

Epidémiologie des maladies transmissibles

Nature et chaîne épidémiologique des infections nosocomiales

UER Microbiologie Générale 2 – Bactériologie

Pr Anne-Marie Rogues

Nature et chaîne épidémiologique des infections nosocomiales

Objectifs :

- Connaître la nature des infections nosocomiales
- Savoir expliquer les mécanismes de transmission des agents infectieux lors de soins
- Comprendre l'enjeu de santé publique

- **Infection nosocomiale (IN), de quoi s'agit-il ?**
 - Définition, chiffres, conséquences

- **Comment les IN peuvent-elles survenir ?**
 - Chaîne épidémiologique/transmission

Définition du caractère « associé aux soins » (2007)

- Une infection est dite associée aux soins (IAS) si elle survient **au cours ou au décours d'une prise en charge** (diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative) d'un patient,
- et si elle n'était **pas présente, ni en incubation** au début de la prise en charge »

I
A
S

Au sein des IAS on distingue :

- Les Infections **Nosocomiales** : Infection acquise lors d'un soin **en établissement de santé**
- Les infections associées aux soins réalisés en dehors d'un établissement de santé

Infection communautaire : infection **non** associée à un soin acquise en dehors d'un établissement de santé

Définition du caractère « associé aux soins » (2007)

- Lorsque l'état infectieux au début de la prise en charge n'est pas connu précisément, un délai d'au moins 48h ou un délai supérieur à la période d'incubation est couramment accepté pour définir une IAS. Toutefois il est recommandé d'apprécier dans chaque cas la plausibilité de l'association entre la prise en charge et l'infection.
- Concerne les **patients, malades ou non,**
mais également les professionnels de santé et les visiteurs

Décret n° 2010-1408 du 12 novembre 2010 relatif à la lutte contre les événements indésirables associés aux soins dans les établissements de santé

« Sous-section 2

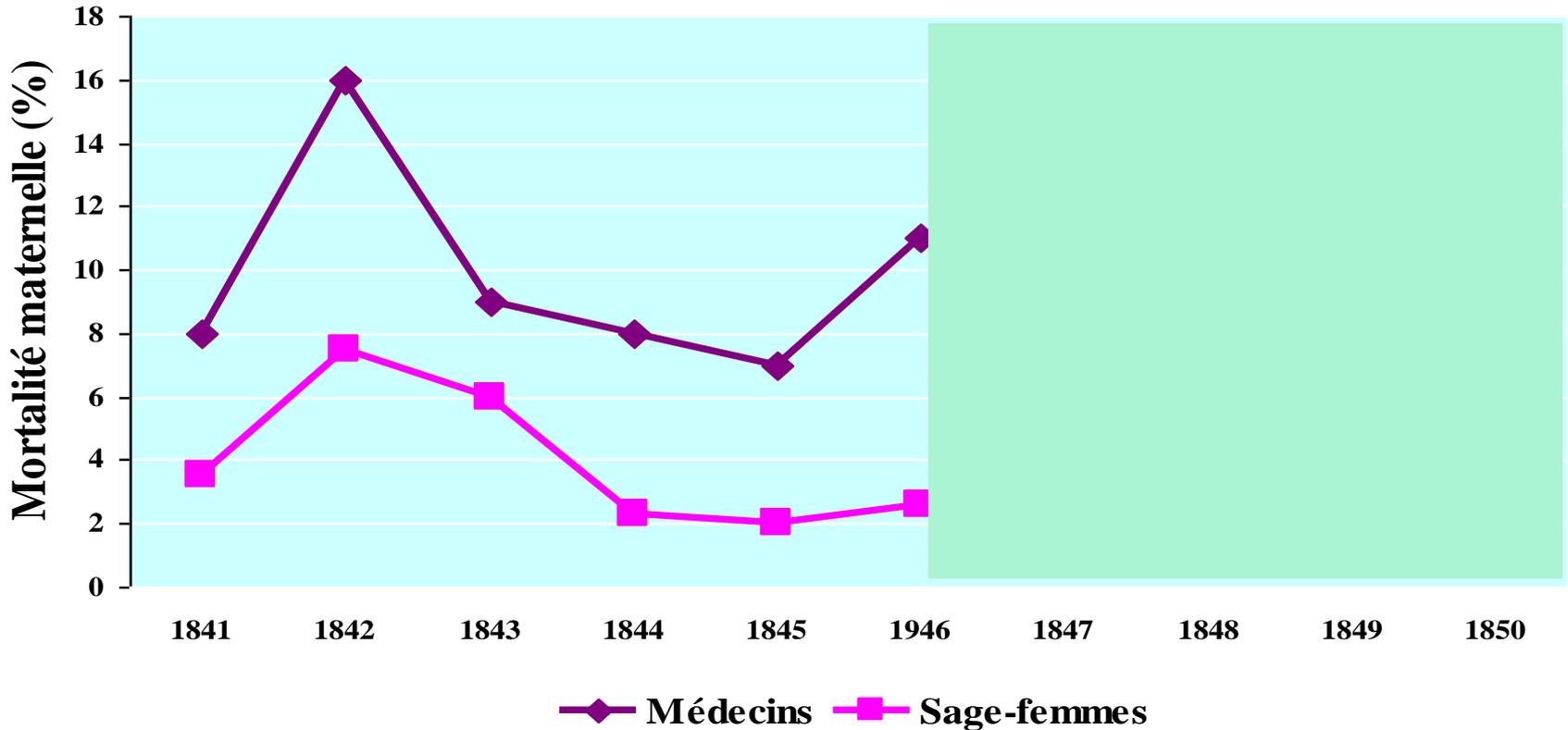
« Dispositions relatives à la lutte contre les infections nosocomiales

« Art. R. 6111-6. – Les infections associées aux soins contractées dans un établissement de santé sont dites infections nosocomiales.

<http://nosobase.chu-lyon.fr/Reglementation/2010/Decret/12112010.pdf>

Du grec *nosos* = *maladie* *koméîn*=*soigner* et du latin *nosocomium* = hôpital

Mortalité maternelle post-accouchement Hôpital Général, Vienne, 1841-1850



« Les mains, par leur simple contact peuvent être infectantes »

1847, Semmelweis

- « Les IAS touchent des centaines de millions de personnes dans le monde et représentent un problème majeur pour la sécurité des patients
- Dans les établissements de soins modernes et des pays développés, 5 à 10% des patients contractent une ou plusieurs IAS
 - Dans les pays en développement, le risque d'IAS est 2 à 20 fois supérieur à celui dans les pays développés; la proportion de patients affectés par ces IAS peut dépasser 25%
 - Dans les unités de soins intensifs, les IAS touchent environ 30% des patients, et la mortalité associée peut atteindre 44% »

Clean Care is Safer Care

Un soin propre est un soin plus sûr

Premier Défi Mondial pour la Sécurité des Patients

AM Rogues - Novembre 2023



Quelques chiffres...



Infection Nosocomiale

Quelques chiffres ?

➤ Enquête nationale de Prévalence - juin 2022

- 1155 établissements de santé (soit 42,5% de participation)
 - 151 676 patients
- **5,71% patients infectés (n=8994) - IC 95% [5,45-5,99]** 
 - **Hors COVID Nosocomiaux : 5,37%**
 - Réanimation 23,17% IC 95% [21,25-25,22]
 - Obstétrique 0,82% IC 95% [0,63-1,03]
- **Localisations représentant 70% des IN**
 - ✓ Infection urinaire : 28%
 - ✓ Pneumonie : 16,3%
 - ✓ Infection du site opératoire (ISO) : 14,3%
 - ✓ Bactériémie : 12,1%

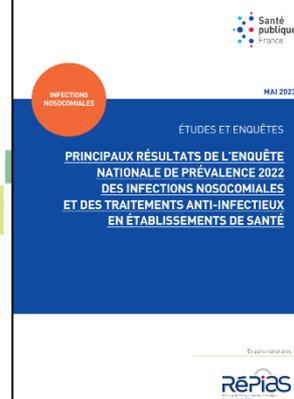


Figure 1. Distribution des prévalences des patients infectés par établissement de santé selon la catégorie d'établissements. ENP, France, 2022

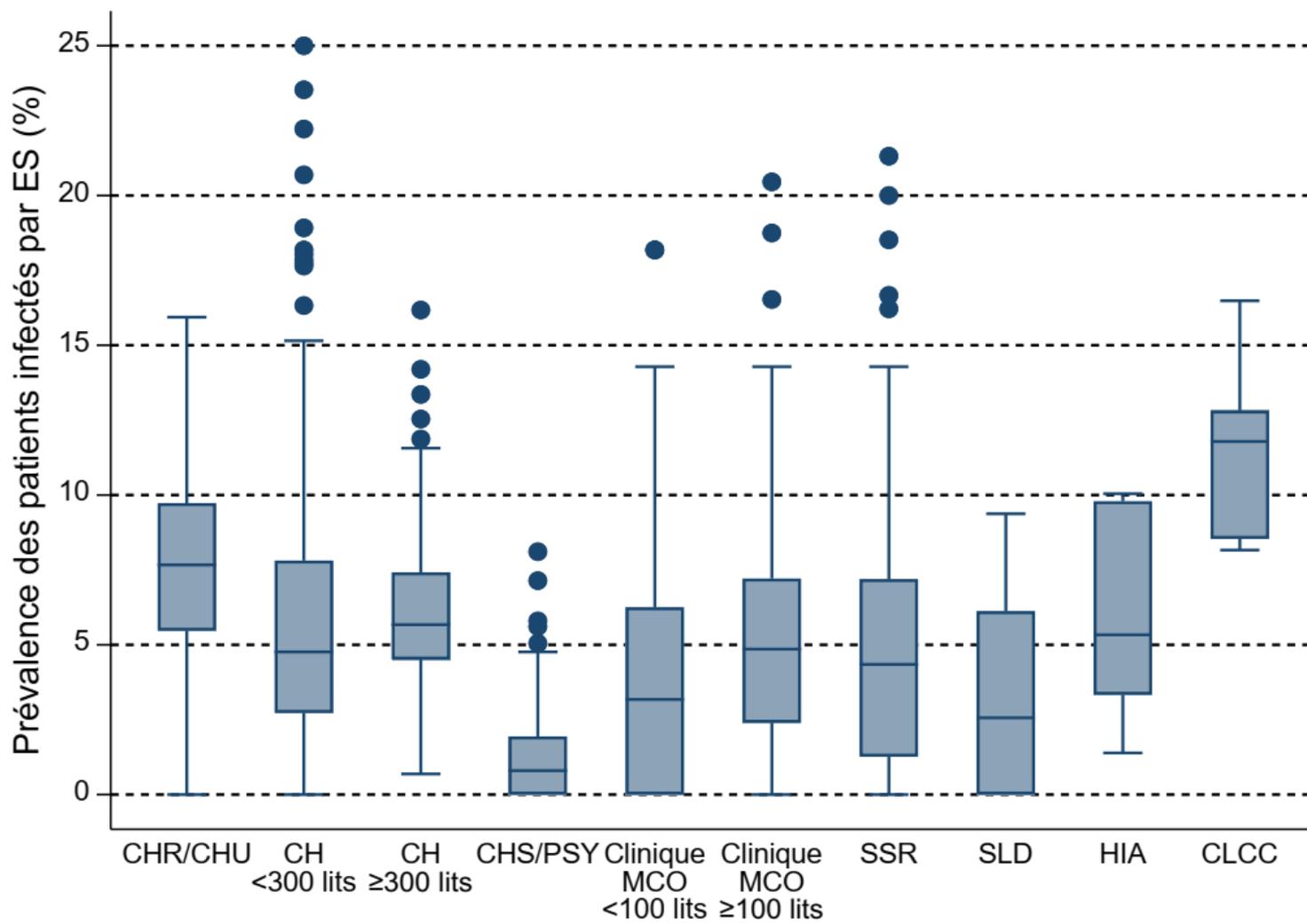


Tableau 3. Prévalence des patients infectés par type de séjour. ENP, France, 2022 et 2017

