

* Epidémie en cours :
au moins un nouveau cas
de transmission croisée déclaré
depuis moins d'un mois.

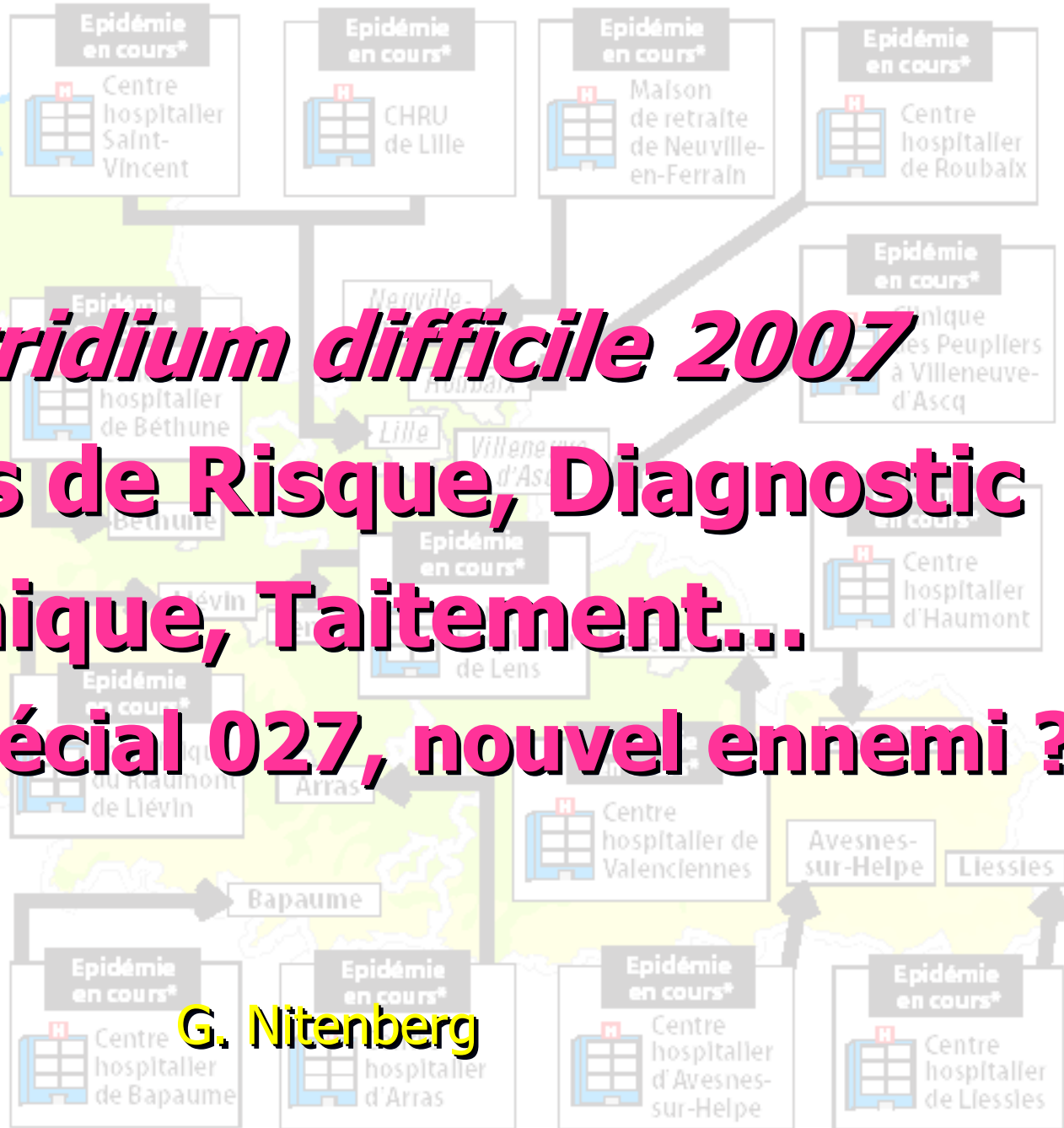
Bilan provisoire de l'épidémie :

Hôpitaux	Décès
CH de Lens	12
CH de St-Omer	1
CH St-Philibert à Liévin	1
Polyclinique du Riaumont à Liévin	1
CH de Calais	1
CH de Roubaix	1
CH de Valenciennes	1
CH de Seclin	1
CH de Douai	1
CH d'Haubourdin	1
TOTAL :	21

Clostridium difficile 2007

Facteurs de Risque, Diagnostic clinique, Traitement...

