



Infection • Antimicrobiens • Modélisation • Evolution

ASSISTANCE
PUBLIQUE



HÔPITAUX
DE PARIS



université
PARIS
PARIS 7
DIDEROT

La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle coût-efficace ?

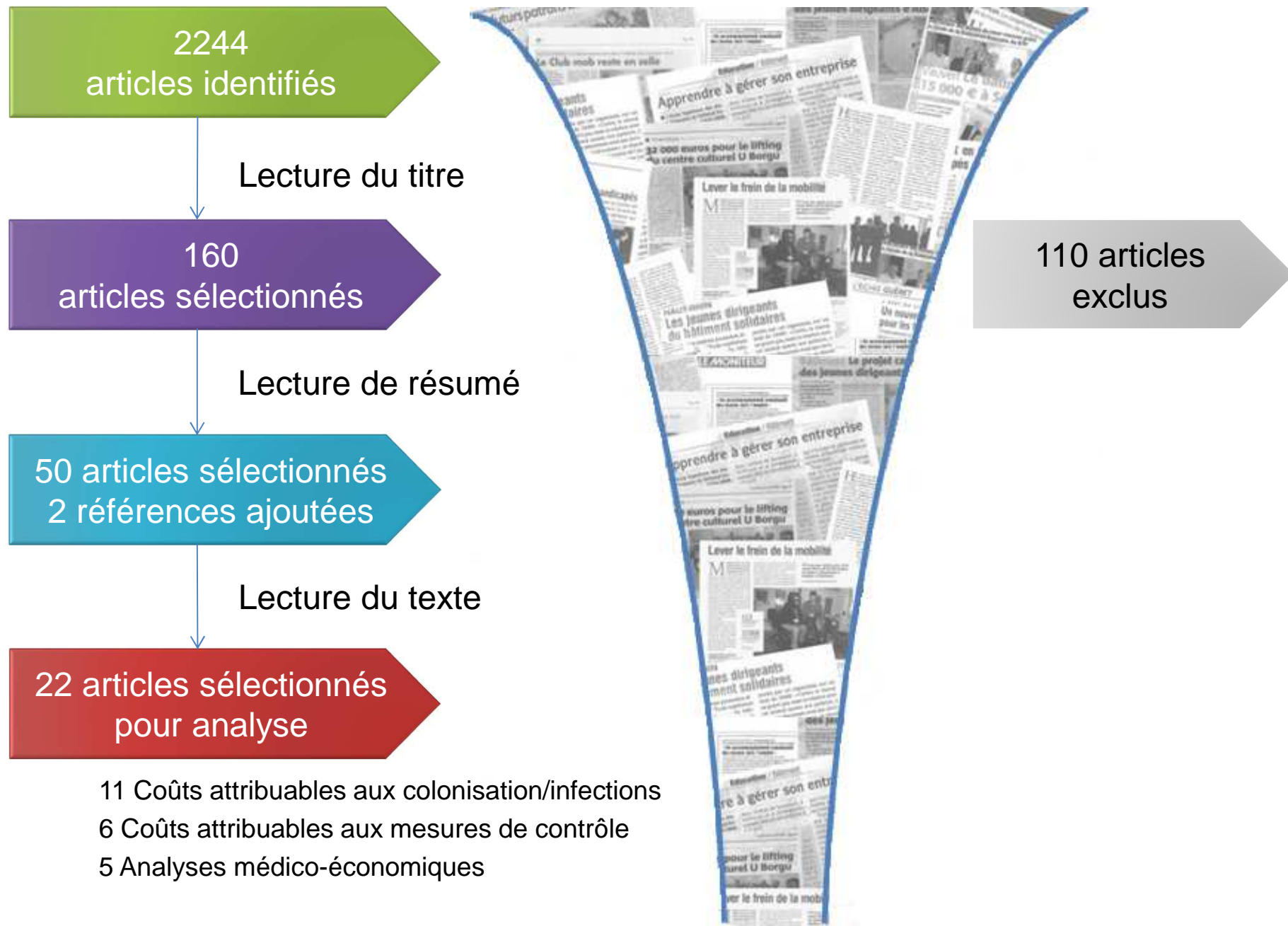
Gabriel Birgand

Unité d'Hygiène,
Hôpital Bichat-Claude Bernard, Paris



Quelles questions se poser ?

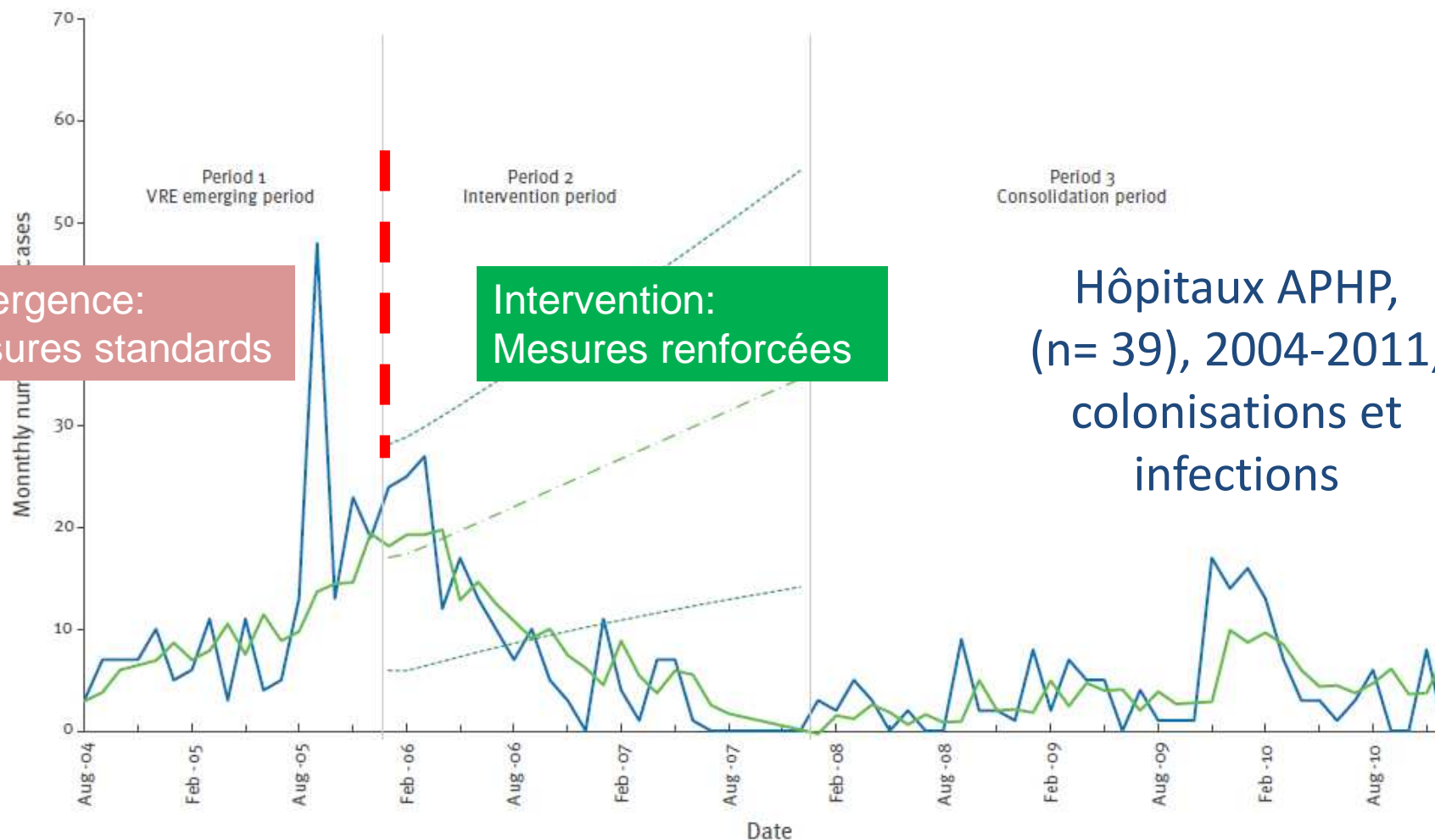
1. La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle efficace ?
2. Combien coûtent les colonisations/infections à BHRe ?
3. Combien coûtent les interventions de maîtrise des BHRe ?
4. La stratégie de maîtrise est elle coût-efficace ?
 - A partir de quand ?
 - Jusqu'à quand ?