Type de séjour	2022				2017			
	Patients	Patients Infectés			Patients	Patients Infectés		
	n	n	PPI (%)	IC95%	n	n	PPI (%)	IC95%
Court séjour	88 642	6 165	7,09	[6,73-7,46]	49 020	3 297	6,21	[5,67-6,81]
<i>Médecine</i>	54 491	3 698	6,84	[6,49-7,20]	28 687	1 657	5,47	[4,84-6,17]
<i>Chirurgie</i>	21 100	1 619	7,83	[7,19-8,53]	12 974	1 067	7,57	[6,46-8,86]
<i>Obstétrique</i>	9 573	79	0,82	[0,63-1,08]	5 249	41	0,75	[0,51-1,10]
<i>Réanimation</i>	3 478	769	23,17	[21,25-25,22]	2 110	532	24,34	[21,66-27,23]
SMR/SSR	33 451	2 144	6,23	[5,87-6,60]	15 979	902	5,34	[4,84-5,88]
SLD	13 373	472	3,64	[3,22-4,11]	7 063	224	3,01	[2,55-3,54]
Psychiatrie	16 208	213	1,13	[0,93-1,37]	8 926	76	1,01	[0,72-1,41]
Total	151 676	8 994	5,71	[5,45-5,99]	80 988	4 499	4,98	[4,62-5,36]

Figure 2. Prévalence des principaux sites infectieux. ENP, France, 2022

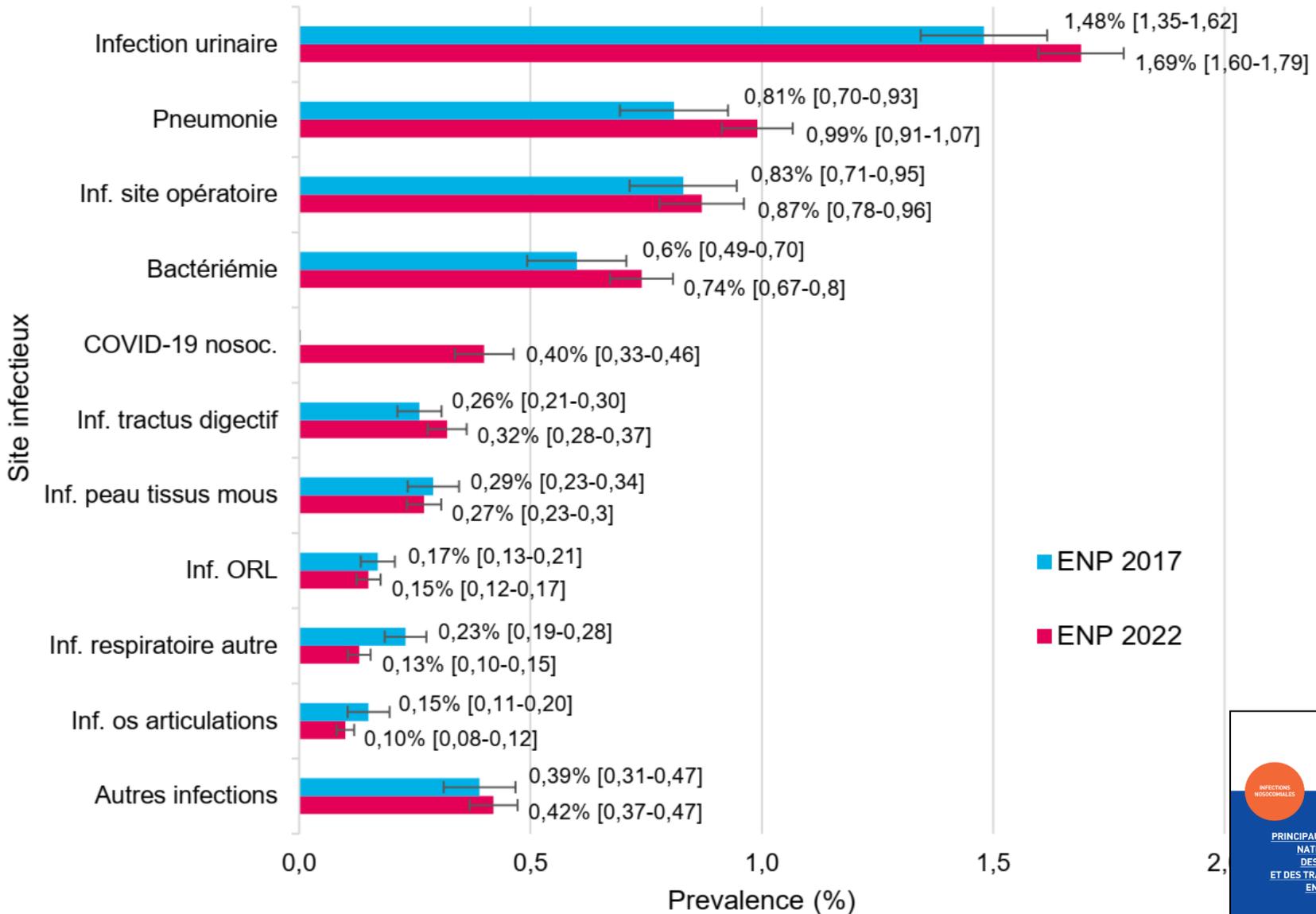


Tableau 7. Prévalence des patients infectés (PPI) par les micro-organismes (MO) les plus fréquents et part relative des MO. ENP, France, 2022

Micro-organisme	n MO	Part rel. (%)	IC95%	n Patient	PPI (%)	IC95%
<i>Escherichia coli</i>	1 724	22,15	[20,90-23,47]	1 687	1,07	[1,01-1,14]
<i>Staphylococcus aureus</i>	970	12,22	[11,42-13,06]	935	0,58	[0,53-0,64]
<i>Enterococcus faecalis</i>	548	6,99	[6,40-7,62]	541	0,34	[0,31-0,38]
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	536	6,93	[6,30-7,61]	522	0,33	[0,30-0,37]
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	494	6,20	[5,61-6,86]	481	0,30	[0,27-0,33]
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	427	5,54	[4,97-6,17]	421	0,27	[0,24-0,31]
<i>Enterobacter cloacae</i>	376	4,91	[4,38-5,49]	367	0,24	[0,21-0,27]
<i>Proteus mirabilis</i>	233	2,86	[2,49-3,28]	228	0,14	[0,12-0,16]
<i>Candida albicans</i>	188	2,46	[1,99-3,03]	182	0,12	[0,09-0,15]
<i>Clostridium difficile</i>	190	2,32	[1,98-2,71]	190	0,11	[0,10-0,13]
Staphylocoque coagulase négative, autre	158	2,06	[1,69-2,51]	153	0,10	[0,08-0,12]
<i>Enterococcus faecium</i>	145	1,91	[1,54-2,35]	141	0,09	[0,07-0,11]
<i>Klebsiella oxytoca</i>	138	1,76	[1,46-2,13]	134	0,09	[0,07-0,10]
<i>Morganella spp.</i>	99	1,27	[1,03-1,57]	98	0,06	[0,05-0,08]
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	99	1,23	[0,93-1,63]	97	0,06	[0,04-0,08]
Streptocoques, autre espèce	94	1,15	[0,93-1,42]	92	0,06	[0,05-0,08]
<i>Citrobacter koseri</i>	82	1,04	[0,83-1,30]	81	0,05	[0,04-0,06]
<i>Serratia marcescens</i>	75	0,94	[0,72-1,22]	74	0,05	[0,03-0,06]

■ **La plupart des IAS sont causées par des bactéries sensibles aux antibiotiques.**

- **Tous les MO peuvent être en cause !**



MAI 2022

INFECTIONS NOSOCOMIALES

ÉTUDES ET ENQUÊTES

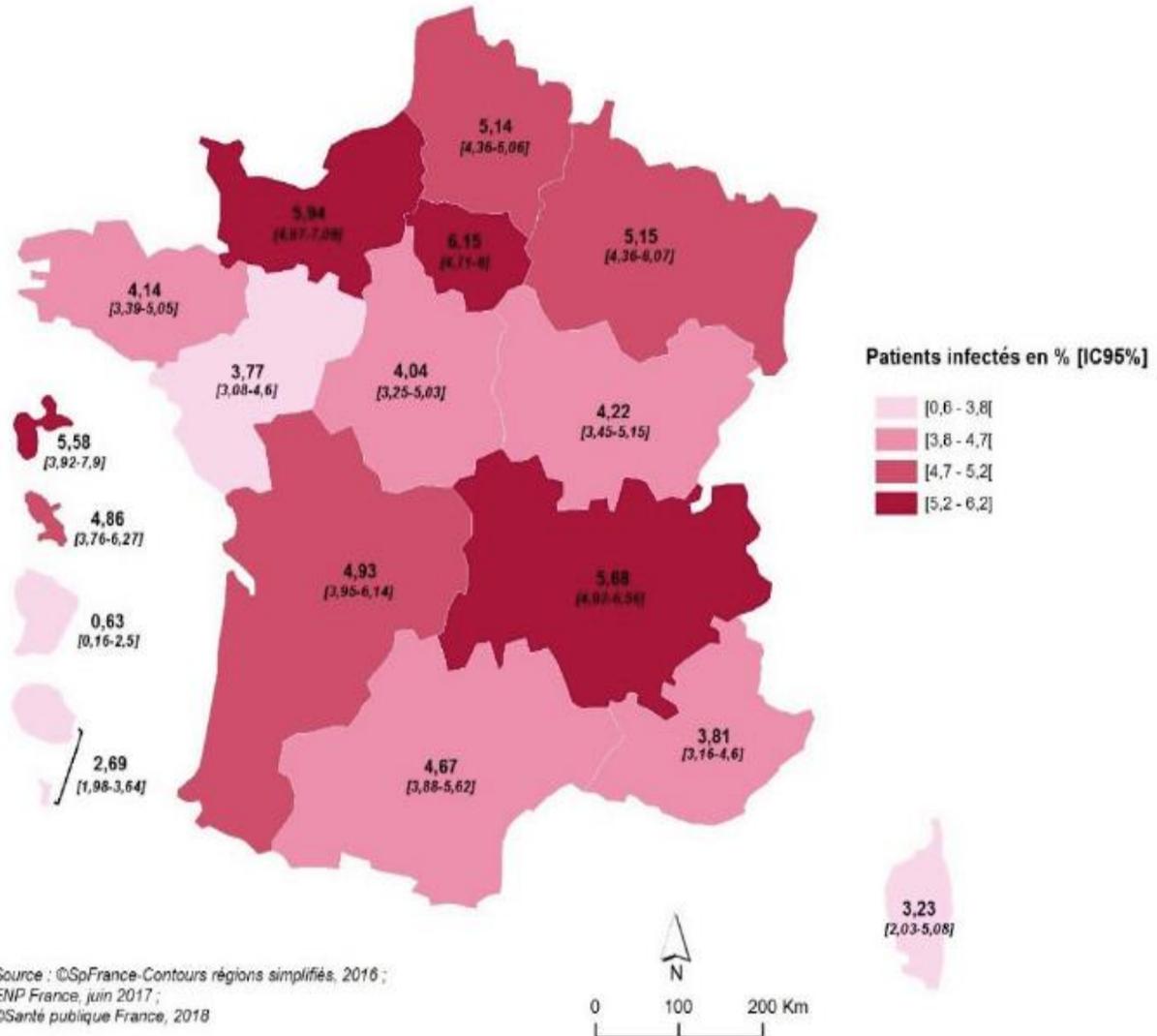
PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE NATIONALE DE PRÉVALENCE 2022 DES INFECTIONS NOSOCOMIALES ET DES TRAITEMENTS ANTI-INFECTIEUX EN ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

