

*XXIXe Congrès National de la SF2H
Montpellier 6, 7 et 8 juin 2018.*



Explorer l'environnement pour mieux maîtriser les infections associées aux soins

Contamination de l'environnement
liée aux excréta

Chantal Léger
CPIAS Nouvelle Aquitaine

Rien de nouveau.....

T. Hoet*

Symbiose - Mars 1979

*...« tout risque de
contamination
est encore loin d'être
totalement éliminé » ...*

**le
traitement
des
bassins
de
lit**

Pollution lors du rinçage des bassins avec une douchette

Hoet 1979



Douchette ouverte à fond	Taches N (%)
Faible pression ½ tour de vanne	588 (15%)
Forte pression 2 tours de vanne	3662 (85%)
Total	4250 (100%)


- Le tablier, les mains et les avants bras de l'IDE sont constellés de tâches
- A forte pression risque d'aérosol augmenté et la taille des projections diminue (54% Vs 46%)

RESEARCH

Open Access

Bioaerosol concentrations generated from toilet flushing in a hospital-based patient care setting



Samantha D. Knowlton¹, Corey L. Boles¹, Eli N. Perencevich^{2,3}, Daniel J. Diekema^{2,3}, Matthew W. Nonnenmann^{1*} 
and CDC Epicenters Program

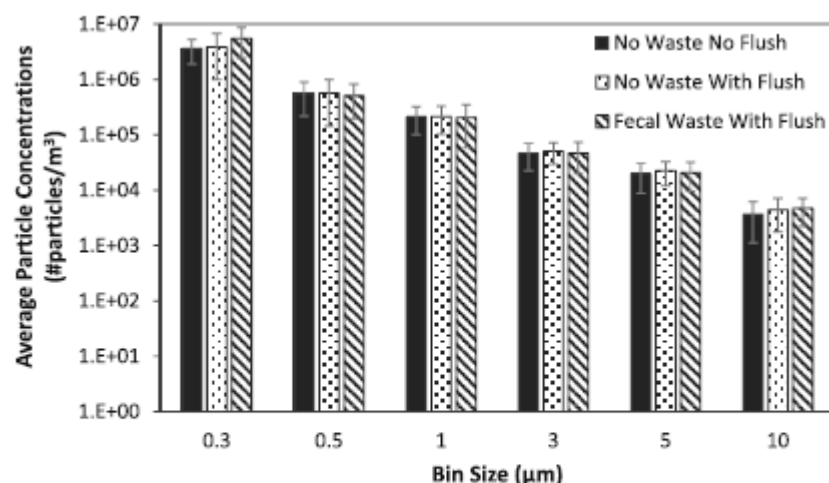


Fig. 2 Average particle concentrations across all experimental trials of three experimental bathroom conditions plotted on a log scale. Error bars represent the standard deviation

Table 1 Arithmetic mean bioaerosol concentrations and standard deviations of colony forming units sampled from hospital bathrooms each condition representing 10 sampling trials

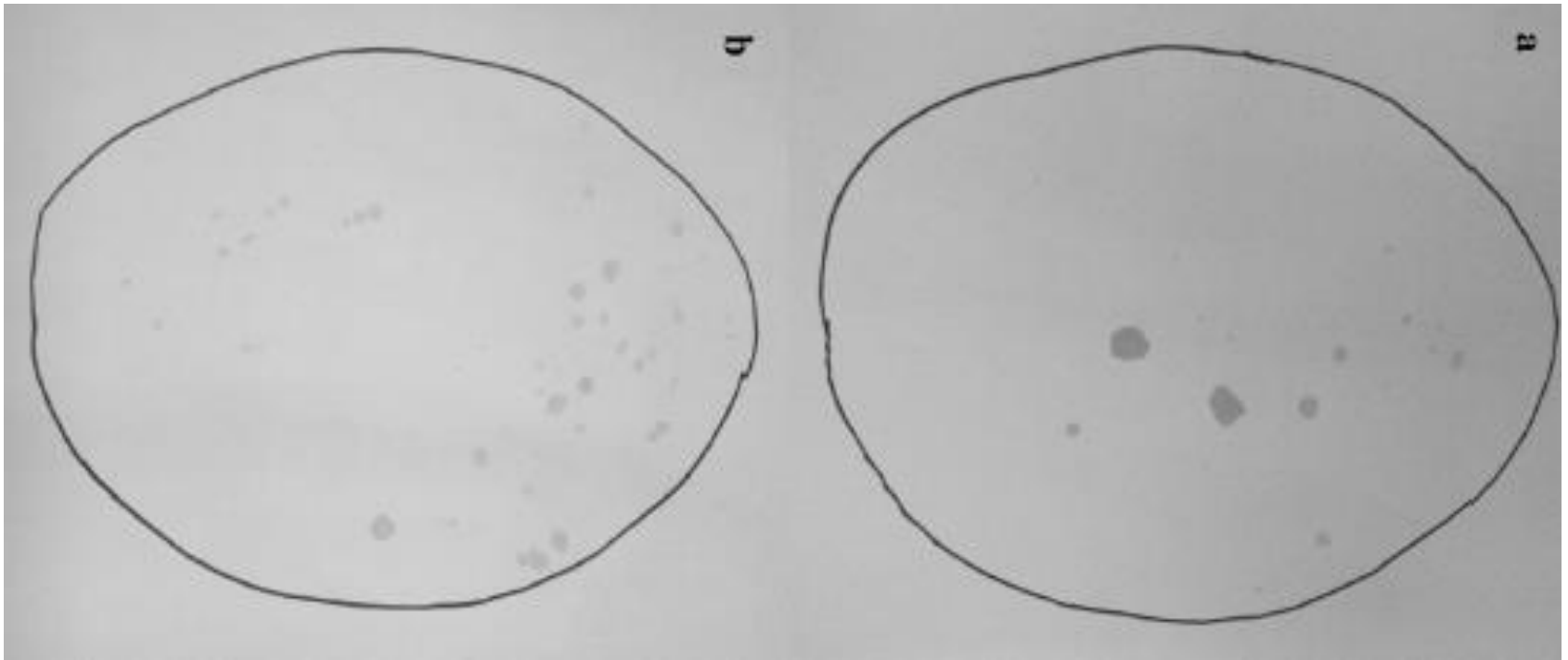
Toilet Conditions	Mean Bioaerosol Conc. (St. Dev.), CFU/m ³
No Waste No Flush	210 (136) ^a
No Waste With Flush	240 (132)
Fecal Waste With Flush	278 (149) ^a