Quelles questions se poser ?

1. La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle efficace ?
2. Combien coûtent les colonisations/infections à BHRe ?
3. Combien coûtent les interventions de maîtrise des BHRe ?
4. La stratégie de maîtrise est elle coût-efficace ?
 - A partir de quand ?
 - Jusqu'à quand ?

La stratégie de maîtrise des ERG est-elle efficace ?



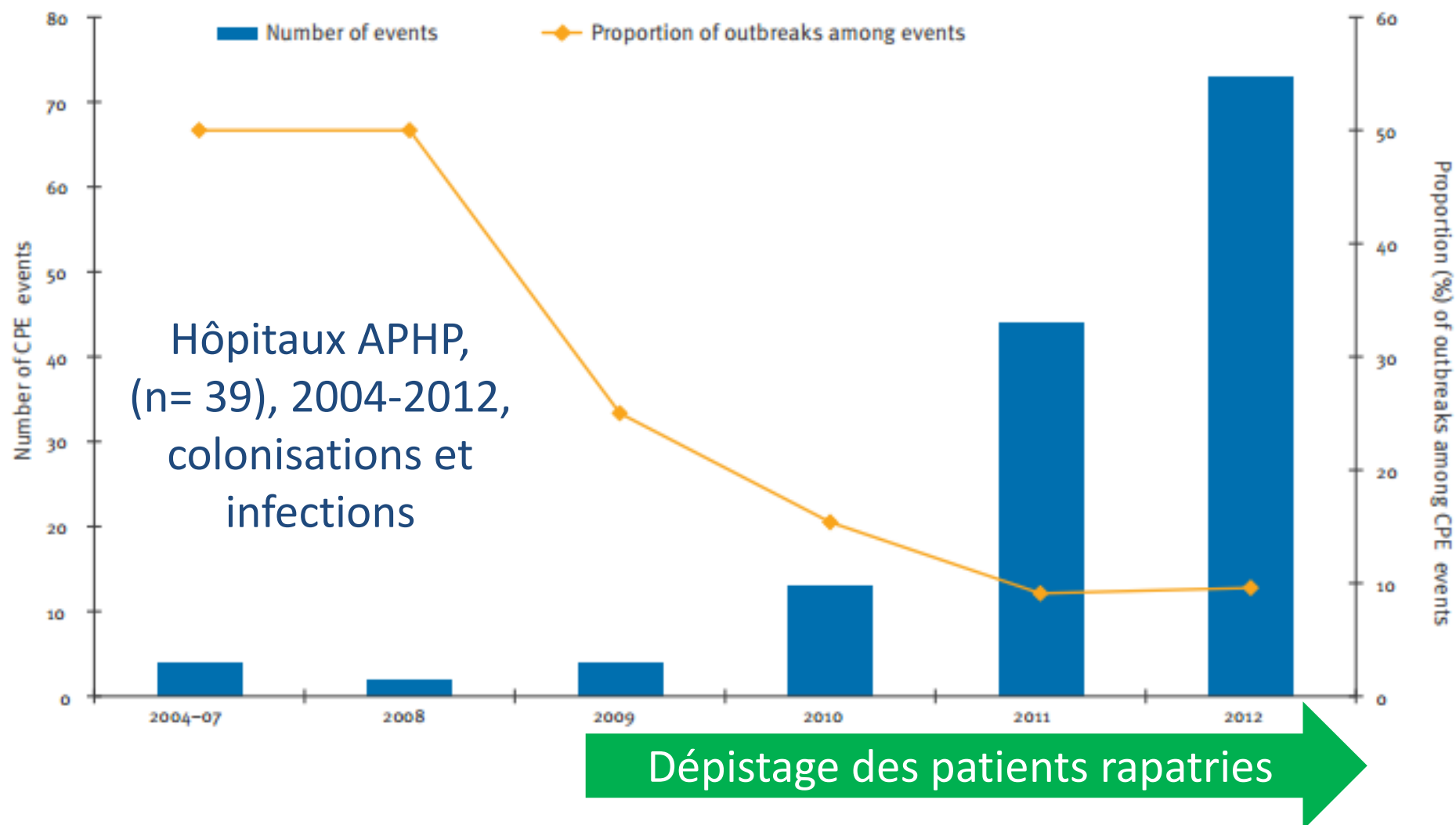
Emergence:
Mesures standards

Intervention:
Mesures renforcées

Hôpitaux APHP,
(n= 39), 2004-2011,
colonisations et
infections

- Observed cases
- Predicted values from the segmented regression model
- Predicted values from the segmented regression model estimated on period 1
- 95% confidence intervals

La stratégie de maîtrise des EPC est-elle efficace ?



Quelles questions se poser ?

1. La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle efficace ?
2. Combien coûtent les colonisations/infections à BHRe ?
3. Combien coûtent les interventions de maîtrise des BHRe ?
4. La stratégie de maîtrise est elle coût-efficace ?
 - A partir de quand ?
 - Jusqu'à quand ?

Morbi-mortalité chez les patients colonisés ou infectés à BHRe

Estimations basées sur la littérature et InVS 2014

	EPC (InVS)	ERG (Litt-InVS)	ABRI (InVS-Litt)
Infectés/Porteurs	26%	9,9-21%	51-80%
Nombre de colonisés/100000 JH	0,17	0,16	
Nombre d'infections/100000 JH	0,06	0,01	0,22

Morbi-mortalité chez les patients colonisés ou infectés à BHRe

Estimations basées sur la littérature et InVS 2014

	EPC (InVS)	ERG (Litt-InVS)	ABRI (InVS-Litt)
Infectés/Porteurs	26%	9,9-21%	51-80%
Nombre de colonisés/100000 JH	0,17	0,16	
Nombre d'infections/100000 JH	0,06	0,01	0,22

10 études dont 1 revue analysées

	EPC	ERG	ABRI
Mortalité attribuable bactériémie	26-44%	6-46%	19-21,8%
Prolongation de durée de séjour			
Brute (moy/med jours)		11,7/11	12/12
Ajustée (moy/med jours)	5	15/13,8	13,4

Mortalité attribuable aux EPC

Revue de littérature incluant 9 études

- Mortalité attribuable:
 - 26 à 44% dans 7 études
 - -3 et -4% pour 2 études
- Nombreux problèmes méthodologiques