L'agent spécial 027, nouvel ennemi ?



G. Nitenberg

Epidémiologie

- Incidence hospitalière des ICD : 1 à 10‰ adm.
- 15 à 25% des diarrhées post-antibiotiques
- 95% des colites pseudo-membraneuses (CPM)
- 1^{ère} cause de diarrhée infectieuse nosocomiale
- Les infections hospitalières à CD :
 - Sont nosocomiales dans > 70% des cas
 - Volontiers épidémiques
 - Touchent surtout les services à risque
- Mortalité attribuable :
 - 0,6% à 1,5%

Annexe note d'hos/e2/dgs/5c/2006/335 du 1er sept 06

Facteurs de risque de Diarrhée à CD

- Increasing age (excluding infancy)
- Severe underlying disease +++
- Surgical and non-surgical gastrointestinal procedures
- Presence of a nasogastric tube
- *Receiving anti-ulcer medications (anti H2) ?*
- Stay on ICU
- Long duration of hospital stay
- ***Long duration of antibiotic course***
- ***Receiving multiple antibiotics***

Bartlett Ann Int Med 2006: 758-764

Classiquement: Antibiotiques et ICD

≈ **TOUS LES ATB ont été incriminés**

⇒ large spectre

⇒ actifs sur la flore anaérobie dominante

⇒ une seule dose est suffisante

Fréquent

céphalosporines, amoxicilline+acide clavulanique, clindamycine

Peu fréquent

macrolides, autres pénicillines, cyclines, cotrimoxazole

Rarement

rifampicine, quinolones, métronidazole

Facteurs de risque d'ICD (GB 1994-2004)

Variable	No. (%)		Crude Rate Ratio (95% CI)	Adjusted Rate Ratio (95% CI)*
	Total Incident Patients	Practice-Matched Controls		
No. of cases	1672	16 720		
Age, y				
≤35	84 (5)	4313 (26)	1.0	1.0
36-50	115 (7)	4655 (28)	1.3 (0.9-1.7)	1.3 (0.9-1.7)
51-65	199 (12)	4095 (24)	2.6 (1.9-3.2)	2.4 (1.8-3.1)
>65	1274 (76)	3657 (22)	18.7 (14.3-22.4)	16.3 (12.8-20.6)
Women	1078 (64)	8709 (50)	1.7 (1.5-1.9)	1.4 (1.2-1.5)
Hospitalized in the previous year	431 (26)	860 (5)	9.4 (8.4-11.6)	6.5 (5.4-7.9)
Antibiotic exposure in the previous 90 d	650 (39)	1789 (10)	5.5 (4.8-6.0)	4.5 (3.9-5.2)