^a Room conditions identified by pairwise Tukey test as significantly different (p-value = 0.005)



Potential for aerosolization of *Clostridium difficile* after flushing toilets: the role of toilet lids in reducing environmental contamination risk

E.L. Best , J.A.T. Sandoe , M.H. Wilcox · Journal of Hospital Infection 2012



Papier absorbant pour visualiser les projections au moment de l'activation de la chasse d'eau

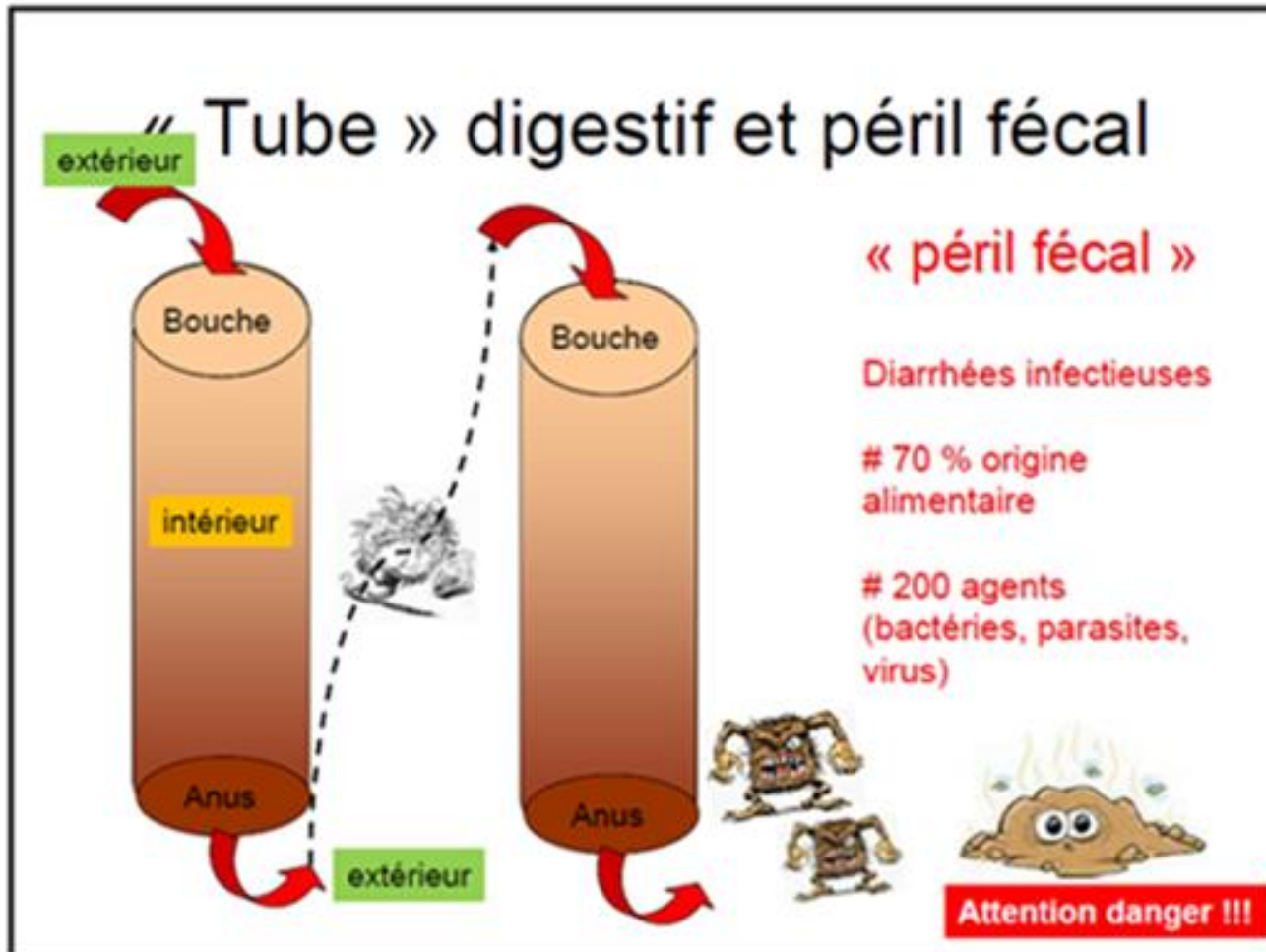
Catherine MAKISON et Vomiting Larry



<https://www.youtube.com/watch?v=me21QEpg760>

Qu'est ce que le risque fécal ?

C'est le risque de contracter une infection virale, bactérienne ou parasitaire véhiculée par les déjections de personnes ou animaux, malades ou asymptomatiques.