Study or Subgroup	Carba-resistant		Carba-susceptible		Weight	Risk Ratio	Risk Ratio
	Events	Total	Events	Total		M-H, Random, 95% CI	M-H, Random, 95% CI
1.1.1 Bacteremia							
Ben-David 2012	29	42	45	150	18.4%	2.30 [1.68, 3.16]	
Chang 2011	16	17	17	34	17.3%	1.88 [1.32, 2.69]	
Daikos 2007	7	13	5	43	6.0%	4.63 [1.76, 12.16]	
Daikos 2009	6	14	25	148	9.3%	2.54 [1.26, 5.12]	
Mouloudi 2010	25	37	9	22	12.2%	1.65 [0.95, 2.86]	
Patel 2008	48	99	20	99	14.9%	2.40 [1.54, 3.73]	
Subtotal (95% CI)		222		496	78.1%	2.19 [1.82, 2.63]	

Cout des colonisations/infections BHRe

- 11 études : 8 ERV et 3 ABRI

Cohorte ou cas/témoins, bactériémie ou autres

Très grande hétérogénéité
 Problèmes d'effectifs, de prise en compte
 de comorbidités, sélection du groupe
 témoins

Cout d'une infection (min-max) €	40 141 (8990-34130)	64407 (30239-98575)
Coût d'une bactériémie (min-max) €	27 000 (7891-64344)	2981

Comparaison avec les EBLSE

Cas: cohorte 1

110 Patient bact.
à *E.coli* C3G R

Cas: cohorte 2

1110 Patient bact.
à *E.coli* C3G S

Témoin

2084 Patient non
bactériémique à *E.coli*

Appariement 1:2 durée de séjour avant inclusion (+/- 3 jrs)

- Patients hospitalisé dans les 13 hôpitaux Européens entre juillet 2007 et juin 2008,
 - Mortalité: Modèle de Cox à risque compétitif
 - Durée de séjour: GLM avec distribution gamma et fonction loglink

Comparaison avec les EBLSE

Analyse des données sur les bactériémies à *E.coli* C3G-R

	Europe	France
Bactériémies à <i>E.coli</i> C3G-R	15183	617
Décès attribuable	2712 (595-5700)	110 (24-241)
Létalité attribuable	17,8% (3,9-38)	17,8% (3,9-39%)
Prolong. de séjour global 10 ³ JH	426 (259-594)	86,3 (52,6-120,3)
Surcoût global, 10 ⁶ €	18 (7.5-32)	1 (0.4-1.7)
Surcoût par patient , €	6 662 (1321-54144)	9 500 (1867-74500)

de Kraker et al, JCM, Plos med 2011

Quelles questions se poser ?

1. La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle efficace ?
2. Combien coûtent les colonisations/infections à BHRe ?
- 3. Combien coûtent les interventions de maîtrise des BHRe ?**
4. La stratégie de maîtrise est elle coût-efficace ?
 - A partir de quand ?
 - Jusqu'à quand ?

Coût monétaire de la stratégie de maîtrise des BHRe

- Postes :

- Dépistage
- PCC, dont chambre seule
- Arrêt des admissions et transferts
- Renforts en personnel
- Retard au transfert



- Calcul :

- Mesures directe des couts : couts analytiques, micro-costing
- Coûts estimés (prix de journée T2A)
- Coût d'opportunité (EOH, réunions, ...), déplacement des activités des EOH

Coûts de la stratégie de maîtrise des BHRe

Type de BHRe	Pertes d'activité PCC	RH	Microbiologie	Formation...		
Armstrong Evans ICHE 1999	ERV	✓	✗	✓	✓	✓
Garlantezec MMI 2011	ABRI	✓	✓	✗	✗	✗
Christiansen ICHE 2004	ERV	✗	✗	✓	✓	✗
Ridwan BMJ 2002	ERV	✓	✓	✗	✓	✗
Escout ARIC 2013	ERV	✓	✓	✓	✓	✗
Daroukh MMI 2014	EPC	✗	✓	✓	✓	✗

Coût monétaire de la stratégie de maîtrise des BHRe

Synthèse des 6 études




10 ³ euros	EPC	ERG	ABRI
Nombre de cas	16	5-169	5
PCC (matériel, désinfection)	-		
Perte d'activité/cas	22,6	4,7 (0,8-8,5)	43,3
Renfort en personnel/cas	3,9	1,2 (0,6-2,4)	-
Microbiologie	1,9	0,7 (0,2-1,1)	-
Autres (formations, gestion crise...)	-	0,1	-
Cout global	642	362 (8,5-1573)	264
Coût par cas	40,1	6,4 (1,6-13,1)	52,9

Résultats

Analyse de 41 épisodes ERG/EPC dans 3 hôpitaux parisiens

Coûts moyens en 10 ³ euros	Total N=41
Perte de recette	38%
Renforcement en personnel	
Microbiologie	29%
Précautions contact	27%
Coût total par épisode	30.9
Coût par cas	8.7

8700 € par cas
dont 13 avec
prélèvement clinique

-  >50% du cout global en moyenne
-  >25 et <50% du cout global en moyenne
-  <25% du cout global en moyenne

Résultats

Analyse de 41 épisodes ERG/EPC dans 3 hôpitaux parisiens




Coûts moyens en 10 ³ euros	Total N=41	1 cas Isolé ≤48h N=14	1 cas Isolé >48h N=14
Perte de recette	38%		54%
Renforcement en personnel			
Microbiologie	29%	34%	29%
Précautions contact	27%	53%	
Coût total par épisode	30.9	4.44	11.4
Coût par cas	8.7	4.44	11.4

- >50% du cout global en moyenne
- >25 et <50% du cout global en moyenne
- <25% du cout global en moyenne

Résultats

Analyse de 41 épisodes ERG/EPC dans 3 hôpitaux parisiens

Coûts moyens en 10 ³ euros	Total N=41	1 cas Isolé ≤48h N=14	1 cas Isolé >48h N=14	1 cas 2aires N=6	>1 cas 2aires N=7
Perte de recette	38%		54%	30%	70%
Renforcement en personnel					
Microbiologie	29%	34%	29%	41%	8%
Précautions contact	27%	53%			
Coût total par épisode	30.9	4.44	11.4	14.8	136.5
Coût par cas	8.7	4.44	11.4	7.4	12.8

-  >50% du cout global en moyenne
-  >25 et <50% du cout global en moyenne
-  <25% du cout global en moyenne

Coût sanitaire de la stratégie de maîtrise des BHRe

Perte de chance

Isolement et évènements indésirables en réanimation

- 2 réanimations
- 170 patients isolés vs 980 non isolé
 - Risque d'hypoglycémies: aHR = 1,5
 - Risque d'hyperglycémies: aHR = 1,5
 - Risque PAVM à BMR: aHR = 2,1

Adapter les précautions en fonction du rapport bénéfice-risque pour le patient

Coût sanitaire de la stratégie de maîtrise des BHRe

Perte de chance

Caractéristiques	Patients porteurs	Patients jamais identifiés porteurs
Moyenne de durée de séjour, jours (IC 95%)	31 (15-72)	14 (8-25)

Prolongation de durée de séjour = 23 jours (21 - 26)