Expérimental



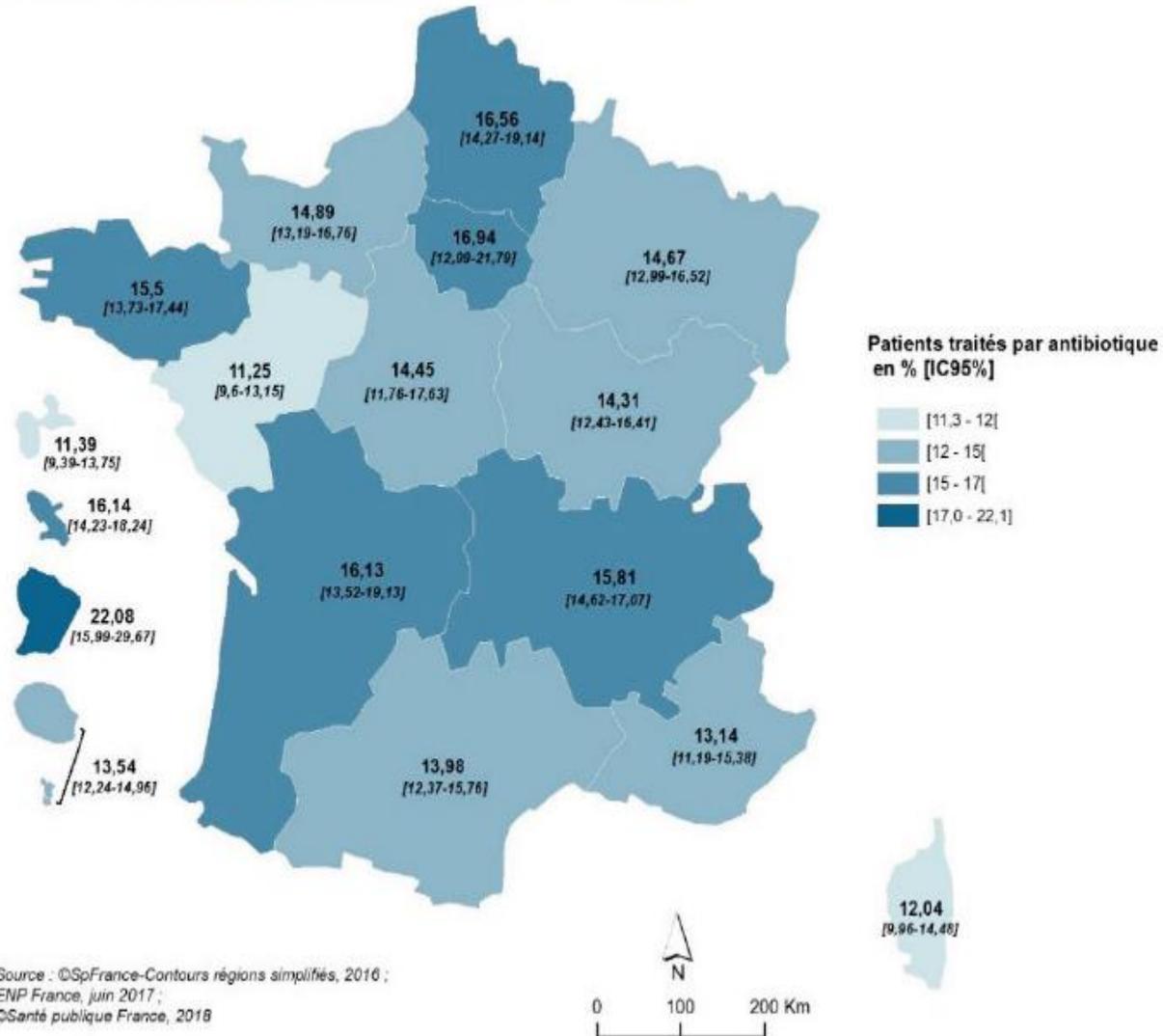
Prévalence des patients infectés IN en France

Prévalence des patients infectés, par région, 2017



Prévalence des patients hospitalisés recevant un antibiotique en France

Prévalence des patients traités par antibiotiques, par région, 2017



Source : ©SpFrance-Contours régions simplifiés, 2016 ;
ENP France, juin 2017 ;
©Santé publique France, 2018

Prevalence and estimate hospitals, 28 EU/EEA countries and Serbia, 2016–2017 (n = 325,737 patients)

Country	Patients with at least one HAI on a given day, estimated		Hospital discharges annually in the country	HAI incidence, estimated		Patients with at least one HAI, annually, estimated	
	n	95% CI	n	%	95% CI	n	95% CI
Austria	1,461	1,243–1,716	2,707,753	2.3	1.5–3.3	62,306	40,978–89,762
Belgium	2,731	2,397–3,109	1,858,726	5.4	3.7–7.6	101,110	68,186–141,713
Bulgaria ^c	875	434–1,733	1,632,089	1.8	0.9–3.8	29,572	13,909–61,597
Croatia	581	495–683	667,849	4.1	2.8–5.6	27,129	18,937–37,561
Cyprus	118	77–178	166,295	4.8	2.5–8.7	8,010	4,158–14,541
Czech Republic	2,732	2,413–3,090	2,260,239	5.4	3.9–7.3	122,313	87,039–165,208
Estonia	193	111–332	222,363	3.3	1.6–6.6	7,393	3,558–14,761
Finland	1,406	1,187–1,660	915,892	5.1	3.3–7.5	46,735	30,053–68,350
France	9,334	7,823–11,116	11,330,996	4.1	2.7–5.9	467,961	311,830–671,498
Germany	14,452	11,087–18,789	19,480,504	3.1	1.9–4.8	604,495	373,766–938,383
Greece	1,821	1,559–2,121	1,562,761	4.3	3.1–5.7	66,487	48,386–89,068
Hungary	1,833	1,516–2,212	2,226,485	3.5	2.1–5.4	78,095	46,906–120,082
Iceland	41	5–237	39,198	6.7	0.6–48.6	2,609	239–19,038
Ireland	670	546–820	705,000	4.2	2.7–6.3	29,671	18,846–44,323
Italy	13,457	11,362–15,899	8,930,979	6.0	4.2–8.3	534,709	373,705–740,544
Participating EU/EEA countries ^{a,e}	80,665	66,864–97,824	89,762,505	3.7	2.4–5.3	3,293,595	2,185,484–4,789,661

ENP 2012 – Ratios de prévalence, facteurs de risque

- Age [65-85[vs. [15-45[x 2,9 [0-1[vs. [15-45[= x 1,1
- Sexe ♂ vs. ♀ x 1,2
- Comorbidités Mac Cabe 1 vs. 0 = x 2,4 ; 2 vs. 0 = x 3,8
- Immunodépression x 2,5
- Affection maligne tumeur solide = x 2,0 ; hémopathie = x 3,1
- Chirurgie x 1,7
- Dispositif invasif x 3,6
 - Cathéter x 3,1
 - Sonde urinaire x 4,1
 - Intubation x 5,5

Ces facteurs de risque varient selon les ES, types de séjour, régions ...
Attention aux comparaisons !

Réalité des IAS

Prévalence des infectés

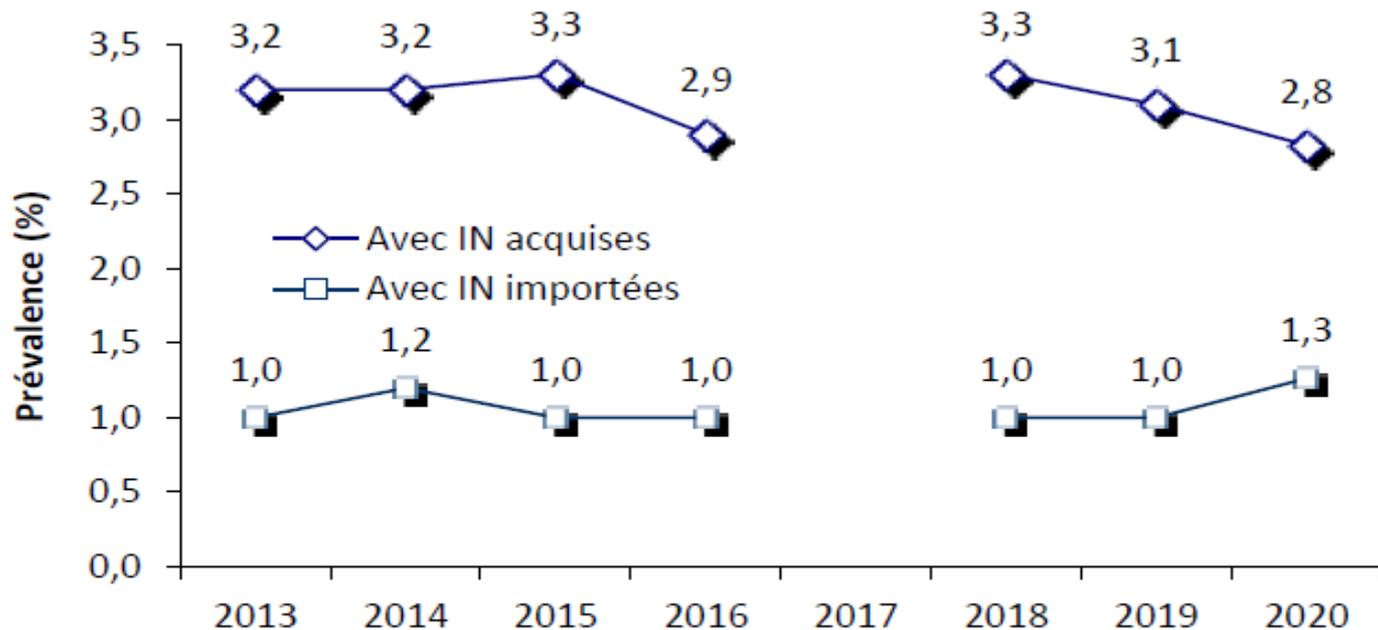


Figure 4 : Prévalence des patients infectés, évolution en Nouvelle-Aquitaine de 2013 à 2020