Review article

Lifting the lid on toilet plume aerosol: A literature review with suggestions for future research

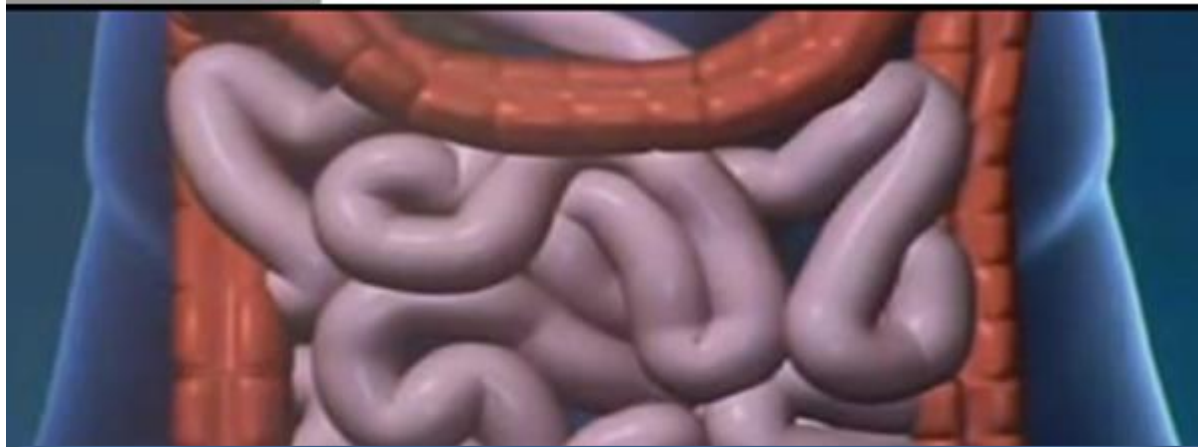
David L. Johnson PhD^{a,*}, Kenneth R. Mead PhD^b, Robert A. Lynch PhD^a, Deborah V.L. Hirst PhD^b

AJIC 2013

- Les selles sont un réservoir important de bactéries commensales du tube digestif
 - Selles jusqu'à 10^{13} /gramme (10.000.000.000.000/gramme)
 - 10^5 à 10^9 *Shigella* (Thomson S., 1955)
 - 10^4 to 10^8 *Salmonella* (Thomson S., 1955)
 - En cas d'infection à Norovirus
 - Selles : 10^8 to 10^9 Norovirus (Atmar RL, 2008)
 - Vomissures : 10^6 Norovirus /ml (Caul EO, 1994)

Excreta

Qu'est ce qui fait peur ?



- 400 m² de paroi intestins
- 100 000 milliards de bactérie
- 1000 espèces différentes

March 11, 2013, G8 Submit UK



NEWS | VOICES | SPORT | TECH | LIFE | PROPERTY | ARTS & ENTS | TRAVEL | MONEY | IND
UK ▾ | World ▾ | Business ▾ | People ▾ | Science | Environment ▾ | Media ▾ | Technology | Education ▾ | Obituaries | Diar

[News](#) > [Science](#)

Chief Medical Officer Dame Sally Davies: Resistance to antibiotics risks health 'catastrophe' to rank with terrorism and climate change

Jim O'Neill: « L'an est la plus grande mondiale »

Lord O'Neill, secrétaire d'Etat britannique un rapport alarmant sur les conséquences de l'antibiorésistance au niveau mondial.