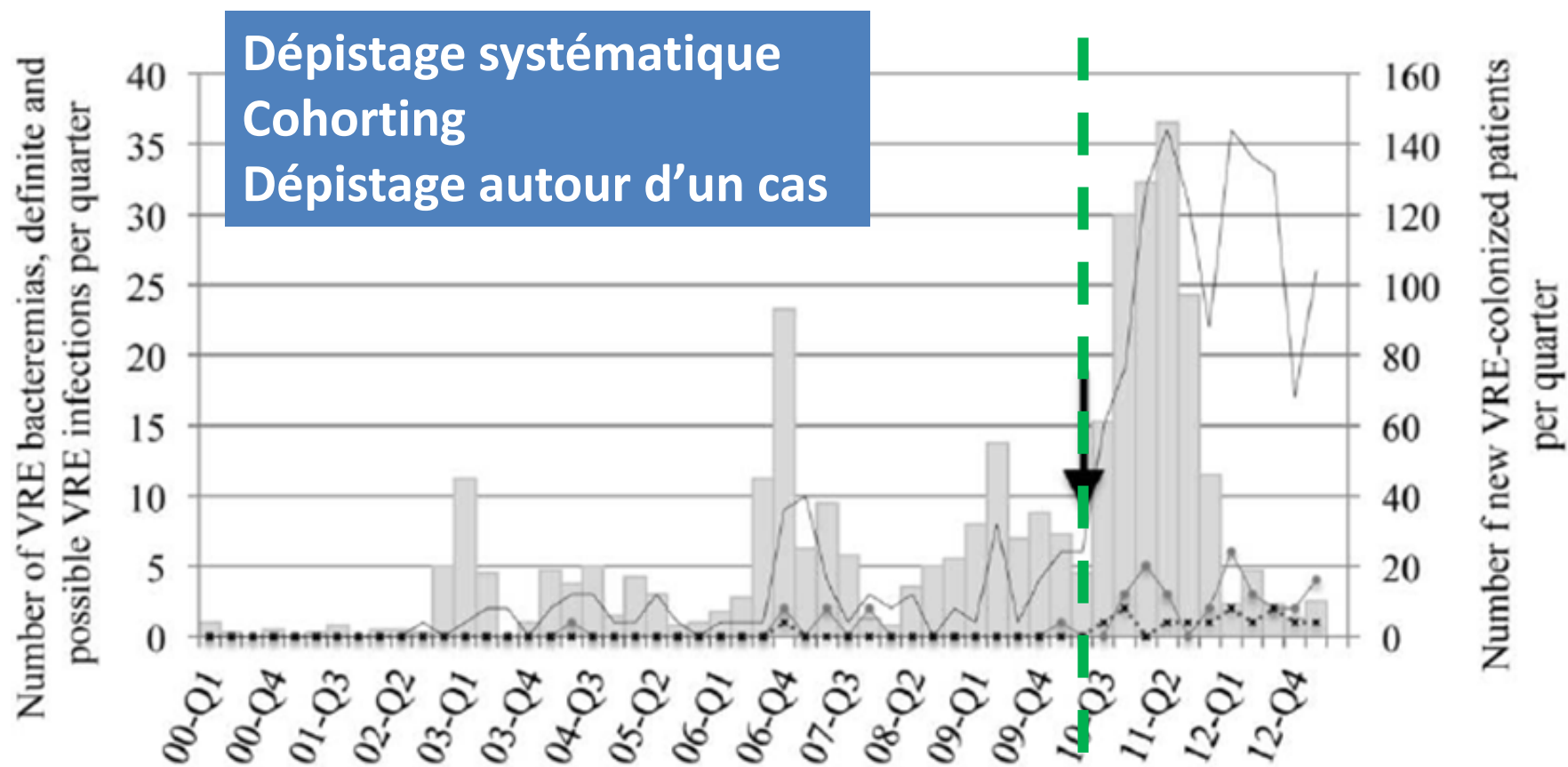
Caractéristiques	Patients porteurs	Patients jamais identifiés porteurs
Coût moyen, € (IC 95%)	18 010 (14 561 – 21,469)	11 029 (8 732 – 13 325)

Surcoût = 6 981€ (3 377 – 10 585)

Quelles questions se poser ?

1. La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle efficace ?
2. Combien coûtent les colonisations/infections à BHRe ?
3. Combien coûtent les interventions de maîtrise des BHRe ?
4. La stratégie de maîtrise est elle coût-efficace ?
 - A partir de quand ?
 - Jusqu'à quand ?

La stratégie de maîtrise des BHRé est-elle cout-efficace ?



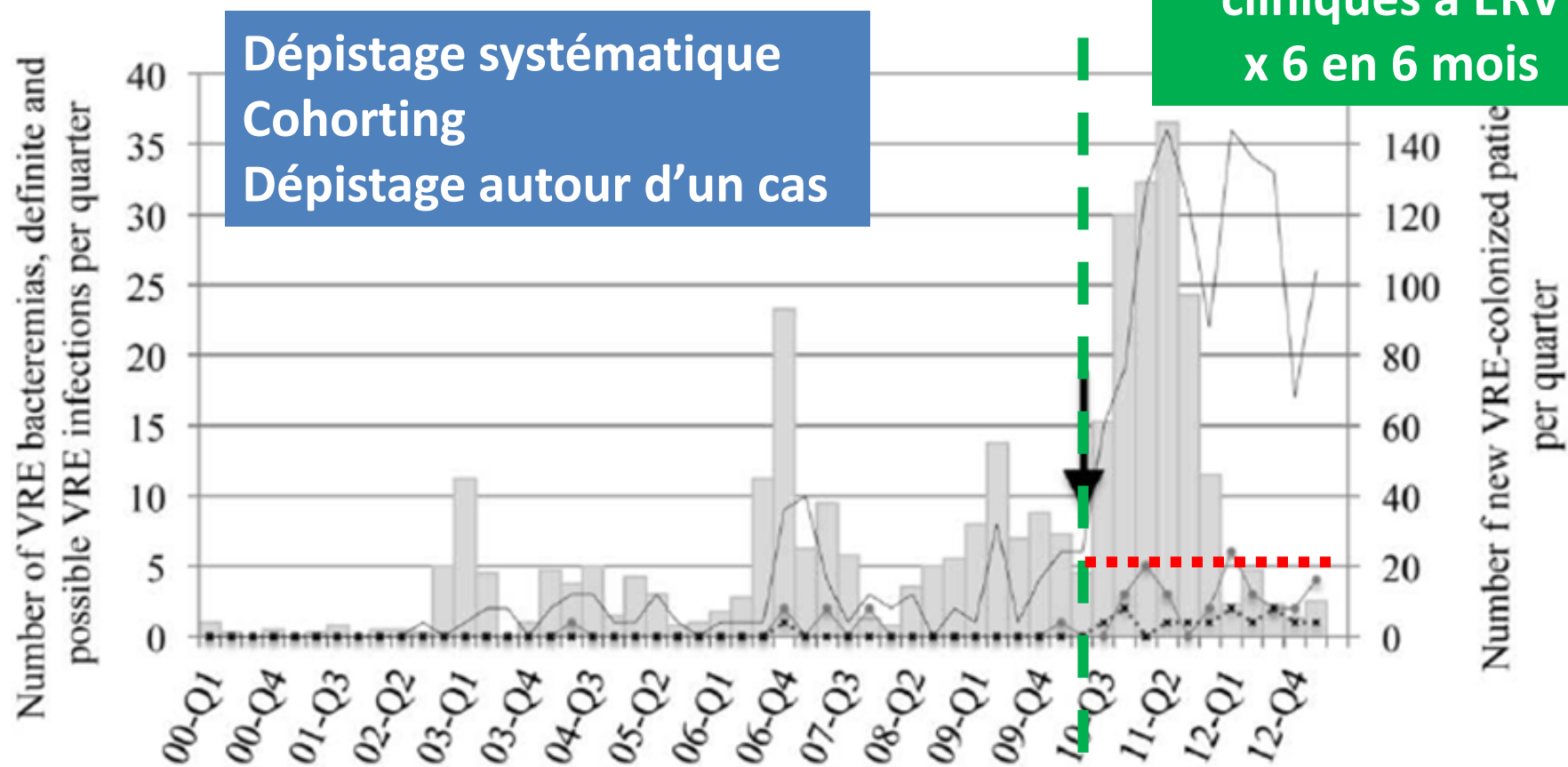
2009: 1,9 millions

2012: 0,33 millions

- New VRE-colonized patients
- + VRE bacteremia (VRE-positive blood cultures)
- Definite VRE infection (VRE-positive sterile fluid/tissue culture)
- Possible VRE infection (VRE-positive urine, wound or catheter site)

Popiel et al ICHE 2014

La stratégie de maîtrise des BHRé est-elle cout-efficace ?



