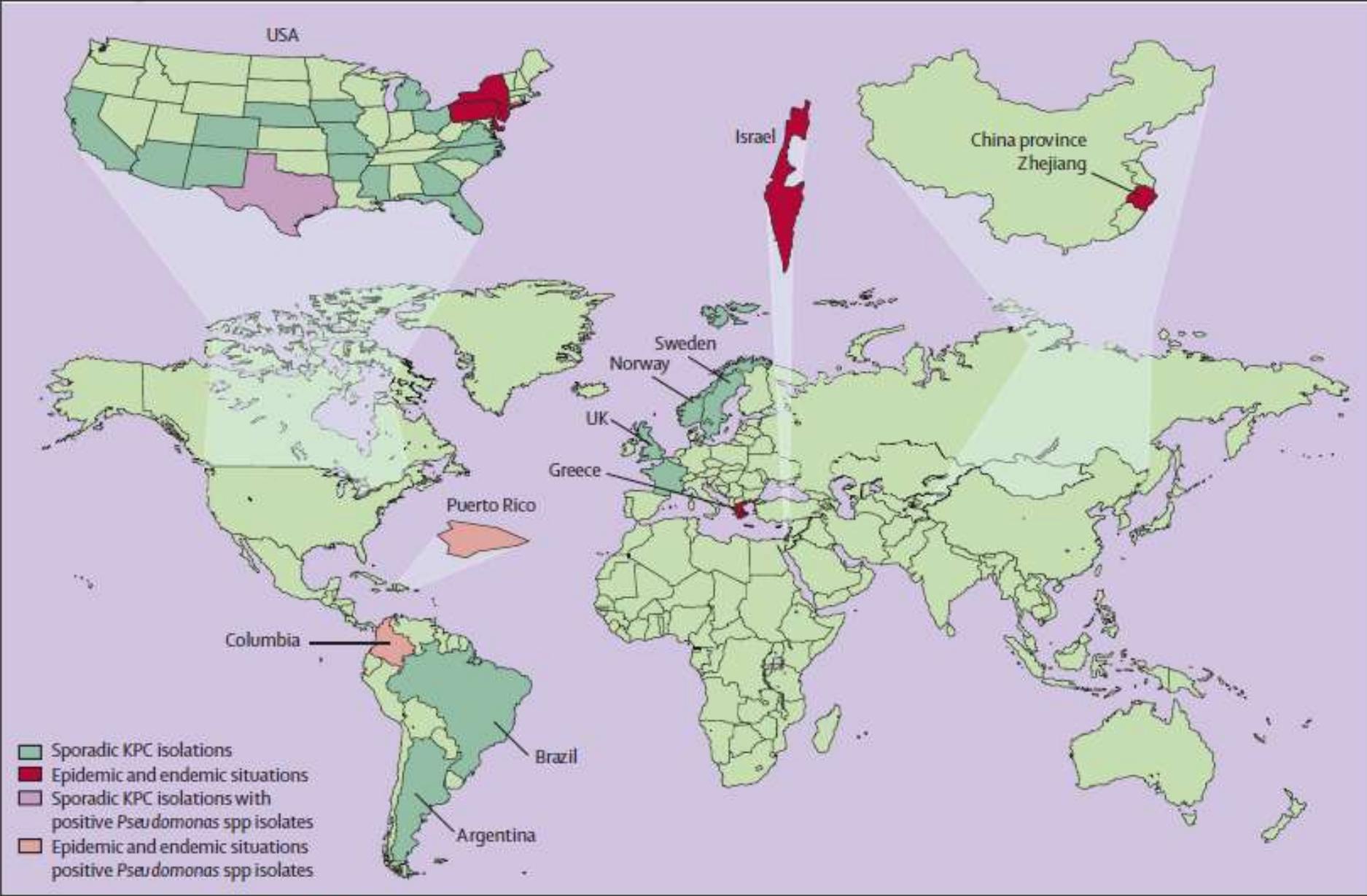


Figure 2: Geographic distribution of KPC worldwide

Plan

- Généralités sur les microorganismes.
- Maladies infectieuses émergentes?
- Bactéries multirésistantes.
- **Microorganismes à potentiel épidémique**
- Conclusion

Micro-organismes à potentiel épidémique



Bactéries

- MRSA
- VRE
- ESBL
- Bacilles G- multirésistants (Pseudomonas, acinetobacter...)
- Clostridium
- Entérobactéries productrices de carbapénémases

Virus

- Influenza
- Virus respiratoire Syncytial
- Adenovirus
- Rotavirus
- Norovirus
- Virus varicella-zoster
- Rougeole
- ...

MRSA: methicillin resistant staphylococcus aureus; VRE: vancomycin resistant enterococcus; ESBL: extended spectrum beta-lactamase

Principaux virus respiratoires...



Virus « anciens »

- Virus influenza humains
- Virus respiratoires syntyrial
- Virus parainfluenza
- Rhinovirus (~100 types)
- Coronavirus
- Adénovirus (52 types)
- Virus de la rougeole
- Herpes virus: HSV, CMV, VZV...

Virus « nouveaux »

Après 2001

- Métapneumovirus
- Coronavirus NL63 et HKU1
- Bocavirus humain
- Polyomavirus

Virus émergents

- SARS
- Influenza H5N1
- Influenza H1N1

Table 1: Persistence of clinically relevant bacteria on dry inanimate surfaces.

Type of bacterium	Duration of persistence (range)
<i>Acinetobacter</i> spp.	3 days to 5 months
<i>Bordetella pertussis</i>	3 – 5 days
<i>Campylobacter jejuni</i>	up to 6 days
<i>Clostridium difficile</i> (spores)	5 months
<i>Chlamydia pneumoniae</i> , <i>C. trachomatis</i>	≤ 30 hours
<i>Chlamydia psittaci</i>	15 days
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	7 days – 6 months
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	1–8 days
<i>Escherichia coli</i>	1.5 hours – 16 months
Enterococcus spp. including VRE and VSE	5 days – 4 months
<i>Haemophilus influenzae</i>	12 days
<i>Helicobacter pylori</i>	≤ 90 minutes
<i>Klebsiella</i> spp.	2 hours to > 30 months
<i>Listeria</i> spp.	1 day – months
<i>Mycobacterium bovis</i>	> 2 months
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1 day – 4 months
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	1 – 3 days
<i>Proteus vulgaris</i>	1 – 2 days
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 hours – 16 months; on dry floor: 5 weeks
<i>Salmonella typhi</i>	6 hours – 4 weeks
<i>Salmonella typhimurium</i>	10 days – 4.2 years
<i>Salmonella</i> spp.	1 day
<i>Serratia marcescens</i>	3 days – 2 months; on dry floor: 5 weeks
<i>Shigella</i> spp.	2 days – 5 months
<i>Staphylococcus aureus</i> , including MRSA	7 days – 7 months
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1 – 20 days
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 days – 6.5 months
<i>Vibrio cholerae</i>	1 – 7 days



Plan



- Généralités sur les microorganismes.
- Maladies infectieuses émergentes?
- Bactéries multirésistantes.
- Microorganismes à potentiel épidémique
- **Conclusion**



De l'ancien temps à l'état d'urgence !



Search
And
Destroy

Search
And
Isolate

Search
And
Destroy

Le chemin est long.



LORSQUE J'AI APPRIS QUE LE CORPS CONTENAIT
DIX FOIS PLUS DE CELLULES BACTERIENNES QUE
DE CELLULES HUMAINES, J'AI PRÉFÉRÉ M'EN
DÉBARASSER



MERCI DE VOTRE ATTENTION