LE MONDE SCIENCE ET TECHNO | 06.06.20



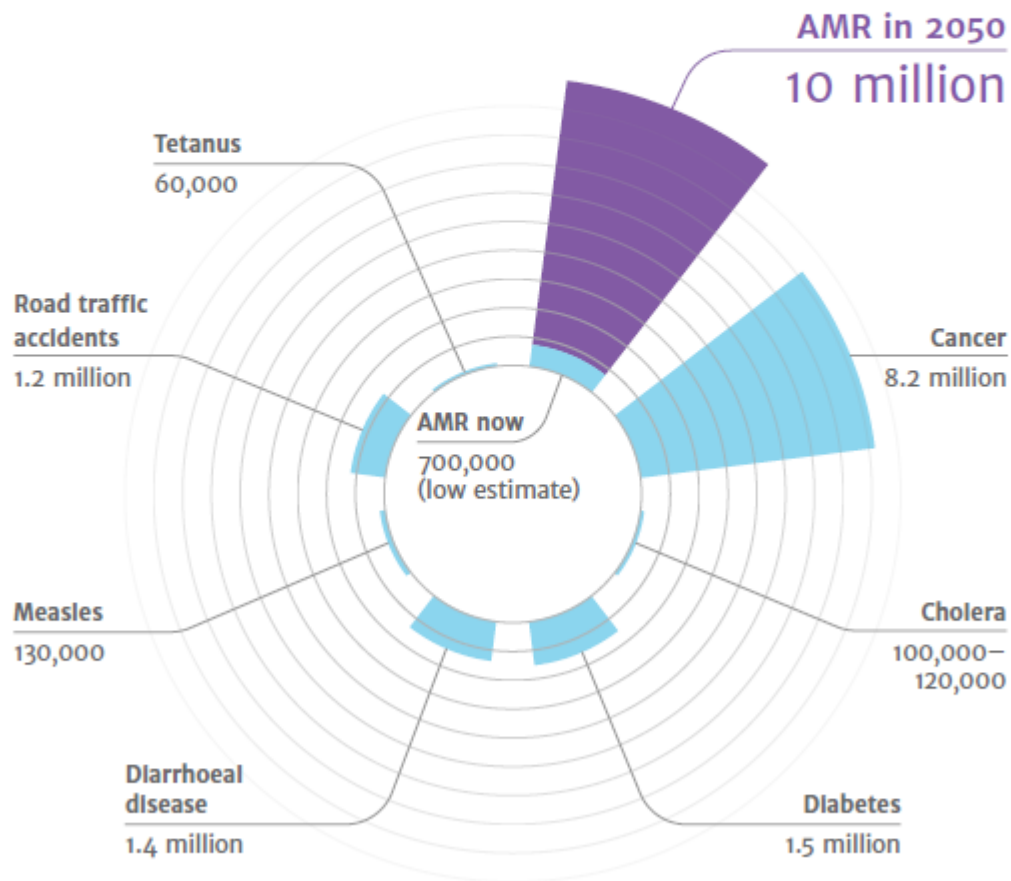
TACKLING DRUG-RESISTANT INFECTIONS GLOBALLY: FINAL REPORT AND RECOMMENDATIONS

THE REVIEW ON ANTIMICROBIAL RESISTANCE
CHAIRER BY JIM O'NEILL

MAY 2016

Mai 2016

DEATHS ATTRIBUTABLE TO AMR EVERY YEAR



Les BHRe



Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes



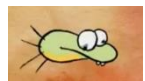
Commensales possibles du tube digestif



Résistantes à de nombreux antibiotiques



Emergentes, n'ayant diffusé que sur des modes sporadiques ou épidémiques limités

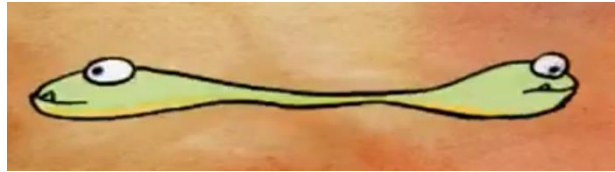


Mécanismes de résistance transférable entre bactéries

BHRe retenues

depuis 2009

- *Enterococcus faecium* résistants aux glycopeptides (ERG) quel qu'en soit le mécanisme (vanA ou vanB)
- Entérobactéries résistantes aux carbapénèmes par production d'une carbapénémase (EPC)
 - *E.coli*, Klebsielle, Enterobacter....



Comment ça se fabrique une
résistance ?