Dépistage systématique
Cohorting
Dépistage autour d'un cas

Nbre prélèvs cliniques à ERV
x 6 en 6 mois

2009: 1,9 millions

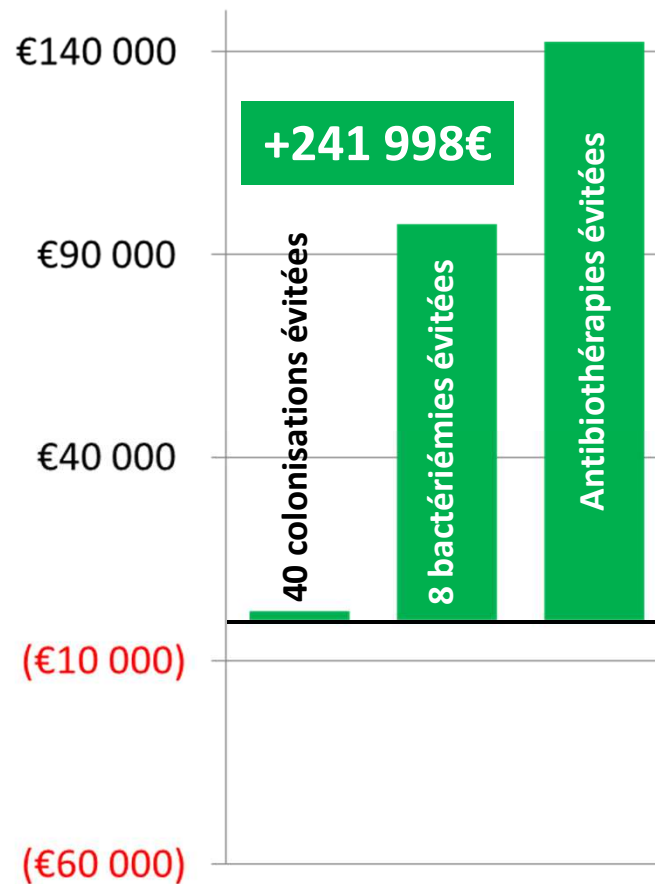
2012: 0,33 millions

- New VRE-colonized patients
- VRE bacteremia (VRE-positive blood cultures)
- Definite VRE infection (VRE-positive sterile fluid/tissue culture)
- Possible VRE infection (VRE-positive urine, wound or catheter site)

Popiel et al ICHE 2014

La stratégie de maîtrise des BHRé est-elle cout-efficace ?

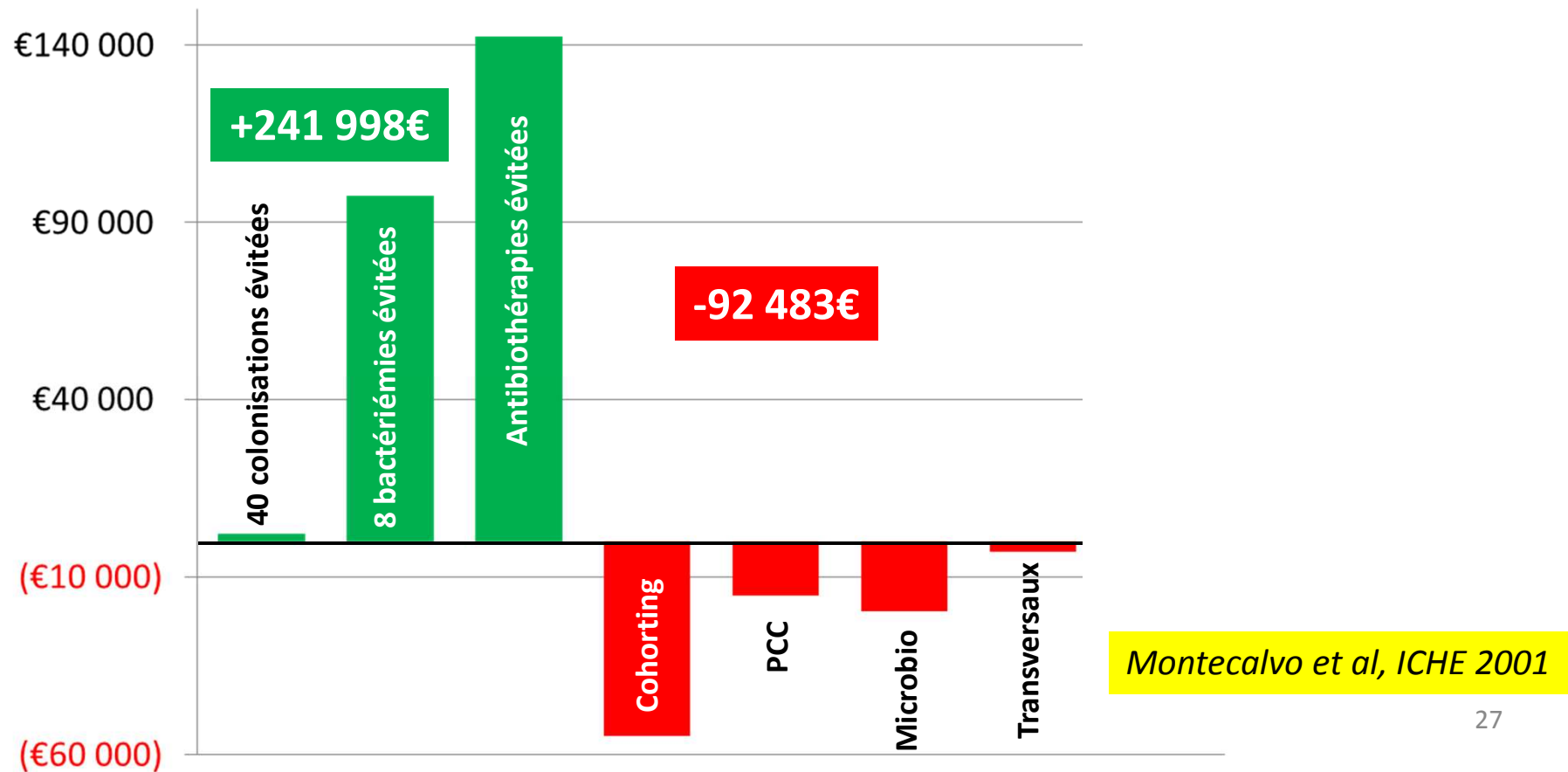
- Stratégie à 15 composantes pendant 1 an dont:
 - Dépistage admission et hebdo
 - Sectorisation ERG+, ERG inconnu, ERG neg