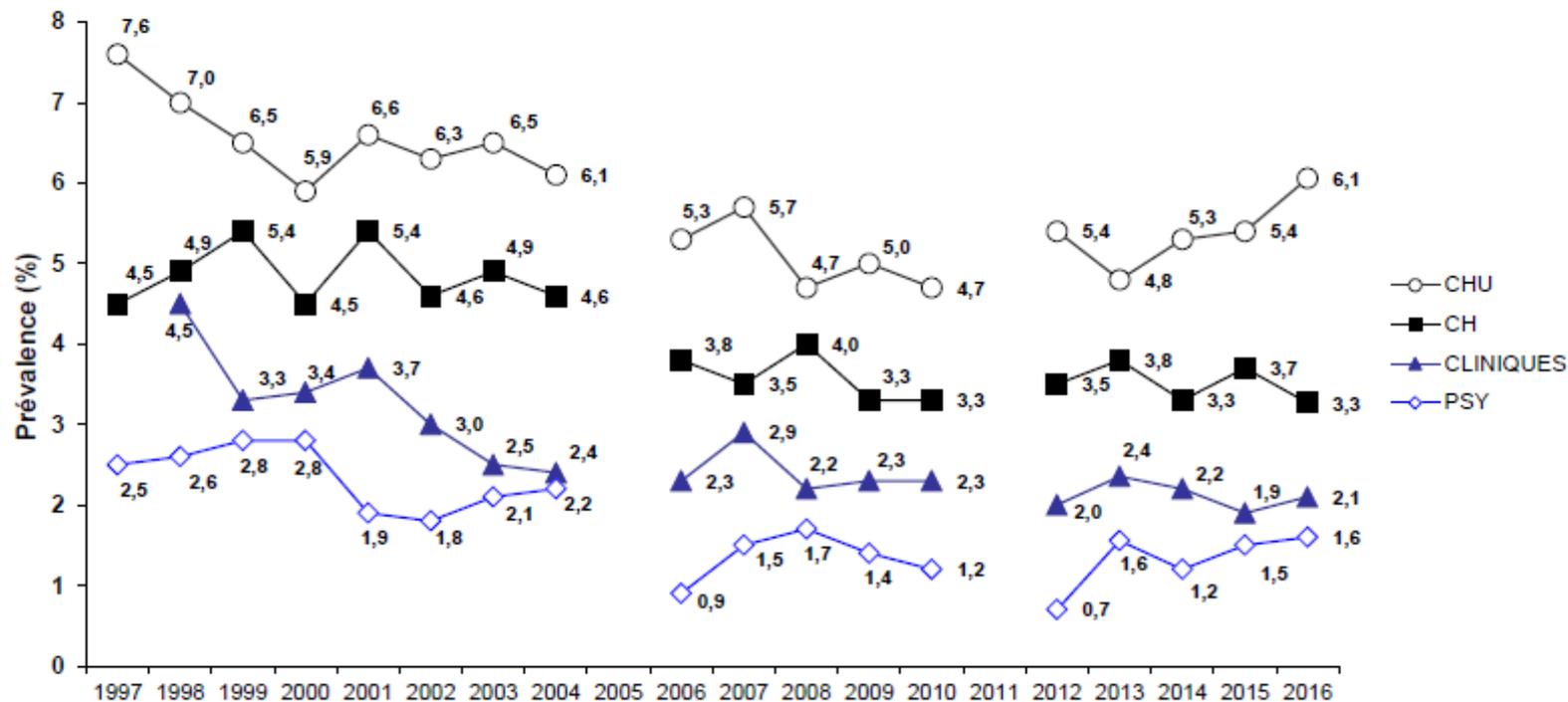
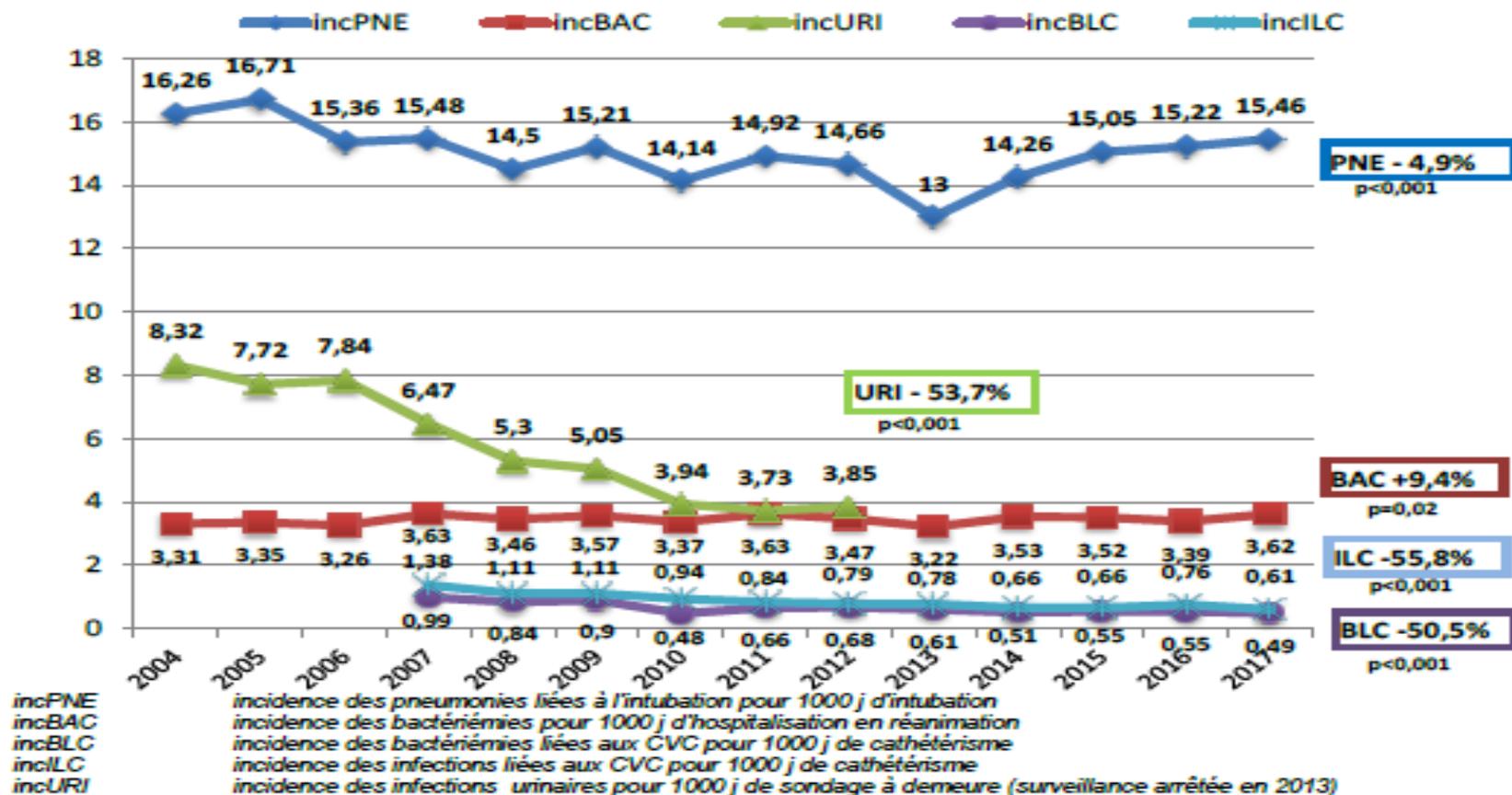


Figure 3 : Prévalence des patients porteurs d'une infection acquise au sein de l'établissement selon le type d'établissement, évolution dans l'inter-région Sud-Ouest de 1997 à 2016.



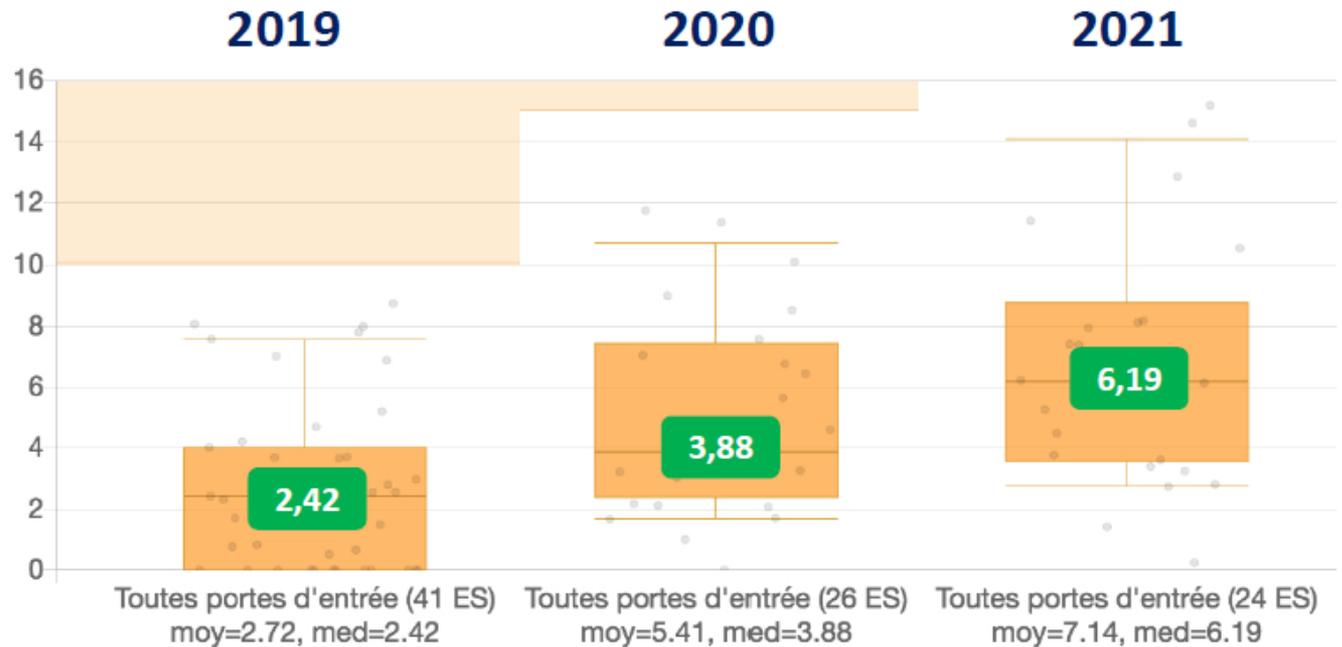
Evolution des taux d'incidence de 2004 à 2017 sur l'ensemble du réseau



Incidence des Bactériémies / 1000 JH (191 services)

**REANIMATION
ADULTE**

**Evolution 2019-2021
en CHU/CHR/HIA**



Cohorte	2019			2020			2021		
	22 CHU/CHR/HIA	0,59	5,32	6,37	80 CH et CL-MCO	1,74	3,23	5,03	

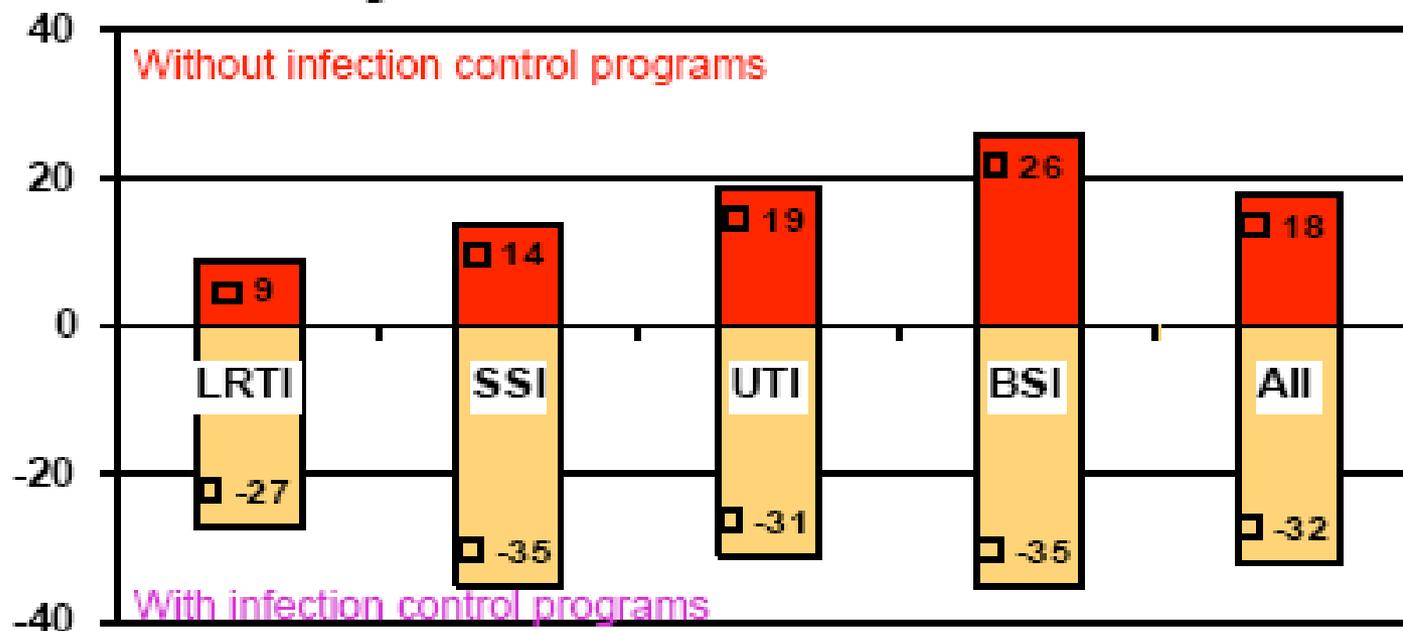
Poursuite de la hausse de l'incidence des bactériémies acquises dans l'établissement depuis 2020

Intérêt de la surveillance des Infections Nosocomiales

« The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial

SENIC Project (1970-1975)