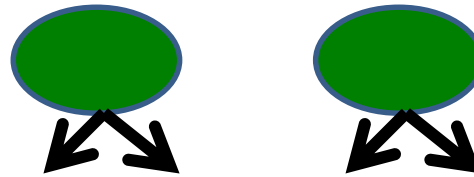
Schéma d'une multiplication bactérienne

Ex : *Escherichia coli* in vitro

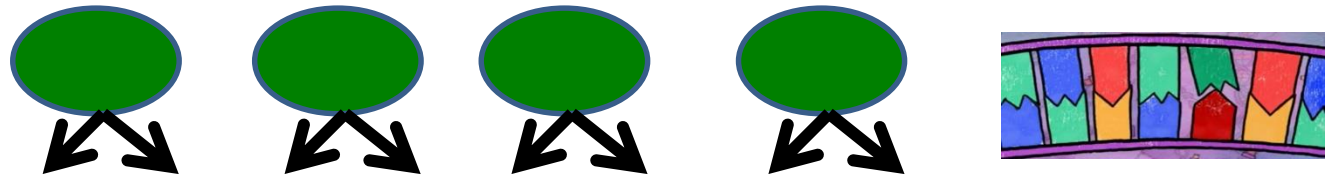
Division cellulaire 1 UFC



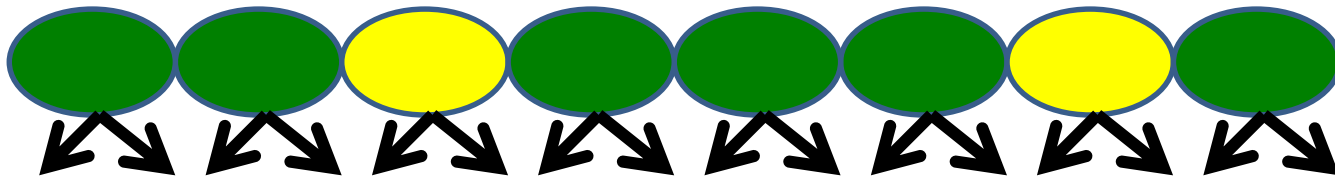
+ 20 mn