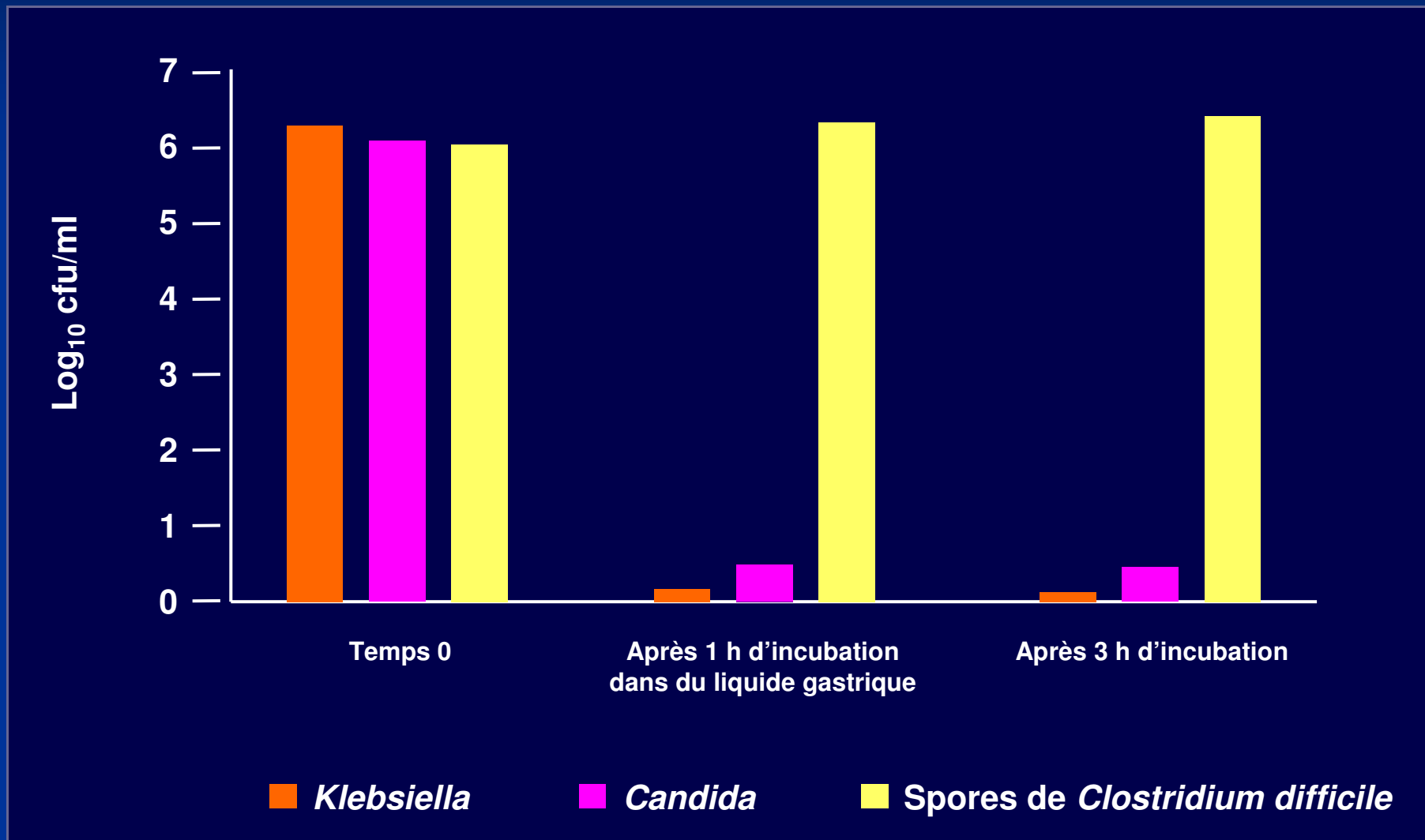
Abbreviation: CI, confidence interval.