Relative changes of NI rates



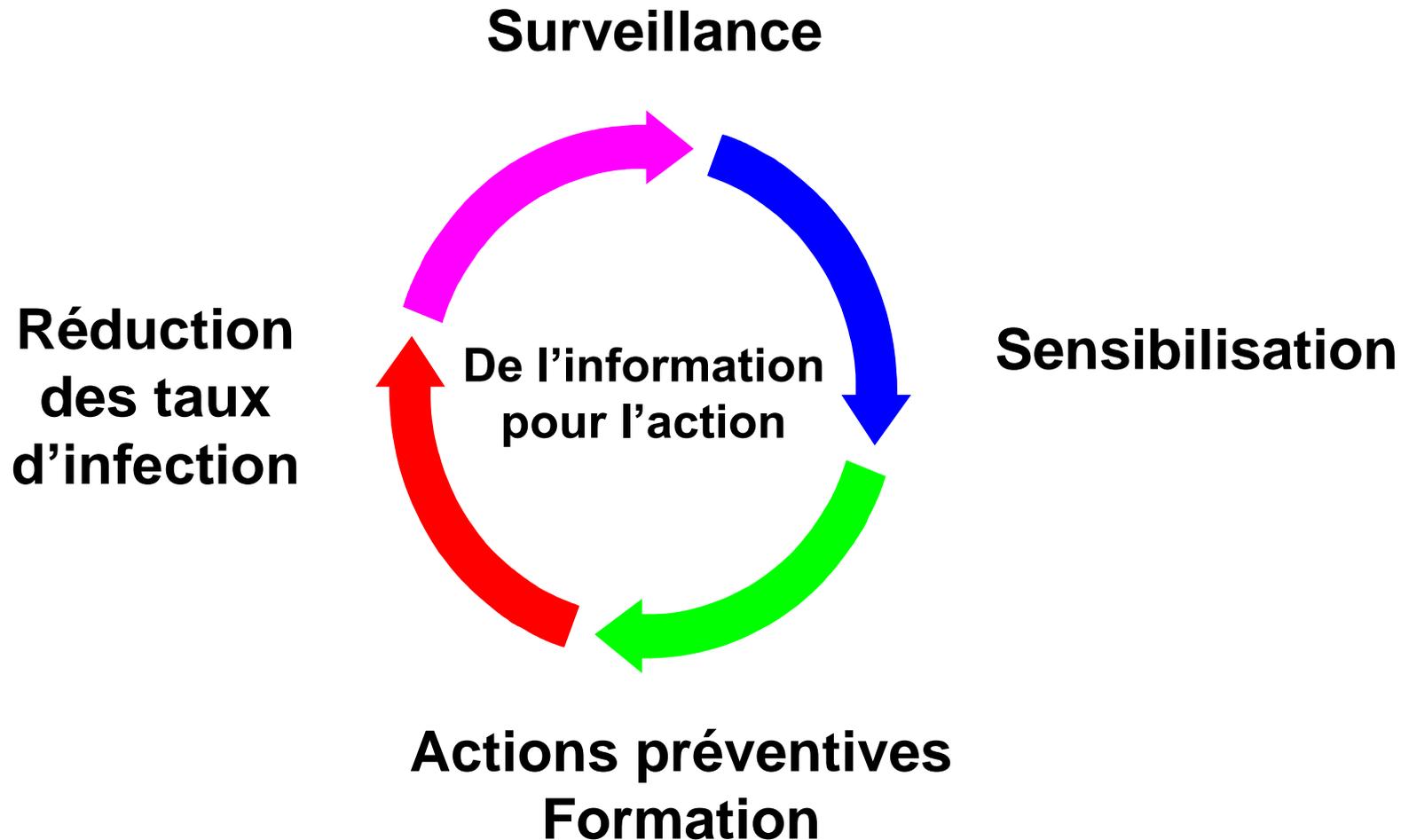
Haley RW et al, Am J Epidemiol, 1985

1 IDE/hygiène pour 200-250 lits

1 épidémiologiste IN

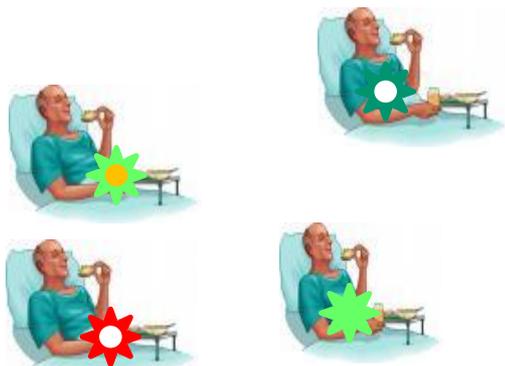
Surveillance des IN avec retour d'information

Objectifs de la surveillance des Infections Nosocomiales



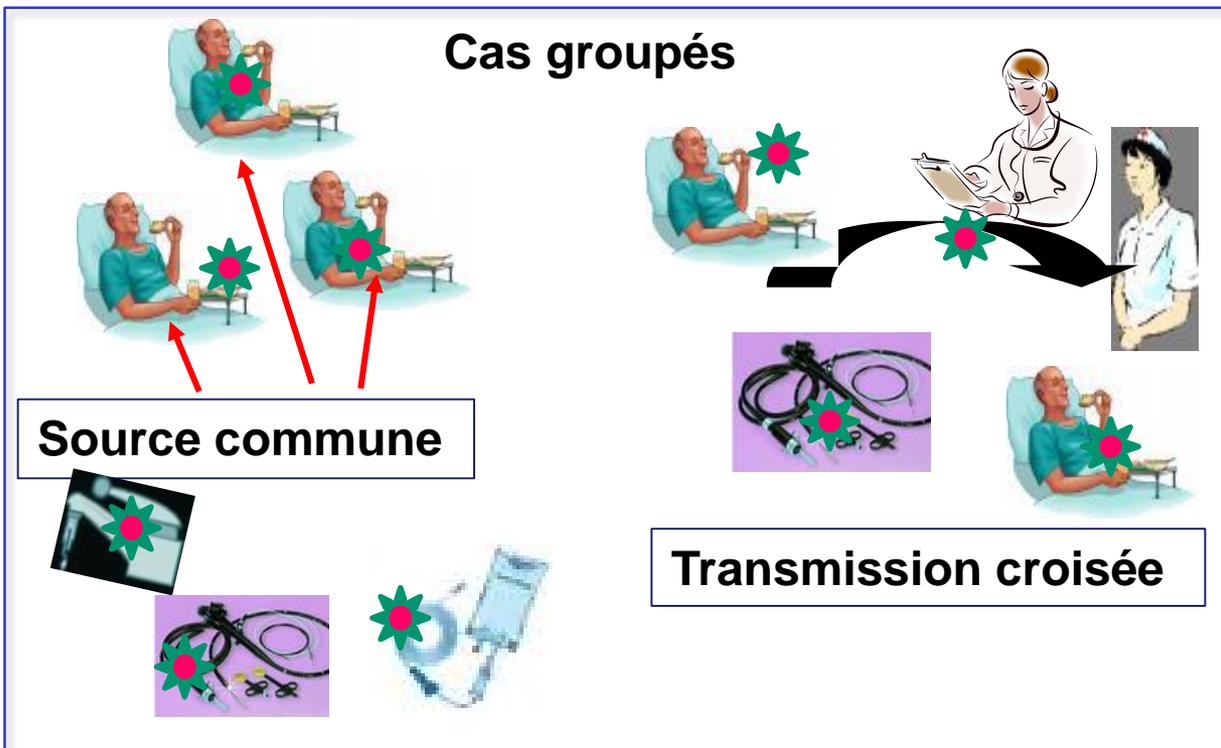
Evolution endémo-épidémique des Infections Nosocomiales (IN)

Cas Sporadiques



les + nombreux

Cas groupés



Epidémie : Toute augmentation significative de la fréquence d'une IN au-delà de ce qui est observé habituellement dans une même unité de temps et de lieu (**cas groupés moins de 10% des IN**)

- **Dispositif d'alerte mis en place en 2001 par voie de circulaire**
- **Critères de signalement externe** (de l'EOHH vers CPias-ARS-SPF)
 - Infections ayant un caractère rare ou particulier du fait
 - Nature, caractéristiques ou profil de résistance aux anti-infectieux de l'agent pathogène
 - Localisation de l'infection
 - Dispositif médical en cause
 - Procédures ou pratiques pouvant avoir exposé lors d'un actes invasifs d'autres patients
 - Décès lié à une infection nosocomiale
 - IN causée par un germe présent dans l'eau ou l'air environnant
 - Maladies devant faire l'objet d'une DO (si nosocomiale)
 - Cas groupés

Accueil

Signaler un événement indésirable, c'est 10 minutes utiles à tous

<https://signalement.social-sante.gouv.fr/>



Vous êtes un particulier

Vous êtes la personne concernée, un proche, un aidant, un représentant d'une institution (maire, directeur d'école), une association d'usagers ...



Vous êtes un professionnel de santé

Vous êtes un professionnel de santé ou travaillez dans un établissement sanitaire ou médico-social (gestionnaire de risque, directeur d'Ehpad), ...

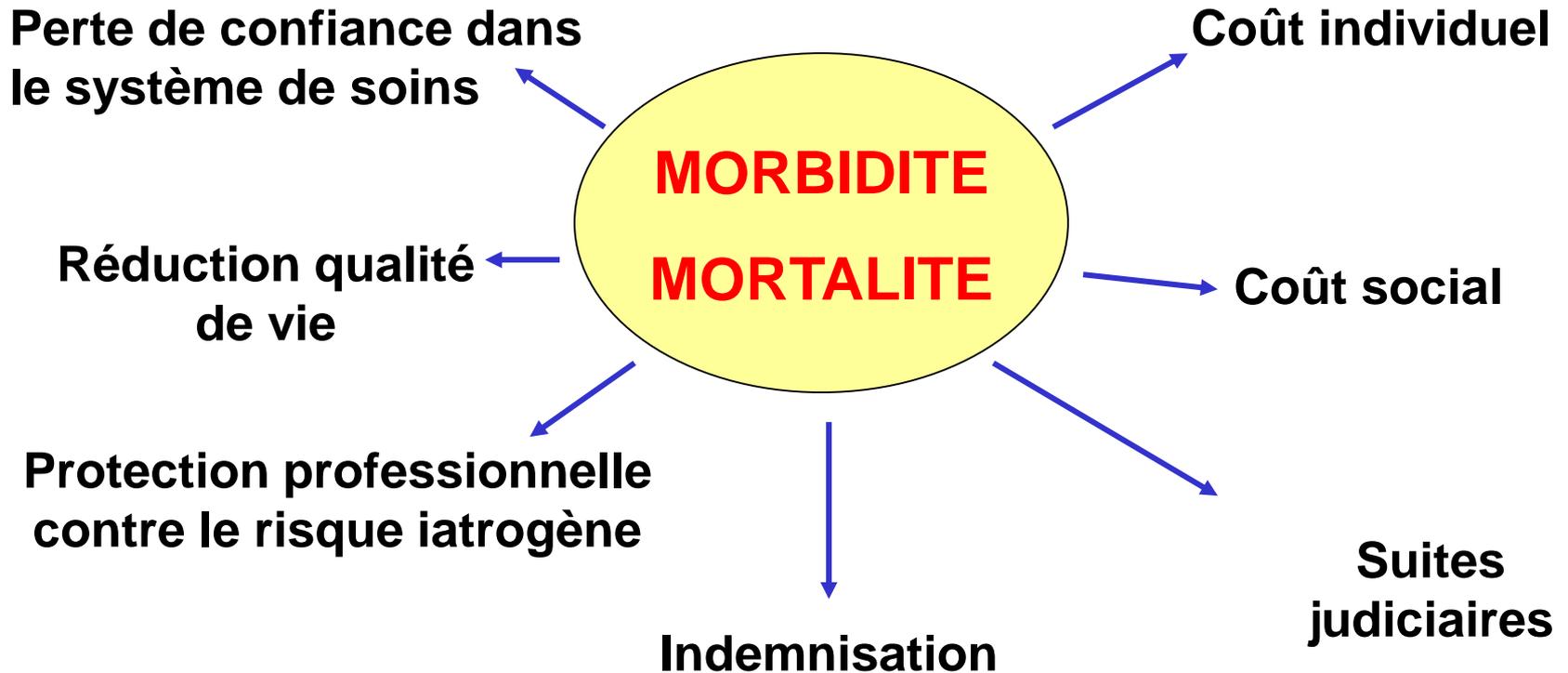
Si vous avez des difficultés à identifier votre profil, cliquez sur **Vous êtes un particulier**



ATTENTION,

- En cas d'urgence appelez le 15
- En cas d'intoxication, contactez le centre antipoison le plus proche.

Les conséquences



- France
 - 5% des patients hospitalisés (soit 500 000 à 800 000 patients)
 - 2% des dépenses hospitalières (800 Millions €/an)
- coût moyen d'une IN : de 600 à 1500 € en Europe (2000 € aux USA); majoration de 50% si BMR
- 1/3 du budget des antibiotiques
- augmentation de la DMS de 6 à plus de 20 jours
- soins infirmiers x 2
- examens complémentaires x 7

- **Coûts accrus**

- En appliquant une fourchette de **surcoût moyen de 3 500 à 8 000 euros par infection** aux 750 000 infections nosocomiales annuelles, on atteint un montant de dépenses de 2,4 à 6 milliards d'euros...
- ... Ainsi, **une diminution de 10 % du nombre d'infections conduirait à une économie de 240 à 600 millions d'euros**
 - jusqu'à six fois plus que l'effort de prévention consenti par les établissements hospitaliers

Coût de la non-qualité est supérieur à celui de la prévention

Rapport de l' Office parlementaire d'évaluation des politiques de santé (OPEPS) en 2006

Conséquences des IN

- **Morbidité et mortalité accrues +++**
 - Durée de séjour allongée donc augmentation du risque nosocomial
 - IN seraient en cause pour **9 000 décès par an**
 - L'apparition d'une IN multiplie de risque de décès par 3
 - Les IAS les plus létales sont les **pneumopathies**
 - **Séquelles** souvent considérables à moyen et long termes, notamment au niveau fonctionnel (ex: Infection du site opératoire+)

Rapport de l' Office parlementaire d'évaluation des politiques de santé (OPEPS) en 2006

Origine et Chaine épidémiologique de l'Infection Nosocomiale

Deux types d'IN selon l'origine du microorganisme

Origine endogène

 l'infection se réalise à partir d'un microorganisme dont le patient était porteur à l'admission et appartenant à la flore microbienne du patient

Un être humain = 10^{13} cellules eucaryotes et 10^{14} bactéries

Origine exogène

 le microorganisme responsable de l'infection a été acquis lors du soin

- Réservoir et source de microorganisme
- Voie de transmission
- Hôte réceptif

Interrompre la transmission = prévenir l'infection !