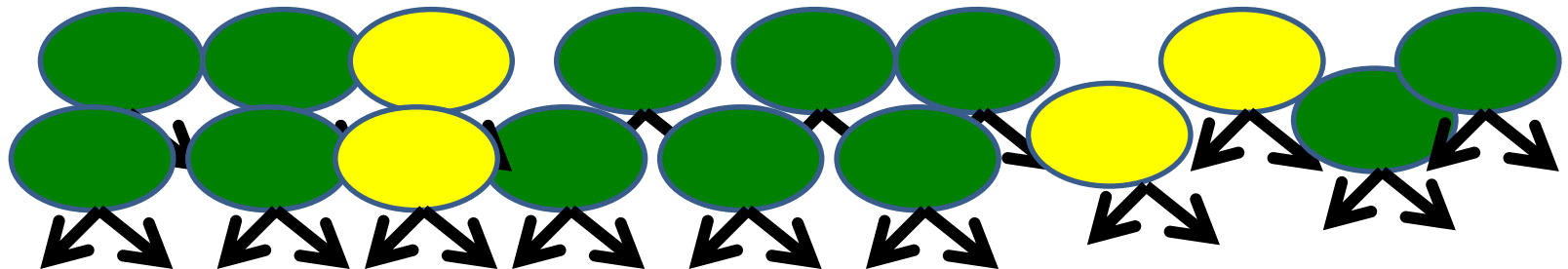
+ 40 mn



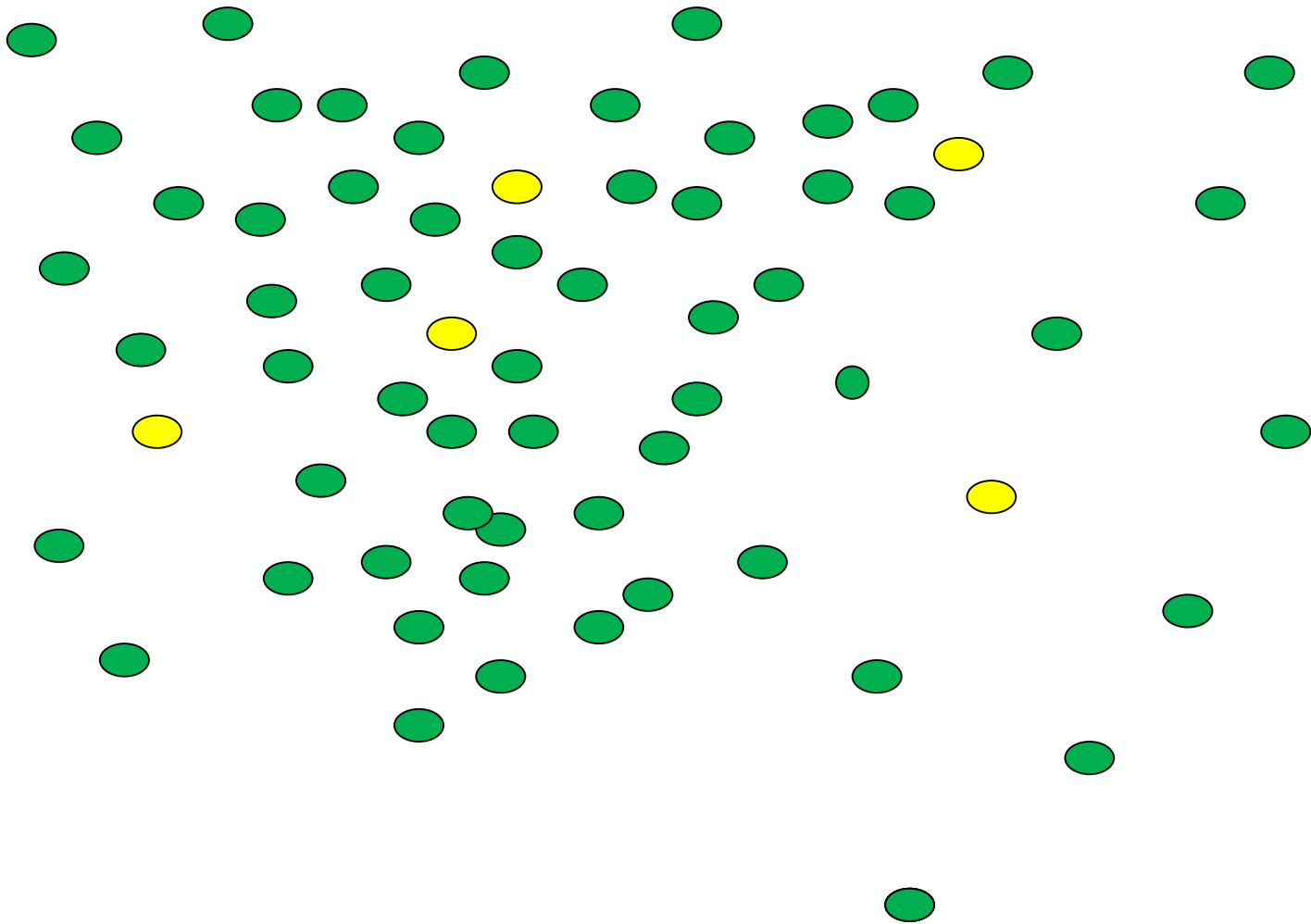
+ 60 mn



+ 80 mn

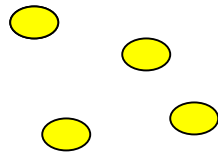


Des mutants



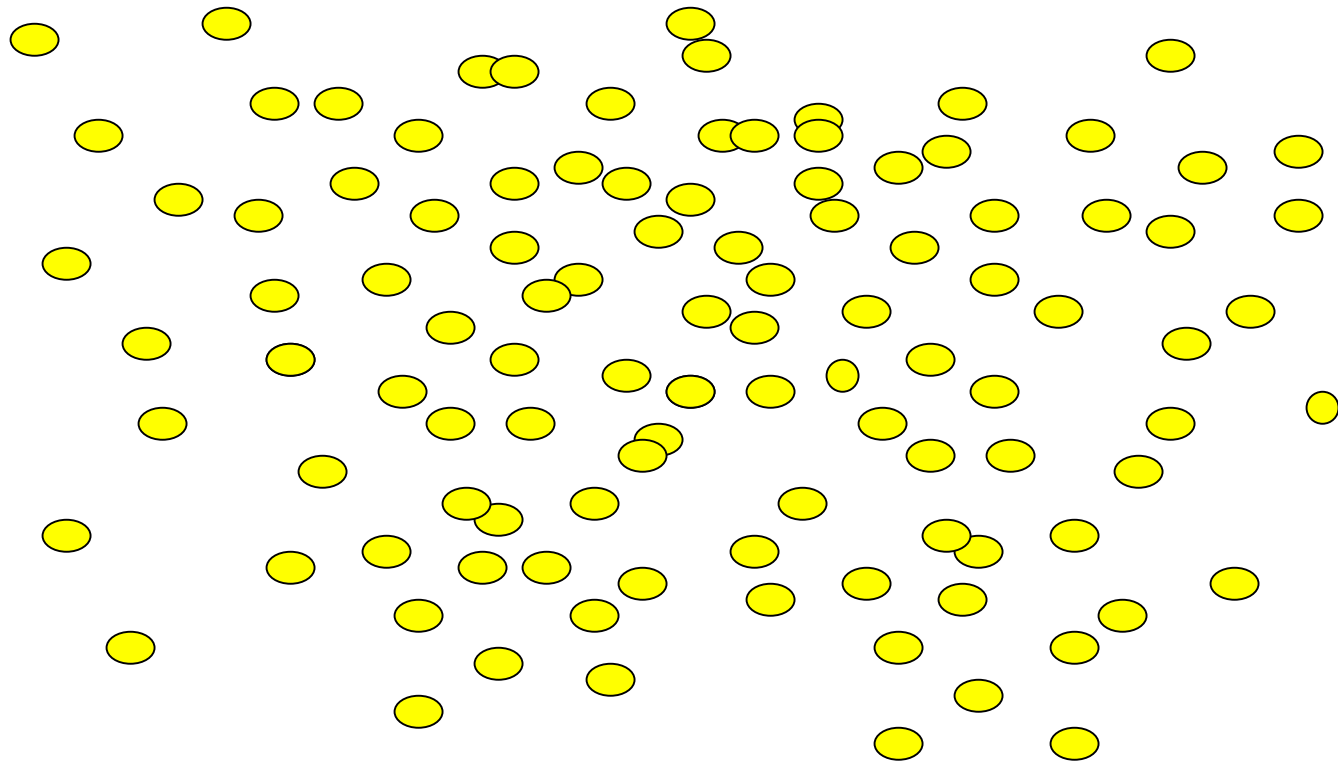
Puis une sélection des mutants par antibiothérapie