Montecalvo et al, ICHE 2001

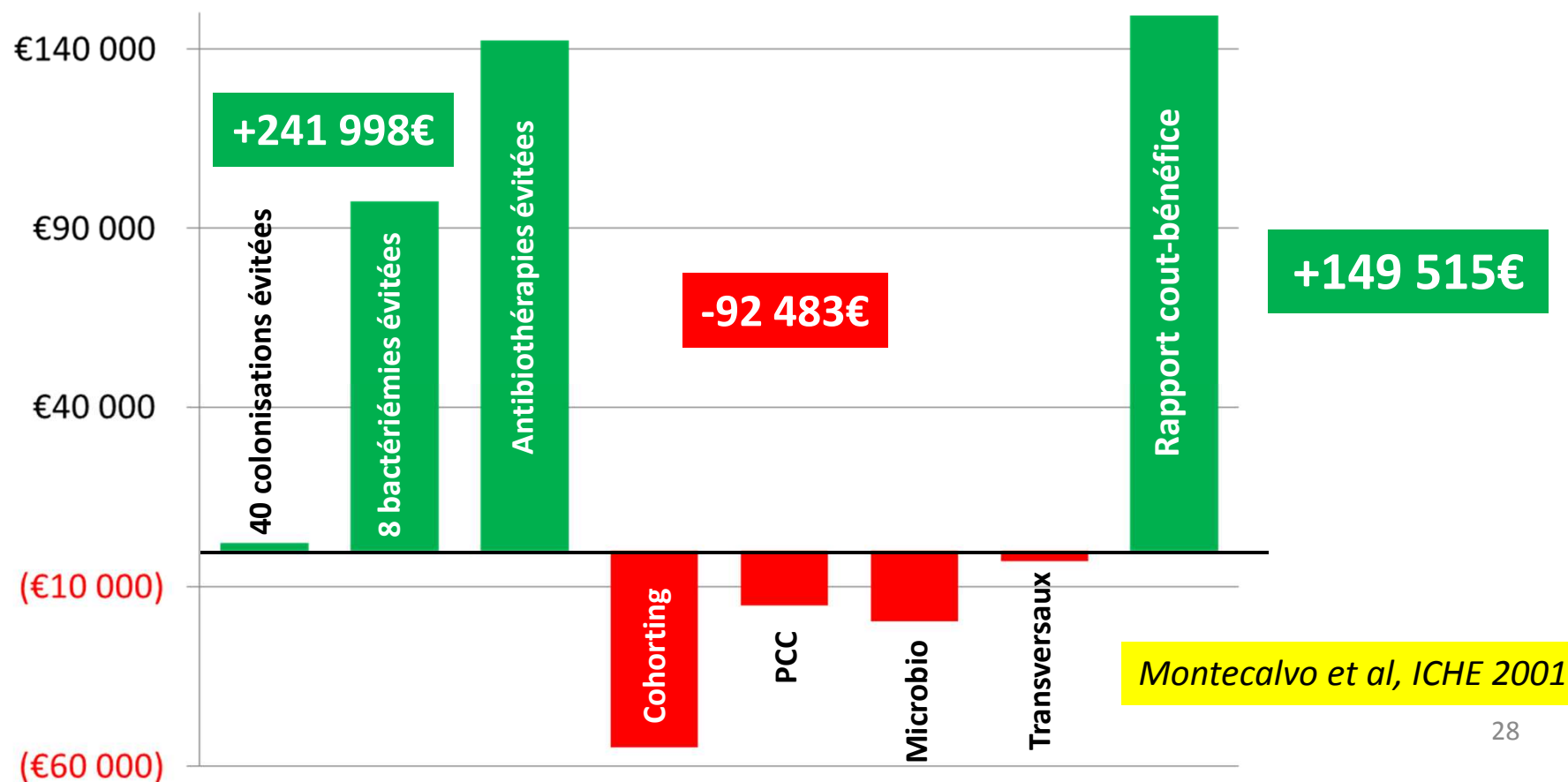
La stratégie de maîtrise des BHRé est-elle cout-efficace ?

- Stratégie à 15 composantes pendant 1 an dont:
 - Dépistage admission et hebdo
 - Sectorisation ERG+, ERG inconnu, ERG neg

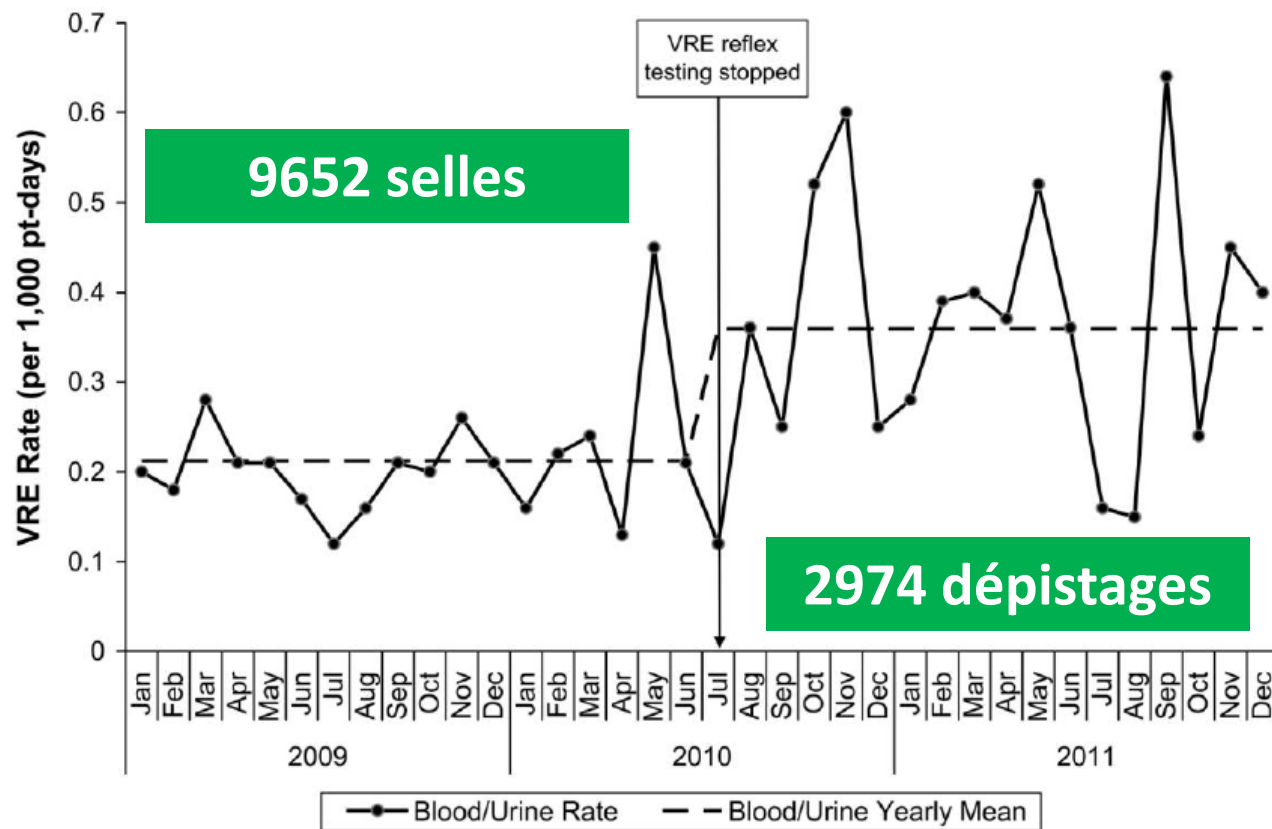


La stratégie de maîtrise des BHRé est-elle cout-efficace ?