➤ **Connaissances nécessaires pour définir une stratégie de prévention ++**

AM Rogues - Novembre 2023
Part endo/exo ??

Infection Nosocomiale d'origine endogène

- **Due à un micro-organisme présent dans la flore cutanée ou muqueuse du patient**
- **Chez le patient immunodéprimé** du fait de la sensibilité de l'hôte+++
 - Neutropénique, transplanté, nouveau né, traitement immunosuppresseur, onco-hématologie...
 - Infections opportunistes dues à des micro-organismes naturellement peu ou pas virulents...réactivation d'infection virale
- **Mais aussi chez tout patient lors des soins « invasifs » à partir de la flore cutanée ou muqueuse locale**
 - Infection liée à un cathéter, à une sonde...infection du site opératoire,...ponction articulaire

Infection Nosocomiale d'origine endogène

- **La prévention aura recours ...par exemple**
 - Antimicrobien en prophylaxie chez l'immunodéprimé
 - Antibioprophylaxie en chirurgie
 - Douche préopératoire
 - Antisepsie lors d'un acte invasif
 - Décolonisation

Il est difficile de déterminer la proportion d'infection véritablement d'origine endogène en grande partie car évolution de la flore en cours d'hospitalisation



Ex : Préparation du champ opératoire

1- Déterision avec PVPI scrub ou chlorhexidine scrub

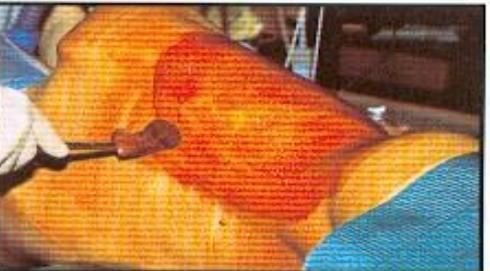


2- Rinçage à l'eau stérile ou sérum physiologique

3- Séchage avec compresses stériles



4- Antisepsie/désinfection avec PVPI alcoolique 5% ou chlorhexidine alcoolique 0,5%



4 bis- Antisepsie/désinfection avec PVPI alcoolique 5% ou chlorhexidine alcoolique 0,5%

Risk and outcome of nosocomial *Staphylococcus aureus* bacteraemia in nasal carriers versus non-carriers

Heiman FL Wertheim, Margreet C Vos, Alewijn Ott, Alex van Belkum, Andreas Voss, Jan AJ W Kluytmans, Peter HJ van Keulen, Christina MJE Vandenbroucke-Grauls, Marlene H M Meester, Henri A Verbrugh

Staphylococcus aureus is the second most frequent cause of nosocomial blood infections. We screened 14 008 non-bacteraemic, non-surgical patients for *S aureus* nasal carriage at admission, and monitored them for development of bacteraemia. Nosocomial *S aureus* bacteraemia was three times more frequent in *S aureus* carriers (40/3420, 1.2%) than in non-carriers (41/10 588, 0.4%; relative risk 3.0, 95% CI 2.0–4.7). However, in bacteraemic patients, all-cause mortality was significantly higher in non-carriers (19/41, 46%) than in carriers (seven/40, 18%, $p=0.005$). Additionally, *S aureus* bacteraemia-related death was significantly higher in non-carriers than in carriers (13/41 [32%] vs three/40 [8%], $p=0.006$). *S aureus* nasal carriers and non-carriers differ significantly in risk and outcome of nosocomial *S aureus* bacteraemia. Genotyping revealed that 80% of strains causing bacteraemia in carriers were endogenous.

Lancet 2004; 364: 703–05

See Comment page 644

Erasmus MC, University Medical Centre, Rotterdam,

Department of Medical Microbiology and Infectious Diseases, Dr Molewaterplein 40, 3015 GD Rotterdam,

Netherlands

(H F L Wertheim MD,

M C Vos MD, A Ott MD,

Prof A van Belkum PhD,

H A Verbrugh MD); University

Medical Centre St Radboud,

Department of Medical

Origine exogène : la chaîne épidémiologique

Microorganisme

RESERVOIRS

→ Humains

(professionnels, autres patients, visiteurs etc. ...)

→ Environnement

(air, eau, surfaces, alimentation, équipement, dispositif médical etc. ...)

Porte(s) de sortie = source

Voies de transmission

Contact +++

Air

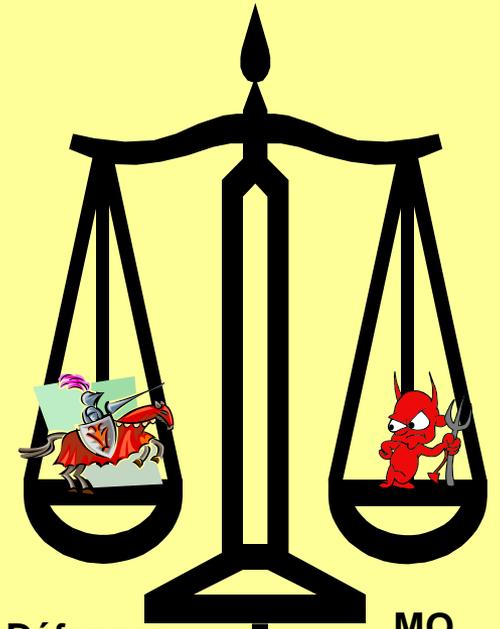
Gouttelettes

Vecteur inerte

Porte(s) d'entrée (cathéter, sonde, plaie, organe greffé ...)

Hôte réceptif

Colonisation

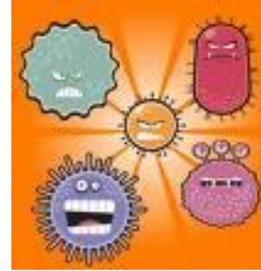


Défenses immunitaires

MO Virulence Inoculum

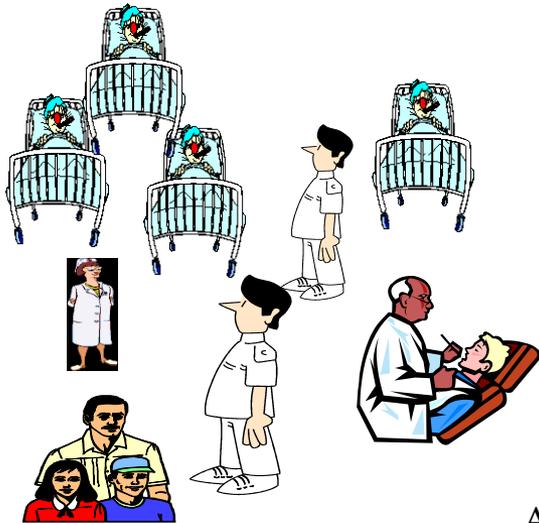
Infection

Les réservoirs et sources exogènes



Humains +++

patients
personnels
visiteur



Environnement : air, eau,
surfaces, alimentation,
équipement/dispositif médical

* flore environnementale

(ex: *Légionella* ou *Aspergillus*)

mais aussi contamination
par la flore humaine



Exemples de réservoirs environnementaux impliqués dans la survenue d'infections nosocomiales

Réservoir	MO	Transmission
Humidificateur, douches	<i>Legionella, Pseudomonas sp</i>	Aérien./droplet
Antiseptique	<i>Pseudomonas sp</i>	Contact
Filtre (air)	<i>Aspergillus sp</i>	Aérienne
Respirateur	<i>Pseudomonas sp</i>	Inhalation
Thermomètre	<i>C. difficile</i>	Contact
Douche/ECSanitaire	<i>Legionella</i>	Aérienne
Stéthoscope	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
Eau potable	<i>Leg, Pseud, Mycobactéries</i>	Ingest/Contact
Machine à glaçons	<i>Salmonella, Pseudomonas sp., Cryptosporidium</i>	Ingest/contact
Eau de dialyse	Bacilles GNeg	Contact/endotox
Eau unit dentaire	<i>Legionella, Pseudomonas sp;</i>	Inhalation
Fleurs	BGN, <i>Aspergillus sp</i>	
Faux plafonds	<i>Filamenteux</i>	

L'hôte : patient réceptif (1)

- **PORTES D 'ENTREE**

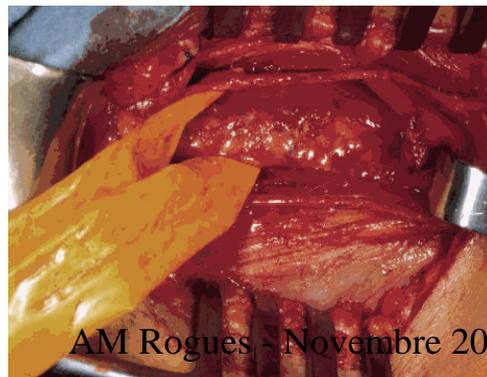
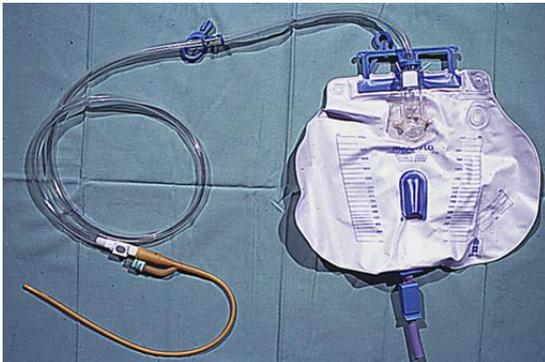
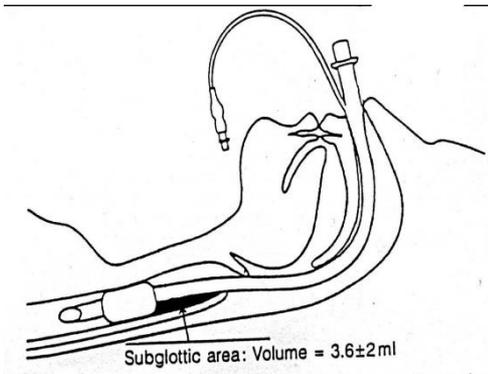
- peau et muqueuse : effraction cutanée/brûlure/plaie chirurgicale/cathéters
- tractus respiratoire/intubation trachéale/trachéotomie
- tractus gastro-intestinal
- tractus urinaire/sondage urinaire
- organe transplanté

- **souvent multiples**
pour un même patient++



Portes d'entrée souvent nécessaires pour les soins...

Réduire la durée d'exposition!!!