Après 2h d'antibiothérapie

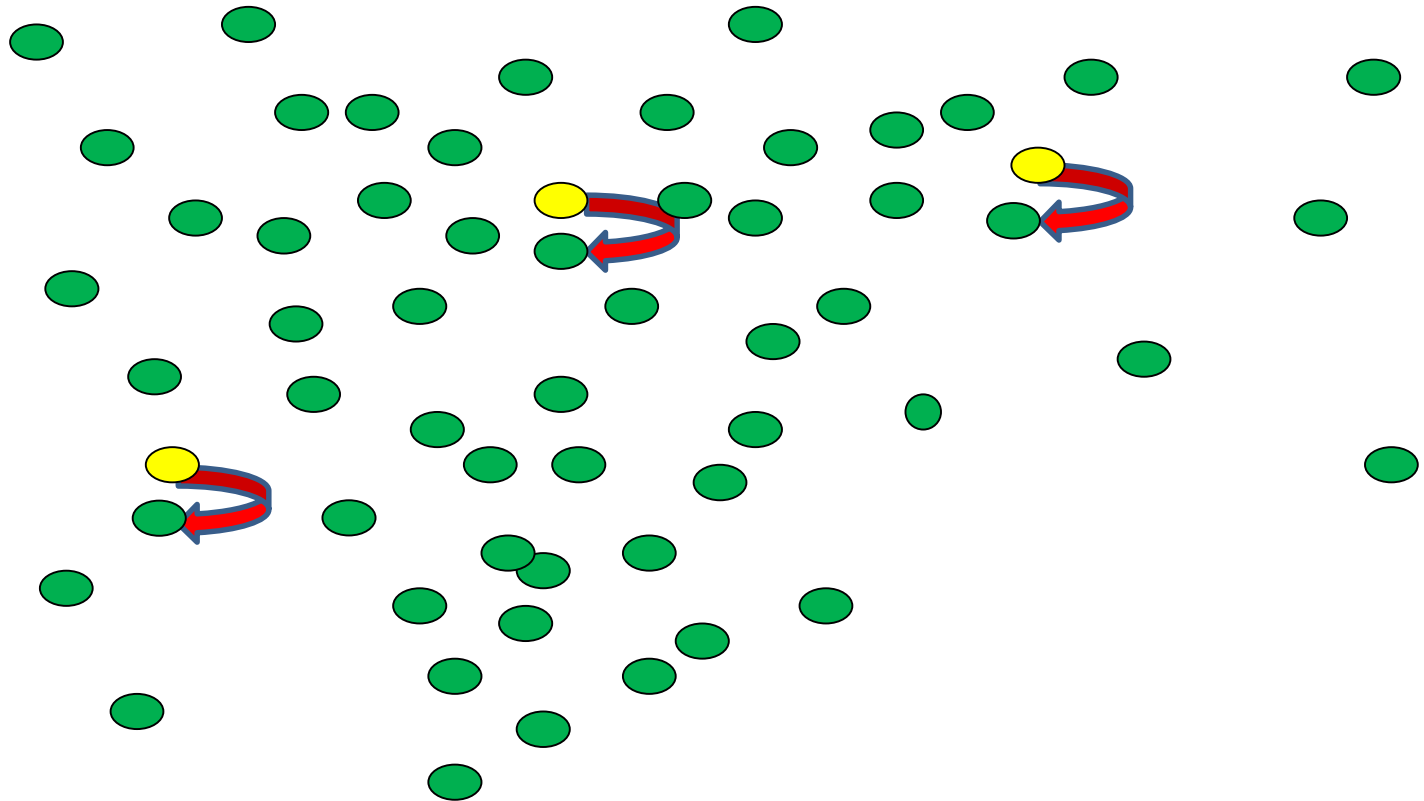


Puis une sélection par antibiothérapie

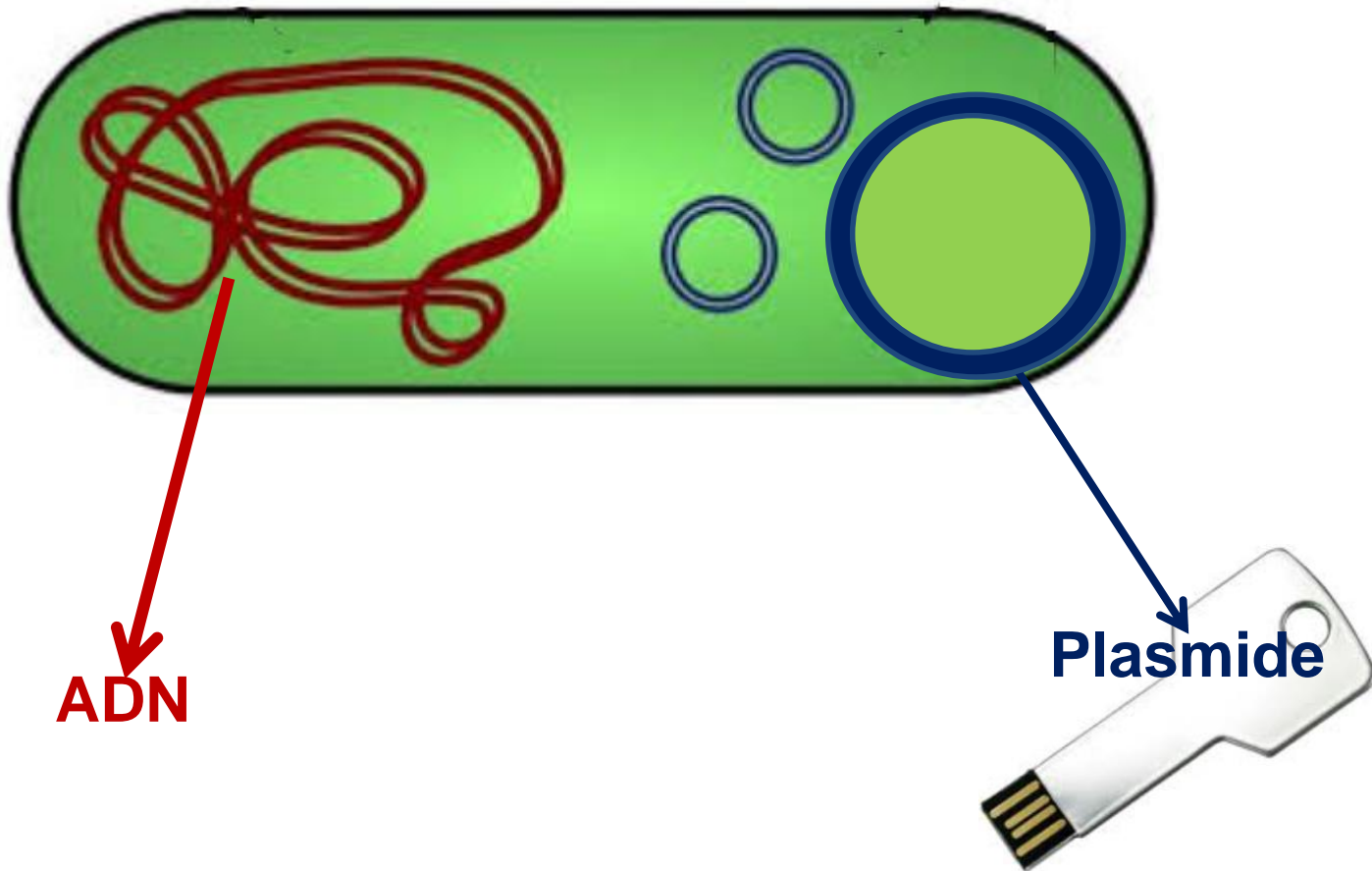
Après X heures d'antibiothérapie....



Un passage d'information d'une bactérie résistante à une autre non résistante



Comment font certaines bactéries pour se transmettre des informations ?



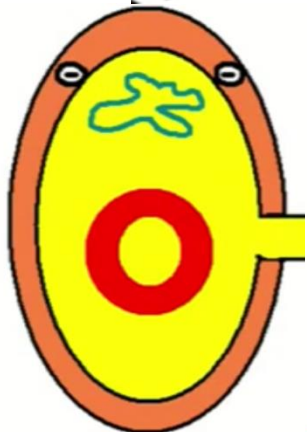
Veux-tu que je te passe
mon plasmide
de résistance ?



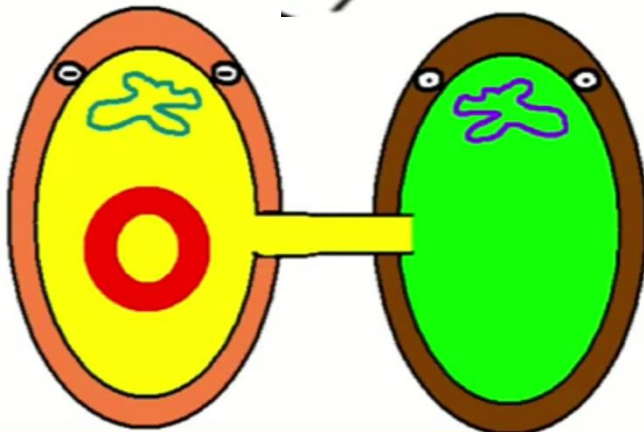
Ce serait très gentil à toi.
Merci...



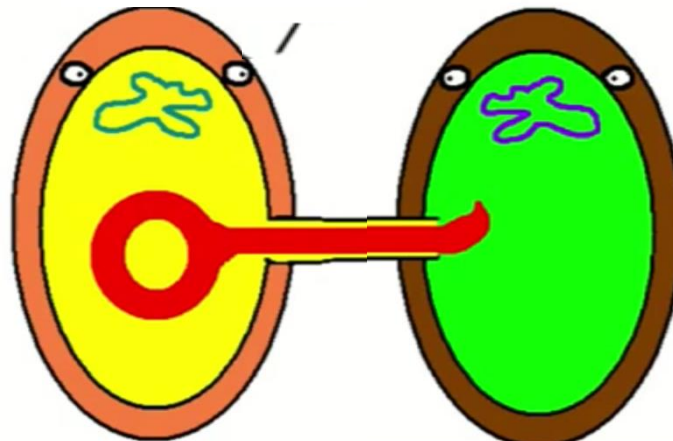
J'établis
la liaison...