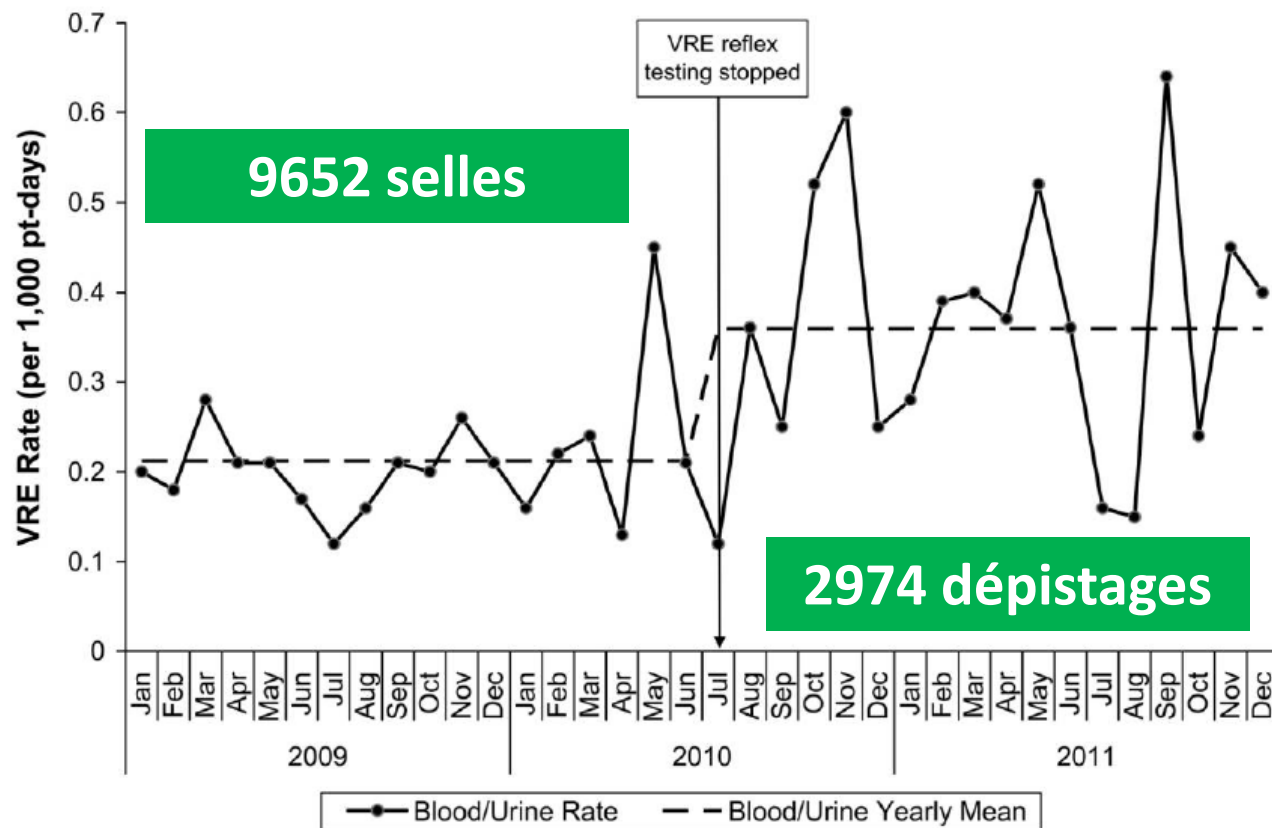
- Stratégie à 15 composantes pendant 1 an dont:
 - Dépistage admission et hebdo
 - Sectorisation ERG+, ERG inconnu, ERG neg



La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle cout-efficace ?



La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle cout-efficace ?



**Coûts du surcroit
d'infections: 110203€**
14 bactériémies
26 bactériuries

**Economies de l'arrêt
des mesures: 92339€**
Labo: 16552€
PCC: 75787€

La stratégie est coût-bénéfique

Quelles questions se poser ?

1. La stratégie de maîtrise des BHRe est-elle efficace ?

Oui

2. Combien coûtent les colonisations/infections à BHRe ?

??? Données très hétérogènes ???

3. Combien coûtent les interventions de maîtrise des BHRe ?

De l'ordre de 9000€/cas (4000-13000 €)

4. La stratégie de maîtrise est elle coût-efficace ?

– A partir de quand ?

Des l'émergence de la résistance

– Jusqu'à quand ?

**Dépend de: La pathogénicité du micro-organisme
Du cout de l'infection
Transmissibilité de la résistance**

Ne pas arriver au point de non retour...

Les ERV aux Etats-Unis

INFECTION CONTROL AND HOSPITAL EPIDEMIOLOGY · MARCH 2007, VOL. 28, NO. 3

SHEA/APIC POSITION STATEMENT

Legislative Mandates for Use of Active Surveillance Cultures to Screen for Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* and Vancomycin-Resistant Enterococci: Position Statement From the Joint SHEA and APIC Task Force

Stephen G. Weber, MD, MS; Susan S. Huang, MD, MPH; Shannon Oriola, RN, CIC, COHN;
W. Charles Huskins, MD, MSc; Gary A. Noskin, MD; Kathleen Harriman, PhD, MPH, RN;
Russell N. Olmsted, MPH, CIC; Marc Bonten, MD, PhD; Tammy Lundstrom, MD, JD; Michael W. Climo, MD;
Mary-Claire Roghmann, MD, MS; Cathryn L. Murphy, MPH, PhD, CIC; Tobi B. Karchmer, MD, MS

- **9,7 a 14,9%** de patients porteurs a l'admission, 8.6 a 18 acquisitions/1000 JH

Vers des micro-organismes toto-Resistants

- ERV: Pittsburgh, Jan 2005-Juin 2006
 - 20% des souches d'ERV étaient résistantes au Linezolide
- EPC: 21 laboratoires en Italie
 - 178 souches de KPC-KP → 76 (43%) résistantes a la colistine
 - Plan national de maitrise de la résistance

Pogues JM et al, ICHE, 2007

Sufficient resources should be allocated to contain the further dissemination of CPE in healthcare institutions.