L'hôte : patient réceptif (2)

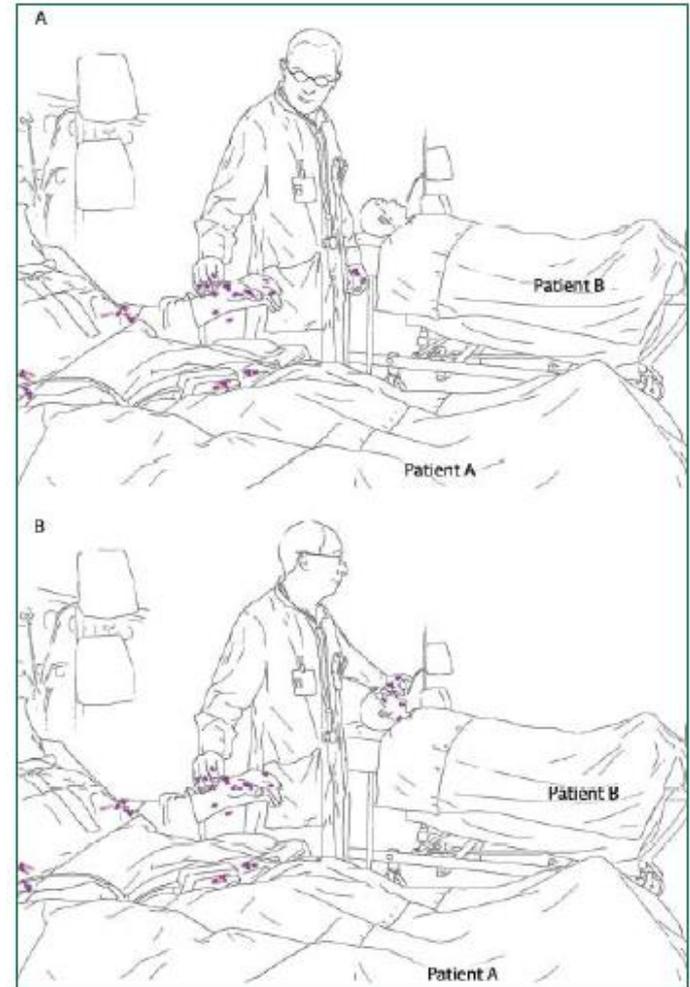
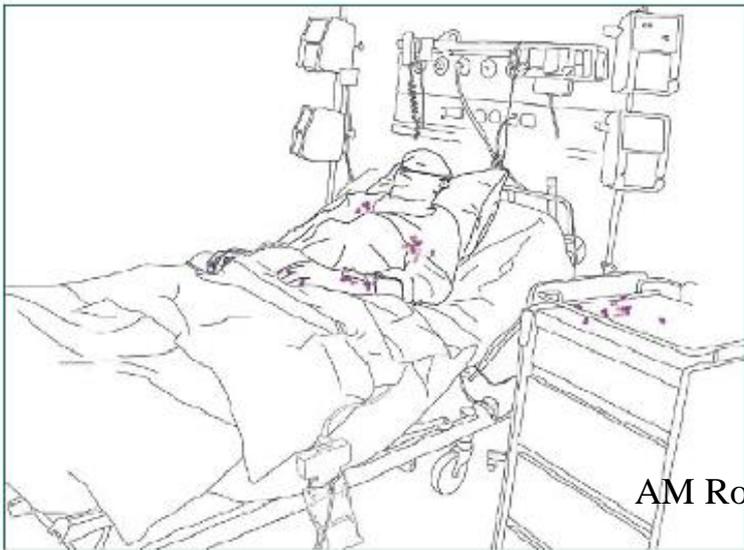
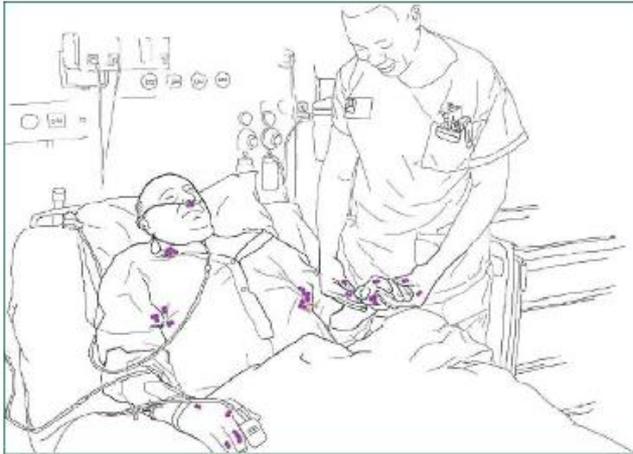


- **MECANISMES DE DEFENSE ALTERES**

- Non spécifiques (peau, muqueuses, flore barrière++)
- Spécifiques souvent altérés chez les patients (peu d'IN à prévention vaccinale)
 - Immunodépression liée à la maladie et/ou aux thérapeutiques
 - Antibiothérapie déséquilibre de la flore barrière
 - Corps étrangers : cathéters, sondes, prothèses...
- Fragilisation des patients hospitalisés+
- Modification de la flore commensale++

Transmission croisée par contact physique indirect

Manuportage ++
ou par l'intermédiaire de matériel partagé,
surfaces relais de transmission ++



Rotavirus

1 à 10 jours sur les surfaces,
plusieurs jours sur les mains

Virus influenza (grippe)

jusqu'à 12 à 48 h
sur une surface

Virus respiratoire syncytial (VRS)

jusqu'à 6 h sur les surfaces
et le linge,
30 min à 1 h sur les mains

Staphylococcus aureus

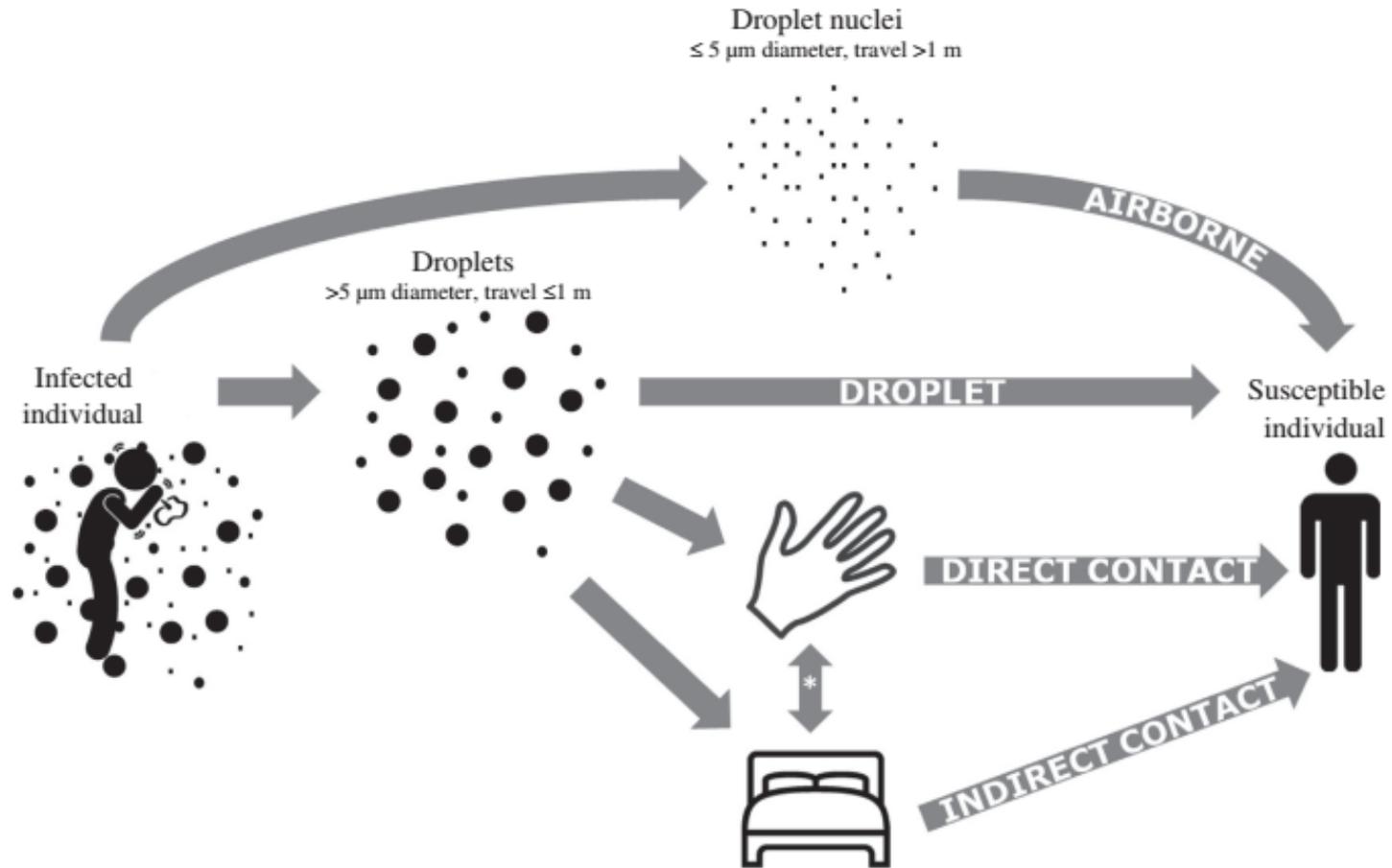
plusieurs semaines sur
des surfaces sèches

Pseudomonas aeruginosa

1 semaine sur surface humide

AM Rogues - Novembre 2023

Transmission croisée air et gouttelettes



* Transmission routes involving a combination of hand & surface = indirect contact.

Figure 1. Transmission routes: droplet, airborne, direct contact, and indirect contact. (Indirect contact: routes involving a combination of hand and surface.) Definitions of 'droplet' and 'droplet nuclei' are from Atkinson *et al.*⁵

Les voies de transmission exogène

- **Par contact (C)**
 - **direct ou indirect(+)** : manuportage lors de soins++, contact avec des instruments (insuffisamment désinfectés ou non stérilisés; exemple: instruments rotatifs, endoscopes...) ou relai via l'environnement
- **Par voie aéroportée de fine particules <5u (A)**
(Droplet nuclei/particules de poussières/cellules de desquamation de la peau)
 - Soit d'une personne à une autre (*voie Air*)
 - Soit d'un réservoir environnemental à une personne (aérosol)
- **Par voie gouttelettes (G)**
 - Gouttelettes de Pflugge (>5u) : salive ou sécrétions des voies aériennes supérieures (transmission inter-humaine)
- **Plus rarement, un vecteur inerte, support contaminé ou un véhicule/source commun (perfusion, transfusion, aliment...)**

Au total, particularités de la chaîne épidémiologique des IN d'origine exogène

➤ Agents infectieux

- Majoritairement des bactéries parfois particulièrement résistantes aux antibiotiques et/ou opportunistes
- Réservoir humain++(personnels/autres patients...visiteurs) plus fréquent

➤ Mode de transmission horizontal

- **Le plus souvent par contact indirect entre deux patients** (vecteur : mains des personnels++, dispositifs médicaux, surfaces...)
- **ou directement par « gouttelettes » ou « air »** à partir d'un autre patient ou d'un personnel
- Plus rarement à partir d'un réservoir environnemental (air, eau)
- Exceptionnellement, véhicule inerte type alimentation, perfusion...

➤ Hôte réceptif

- Défenses immunitaires amoindries, rupture des barrières cutanées ou muqueuses (flores commensales modifiées)
- Portes d'entrée multiples

Quelques bactéries responsables d'infections nosocomiales

Bactérie	Réservoir principal	Mode de transmission principal	Porte d'entrée principale
<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	humain : peau et muqueuses	contact dont manuportage	effraction cutanée
<i>Clostridium difficile</i>	humain : tube digestif environnement : surfaces	contact direct et indirect dont manuportage	digestive
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	humain : voies respiratoires	air	respiratoire

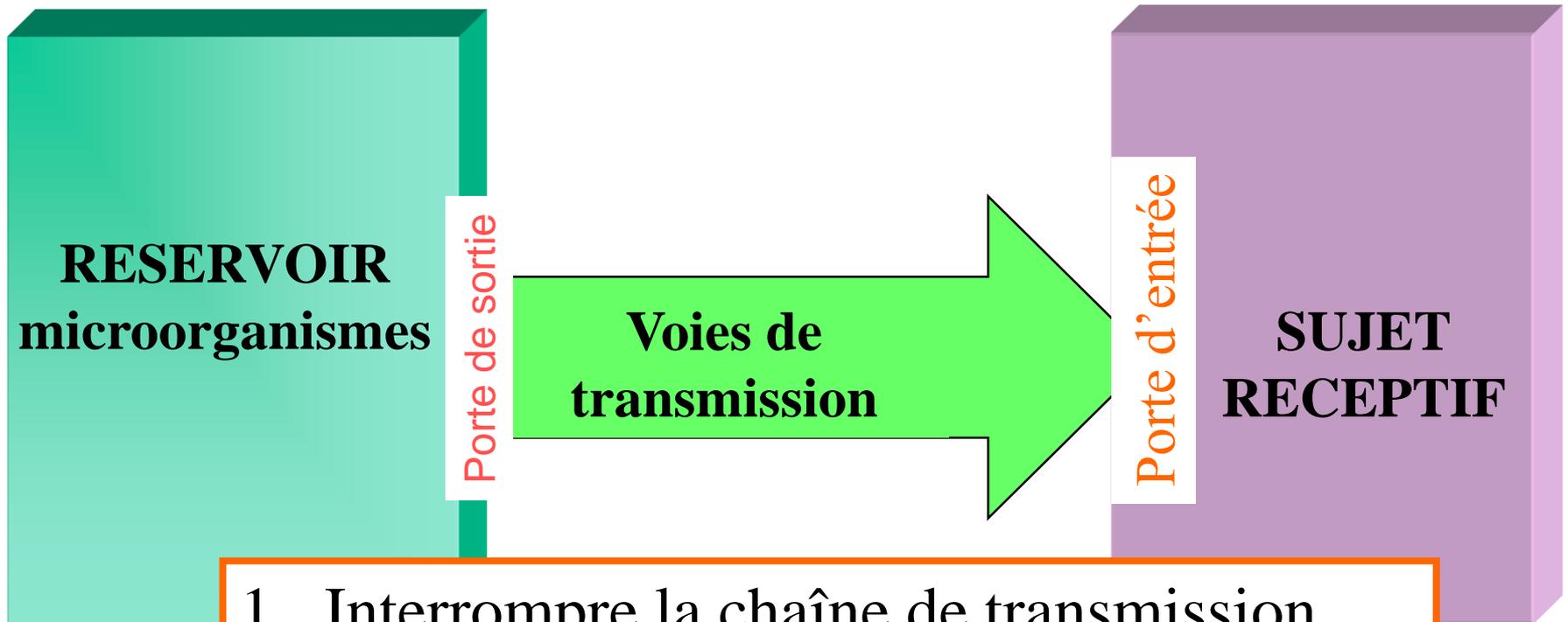
Quelques bactéries responsables d'infections nosocomiales