Je copie mon plasmide de
résistance et je te l'envoie

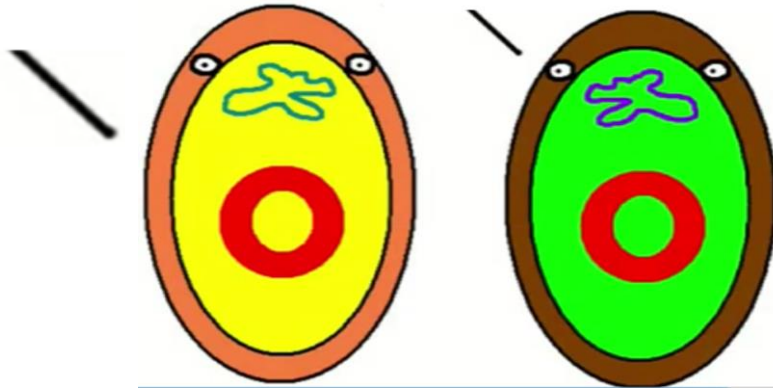


Tiens le voilà

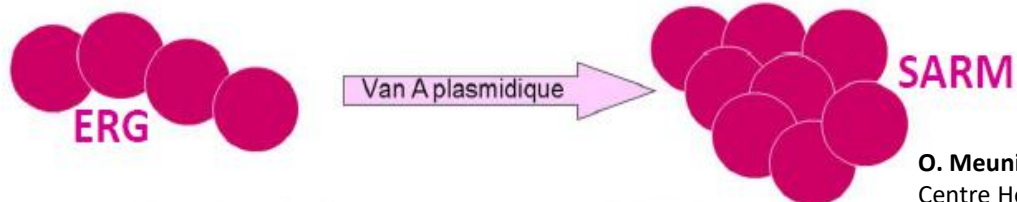


De rien ! avec plaisir... à
une prochaine fois !

Merci ! je me sens plus
résistante...



...la résistance acquise aux glycopeptides est transférable



O. Meunier
Centre Hospitalier de
HAGUENAU - 2016

Role of fecal incontinence in contamination of the environment with vancomycin-resistant *Enterococci*

Richard A. Mayer, MD^a

Am J Infect Control 2003

Table 2. Environmental contamination with vancomycin-resistant *Enterococci* in the rooms of patients who were colonized with fecal incontinence in comparison with those who were continent

Contenance	Baseline (day 0) No. (%)	After disinfection No. (%)	Day 2 No. (%)	Day 5 No. (%)
Continent (n = 15)	9/15 (60)	0/15 (0)	9/15 (60)	5/6 (83)
No diarrhea (9)	6/9 (67)	0/9 (0)	4/9 (44)	3/3 (100)
Diarrhea (6)	3/6 (50)	0/6 (0)	5/6 (83)	2/2 (100)
Incontinent (n = 15)	11/15 (73)	0/14 (0)	12/15 (80)	6/7 (86)
Occasional (8)	7/8 (88)	0/8 (0)	6/8 (75)	4/4 (100)
Always (7)	4/7 (57)	0/7 (0)	6/7 (86)	2/3 (67)
Colostomy (n = 3)	3/3 (100)	0/3 (0)	2/3 (67)	2/2 (100)

Les PCC doivent être appliquées
pour les patients continents et incontinents.

The toilet as a transmission vector of vancomycin-resistant enterococci

Journal of Hospital Infection (1998) **40**: 237–241

Transmission d'ERV à un patient en réanimation à partir d'un patient ERV+ connu à l'admission :

Précautions contact respectées

« *Tout ce qui peut mal tourner, va mal tourner* » (JR.Murphy)



- Devient diarrhéique
- Bouche les toilettes Chambre1 qui débordent dans la chambre adjacente Chambre 2
- Nettoyage/désinfection des deux chambres/4h00



The toilet as a transmission vector of vancomycin-resistant enterococci

Journal of Hospital Infection (1998) 40: 237–241

- **Avant incident** prélèvements d'environnement à J4 :

- Dans chambre 1 : autour du lit et de la salle de bain => tous
- À l'extérieur chambre 1 :
 - poignée de porte extérieure
 - planification de soins



- **Après l'incident**

- Chambre 2
- murs et sol à 6m de la Ch1



Environmental contamination following toilet use in the operating department

P. Hennessy, JHI 2007

- Sites de transfert à partir de fluorescéine déposée sur les **poignées de porte externes** des toilettes

Table I Locations of identified dye transfer

Location	Pushplates	Countertops	Operating Register	Telephones	Computer Keyboards
Female Toilet	+++ ^a	—	NA	NA	NA
Male Toilet	+++ ^a	+++	NA	NA	NA
Theatre A	+	++	—	—	—
Theatre B	ND	ND	ND	ND	ND
Theatre C	—	—	—	—	—
Theatre D	—	—	—	+	—
Theatre E	—	—	—	—	—
Theatre F	++	—	—	—	—
PACU	ND	ND	ND	ND	ND
Medical staff room	—	—	NA	—	^b
Staff room	—	—	NA	—	NA

ND, no data: areas in use at time of data collection; NA, not applicable.

^a Internal exit handles.

^b No dye evident; however, numerous patches of red/brown contamination clearly visible.

Survie des MO dans l'environnement

TABLE 1 Survival times and infectious doses retrieved or extrapolated from published studies^a

Organism	Survival time	Infectious dose
Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i>	7 days→7 mo	4 CFU
<i>Acinetobacter</i>	3 days→5 mo	250 CFU
<i>Clostridium difficile</i>	>5 mo	5 spores
Vancomycin-resistant <i>Enterococcus</i>	5 days→4 mo	<10 ³ CFU
<i>Escherichia coli</i>	2 h–16 mo	10 ² -10 ⁵ CFU
<i>Klebsiella</i>	2 h→30 mo	10 ² CFU
Norovirus	8 h–7 days	<20 virions

^a Survival times and infectious doses of a range of pathogens according to, or extrapolated from, original studies, some of which involved animal-based research (2, 7–14).

Journal of Hospital Infection (2007) 65(S2) 50-54



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

www.elsevier.com

Environmental contamination makes a contribution to hospital infection

John M. Boyce^{a,b}



1,000,000,000,000
germs can live in
one gram of poop

(That's the weight of a paper clip!)

WASH YOUR HANDS

after using the toilet



U.S. Department of
Health and Human Services
Centers for Disease
Control and Prevention

L'œuvre la plus controversée de l'art du XXe siècle



La fontaine de Marcel Duchamp (1917)