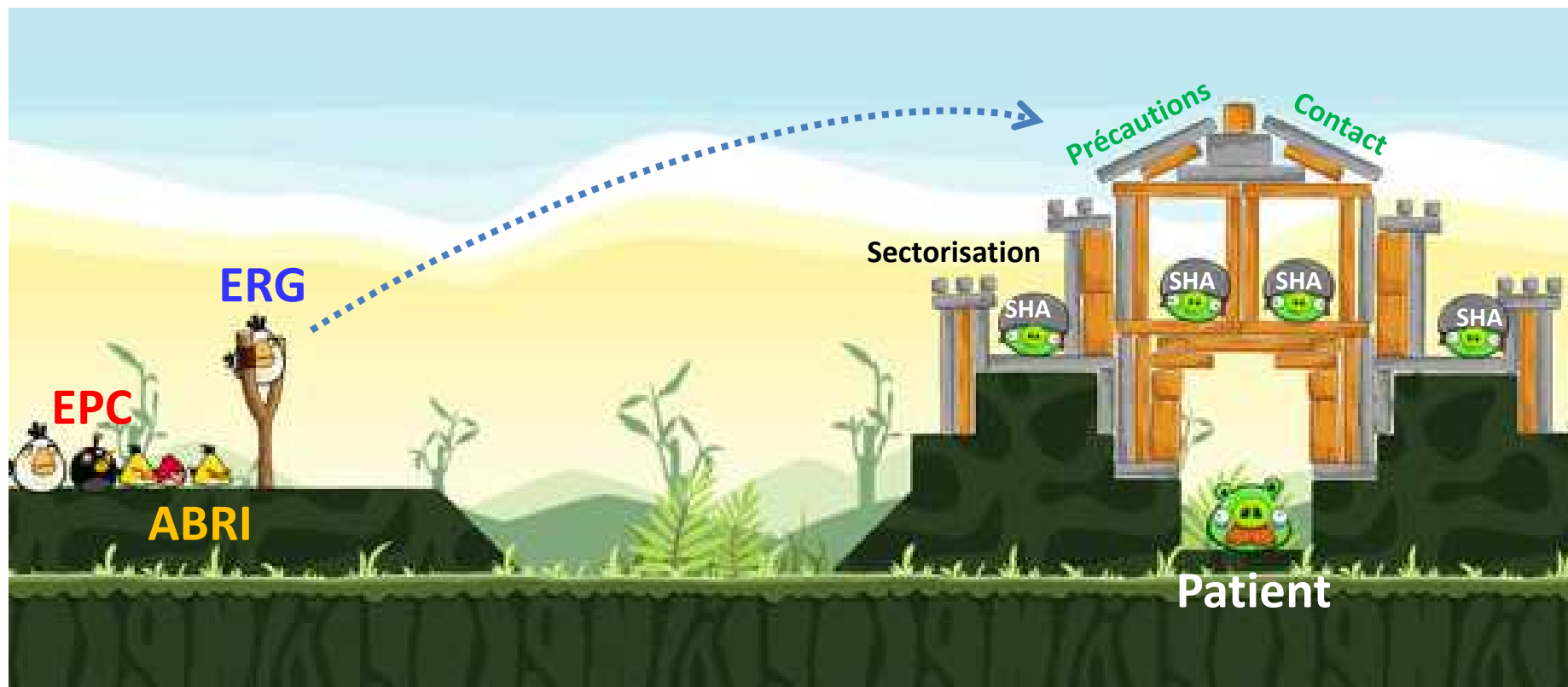
Monaco et al, Eurosur, 2014

Conclusion

- Le rapport cout-bénéfice semble positif
 - Pour les ERV et a fortiori pour les EPC
 - Risque d'impasse thérapeutique + pathogénicité
- ➔ Justifient des dépenses, modestes si mesures prises rapidement
- Pas de données cout-efficacité a l'heure actuelle
 - Peu d'études sur le cout de maitrise des EPC
 - Distinction nécessaire entre les couts en situation d'émergence et endémique
 - Nécessite d'études methologiquement fiables pour répondre précisément a la question

WE NEED TO WORK ON IT!!!!

Angry Bugs

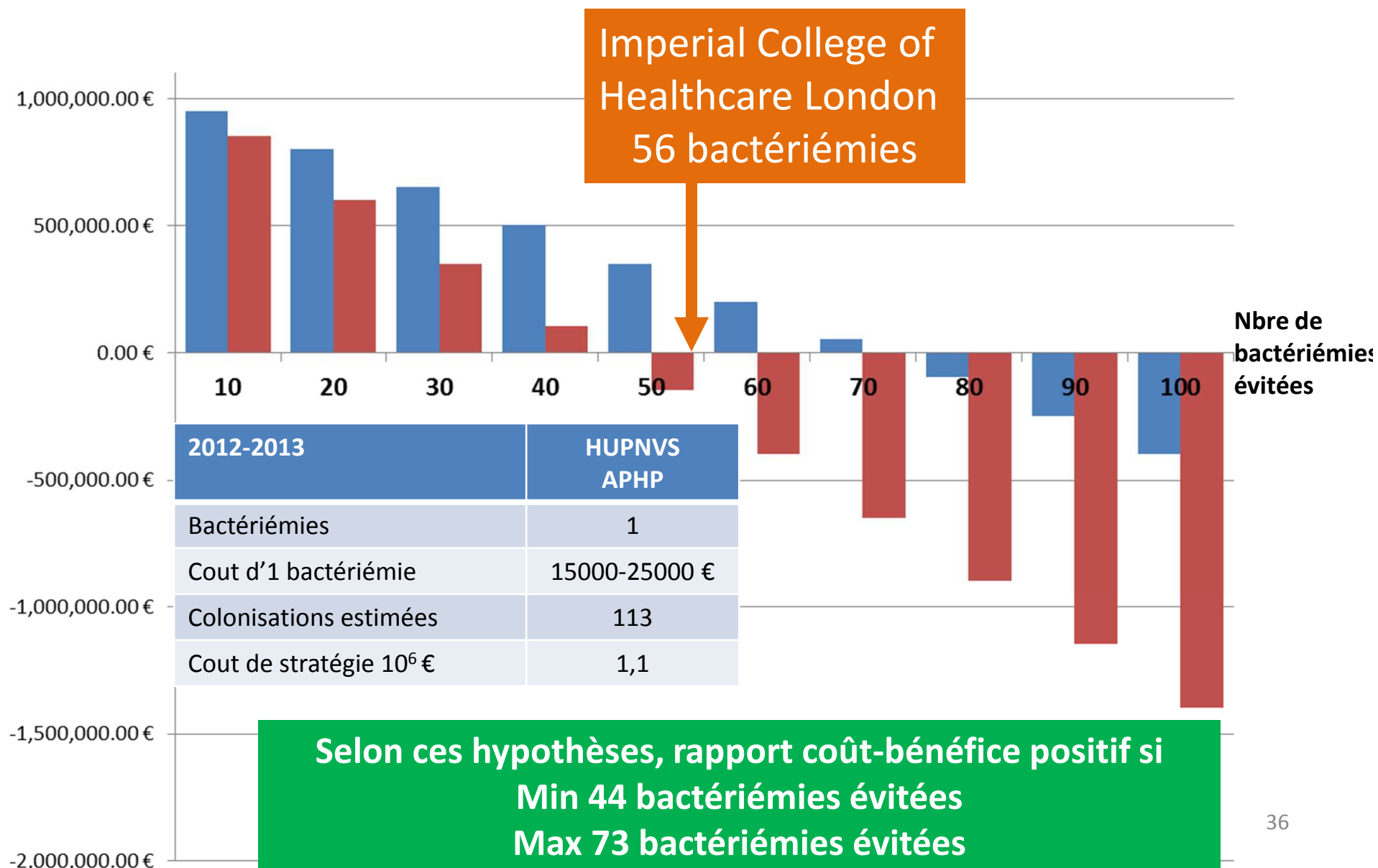


Twitter: @Gbirgand

Blog: <http://www.gabrielbirgand.fr/>

Remerciements: JC Lucet, I Lolom et les équipes d'Hygiène de Bichat, Louis Mourier, Beaujon

Analyse cout-bénéfice au niveau local ?



Analyse cout-bénéfice au niveau national ?