Bactérie	Réservoir principal	Mode de transmission principal	Porte d'entrée principale
<i>Acinetobacter baumannii</i>	humain : peau et muqueuses environnement : eau	contact indirect et direct dont manuportage	effraction cutanée
<i>Pseudomonas sp</i>	humain : pharynx, tube digestif environnement : eau	contact dont manuportage Dispositif médical	effraction cutanée digestive respiratoire
<i>Legionella pneumophila</i>	environnement : eau	aérosol	respiratoire

Autres micro-organismes responsables d'infections nosocomiales plus rares

Classe	Espèce ou pathologie	Réservoir principal	Mode de transmission principal	Porte d'entrée principale
Virus	grippe	humain : voies respiratoires	gouttelettes	respiratoire
	hépatites B et C	humain : sang	sanguine	percutanée
Champignon	<i>Candida albicans</i>	humain : tube digestif	contact dont manuportage	cutanée digestive
Parasite	gale	humain : peau	contact direct (peau à peau) Rarement indirect via textile	cutanée

Principe de la prévention des IN



1. Interrompre la chaîne de transmission
2. Maîtriser les réservoirs (et sortie)
3. Contrôler les portes d'entrée
4. Agir sur la susceptibilité du sujet réceptif

Axes principaux

1- Interrompre la chaîne de transmission

(Précautions Standard +/- complémentaires; désinfection/stérilisation du matériel)

2- Contrôler les portes d'entrée des agents infectieux

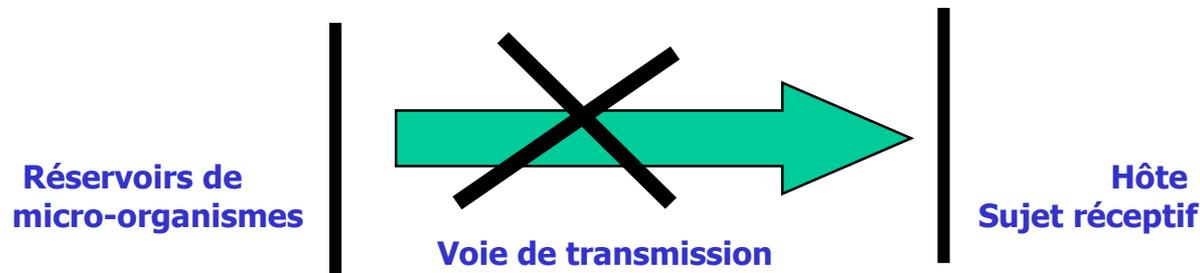
(asepsie lors des soins, désinfection de la peau ou des muqueuses avant un acte invasif, barrières type masque, mesures spécifiques,)

3- Maîtriser les réservoirs

(Précautions complémentaires = barrières ; environnement sécurisé)

4- Réduire la « réceptivité ou susceptibilité » de l'hôte

ex : vaccination..antibioprophylaxie chirurgicale



- Prévention adaptée à l'origine et au mécanisme d'acquisition
 - endogène ou exogène (transmission croisée notamment)

- Différentes mesures
 - Hygiène générale « bonnes pratiques de base »
 - Mesures spécifiques à certaines situations ou actes techniques
 - réanimation, patient fragilisée
 - acte invasif : ponction/injection, cathéter, sonde..intervention chirurgicale
 - bon usage des antibiotiques/vaccinations
 - Surveillance des Infections Nosocomiales

- Les IN ne sont pas toutes accessibles à la prévention
 - **mais la part évitable reste non négligeable malgré les progrès déjà accomplis**
 - Notion d'évitabilité ... de risque zéro vers lequel il faut tendre

Il persiste une part non négligeable d'infections nosocomiales évitables !!

ORIGINAL ARTICLE

Estimating the Proportion of Healthcare-Associated Infections That Are Reasonably Preventable and the Related Mortality and Costs

Craig A. Umscheid, MD, MSCE;^{1,2,3} Matthew D. Mitchell, PhD;¹ Jalpa A. Doshi, PhD;^{1,3} Rajender Agarwal, MD, MPH;¹ Kendal Williams, MD, MPH;^{1,3} Patrick J. Brennan, MD^{2,3,4}

TABLE 1. Summaries of Studies of Prevention of Healthcare-Associated Infections Included in the Present Analysis

Type of HAI, study	Study design and type of patients	Intervention	Incidence or risk of infection		
			Before intervention	After intervention	Reduction
CABSI (good-quality studies)					
Pronovost et al ²⁶ (2006)	Interrupted time-series; ICU patients	<i>Preventive:</i> Hand hygiene; maximum sterile barrier precautions; insertion site selection; chlorhexidine disinfection; removal of unnecessary catheters <i>QE:</i> Clinician education, audit, and feedback; clinician reminder; organizational change	7.7 cases per 1,000 CDs	1.4 cases per 1,000 CDs	66% ^a
Berenholtz et al ²⁷ (2004)	Controlled before-after study; ICU patients	<i>Intervention period:</i> <i>Preventive:</i> Hand hygiene; maximum sterile barrier precautions; insertion site selection; chlorhexidine disinfection; removal of unnecessary catheters <i>QE:</i> Clinician education, audit, and feedback <i>Control period:</i> Clinician education only	<i>Intervention period:</i> 11.3 cases per 1,000 CDs; <i>control period:</i> 5.7 cases per 1,000 CDs	<i>Intervention period:</i> 0 cases per 1,000 CDs; <i>control period:</i> 1.6 cases per 1,000 CDs	28% ^b

AM Rogues - Novembre 2023

Craig A. Umscheid et al, ICHE 2011

- **Bonne connaissance du phénomène en France**
 - Données épidémiologiques de surveillance et d'alerte
- **Tendance évolutive favorable quand on s'en préoccupe**
 - Mais part évitable non encore totalement maîtrisée
- **Chaîne de transmission de mieux en mieux identifiée**
 - Déterminante pour la stratégie de prévention
 - **Développer des travaux de recherche** : part endogène/exogène, mécanismes pour affiner/préciser les stratégies de prévention..
- **IAS reste un problème de santé publique**
 - Prévention : élément essentiel à prendre en compte pour la qualité des soins mais aussi ...pour que la médecine continue à progresser

Les IAS non IN ... le nouveau challenge

- **Evolution du système de santé**
 - Patients de plus en plus fragiles, vieillissement de la population
 - Développement des soins ambulatoires.... EHPAD

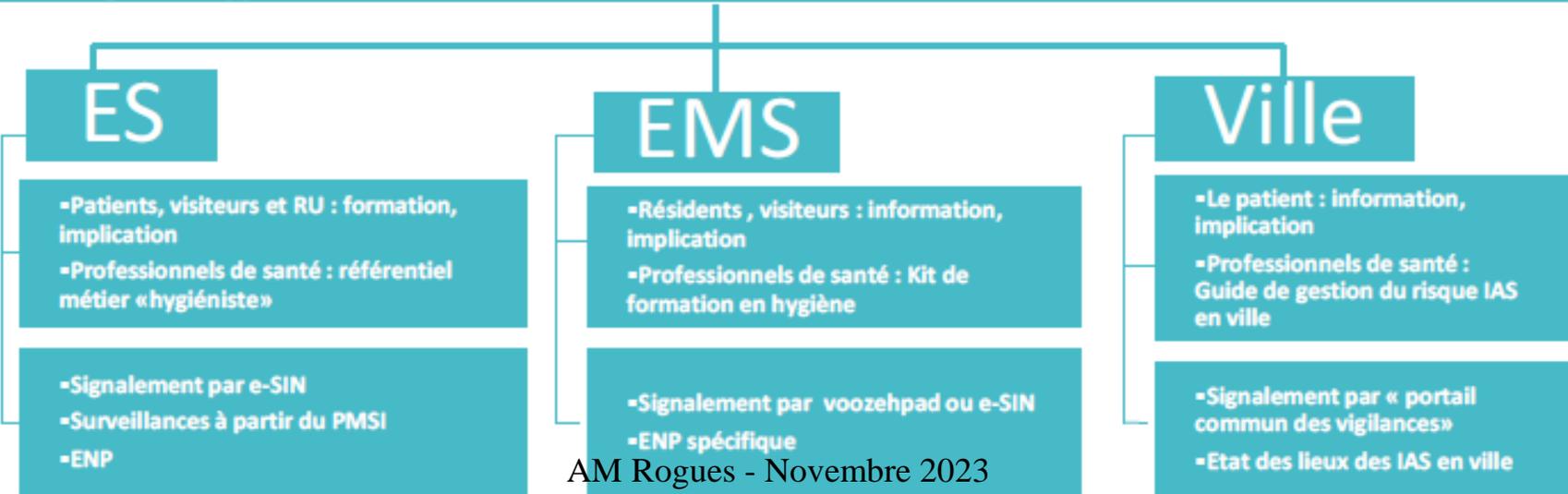
- **Pas de système de surveillance !**
 - Sous-estimation de leur fréquence et de leur gravité
 - Epidémies en collectivité ...3G
 - Publications et rapports d'assurance attestent d'IAS en libéral

- **Mais un programme national d'actions de prévention des infections associées aux soins depuis 2015**

AXE 1

PIAS et parcours de santé

- Cohérence de la PIAS dans les 3 secteurs : les points communs**
- ❖ Dossier patient informatisé
 - ❖ Dossier pharmaceutique
 - ❖ Lettre de liaison
 - ❖ Dossier médical partagé (DMP)
 - ❖ Relais par médias sociaux
 - ❖ Réseaux de professionnels de santé spécialisés (EOH, EMH, GDR et référents ATB)
 - ❖ Structures régionales : ARS, SRVA (Arlin/Cclin/Omedit/SRA...), Cire, centres de conseil en antibiothérapie
 - ❖ Formation des intervenants
 - ❖ Partage des supports de formation



Indicateurs de qualité des soins en lien avec les Infections Nosocomiales



Infections associées aux soins (5 indicateurs)

Ratio standardisé d'ISO sur PTH (prothèse totale de hanche) et Ratio standardisé d'ISO sur PTG (genou) Ratio observé sur attendu d'évènements ISO sur PTH ISO_PTH et ISO sur PTG ISO_PTG. ISO_ORTHO	ES	Annuelle	X	13 ES avec des résultats moins bons qu'attendu	Non disponible	Aucun établissement à plus de 3 déviations standard, au national et dans toutes les régions	HAS https://qualhas.atih.sante.fr/ Ou site internet HAS : https://www.has-sante.fr/
*Indicateur Infection du site opératoire (<i>indicateur en cours de construction</i>)	ES	Annuelle		Non disponible	Non disponible	À définir	SpF/mission nationale concernée
*Incidence des bactériémies sur cathéters centraux en réanimation/1 000 journées-cathéter Définition ici	ES	Annuelle	X	Médiane < 1	Stable	< 1, tous les ans, au national et dans toutes les régions	SpF/mission nationale concernée Rapport annuel sur le site
Incidence des bactériémies sur cathéters centraux hors réanimation, en oncologie et hématologie/1 000 journées d'hospitalisation Définition ici	ES	Annuelle	X	Cf. Site	Non disponible	< 1, tous les ans, au national et dans toutes les régions	SpF/mission nationale concernée Rapport annuel sur le site
Incidence des bactériémies sur cathéters centraux hors réanimation, en services de médecine (hors oncologie et hématologie)/1 000 journées d'hospitalisation Définition ici	ES	Annuelle	X	Médiane < 0,1	Non disponible	< 0,1, tous les ans, au national et dans toutes les régions	SpF/mission nationale concernée Rapport annuel sur le site

BAISSE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES ..



- ***Merci de votre attention***
- ***Questions ??***

AM Rogues - Novembre 2023