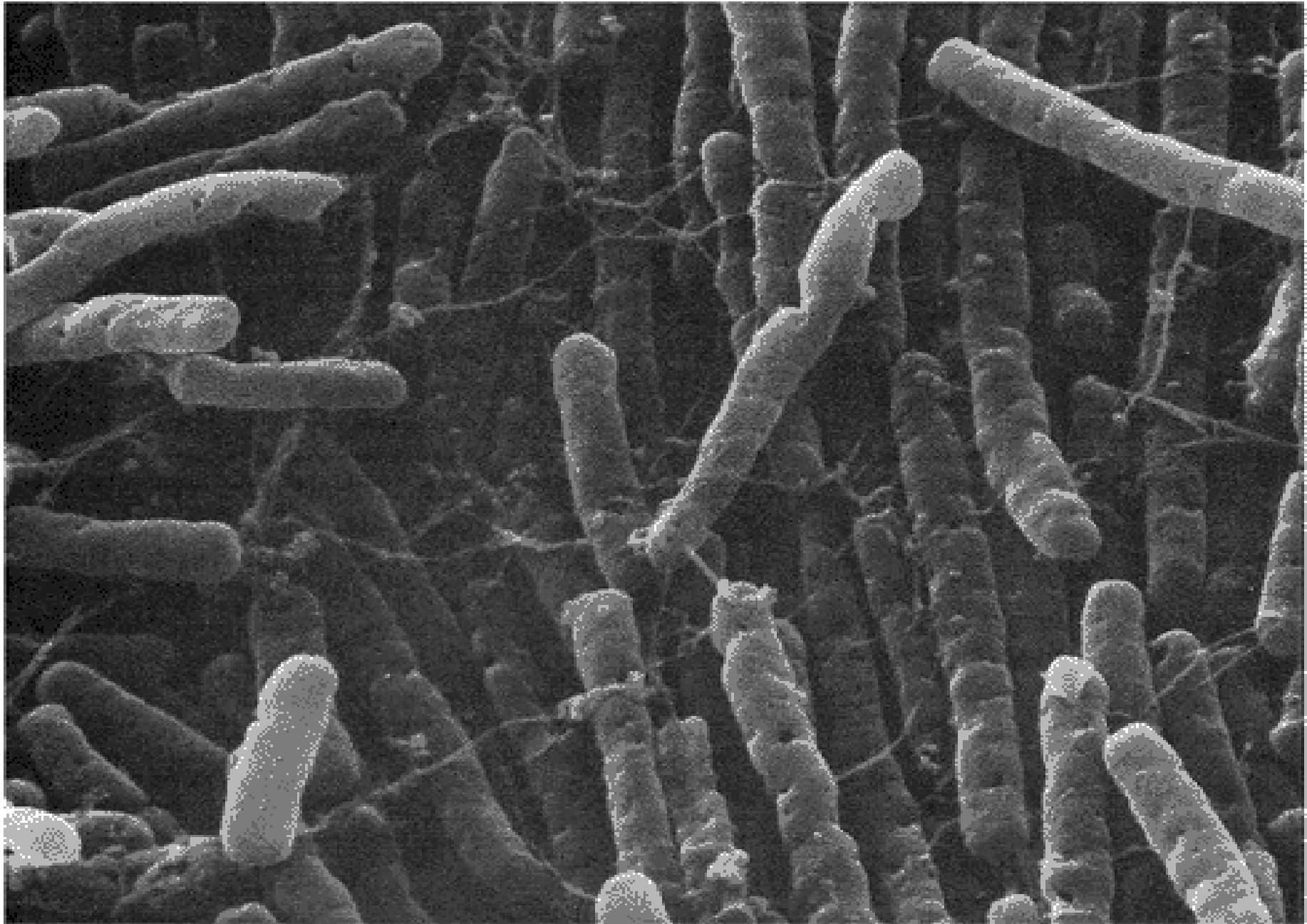
*Adjusted for all variables in the table.

Dial S et al. JAMA 2005; 294: 2989-95

Impact de l'acidité gastrique sur *Clostridium difficile*?

Non: ICAAC 2006 - D'après J. Pépin, communication orale 539





PHYSIOPATHOLOGIE

ANTIBIOTIQUE



Rupture de l'effet barrière



Implantation et multiplication de CD



Toxines A + B

CYTOTOXICITÉ +
INFLAMMATION +++



DIARRHÉE, CPM



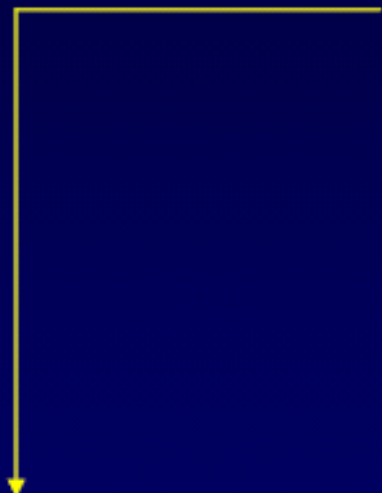
Rechutes

Origine endogène

Origine exogène

Réponse immunitaire
(Ig G anti toxine A)

PORTAGE
ASYMPTOMATIQUE



Diagnostic de la Diarrhée à *C. difficile*

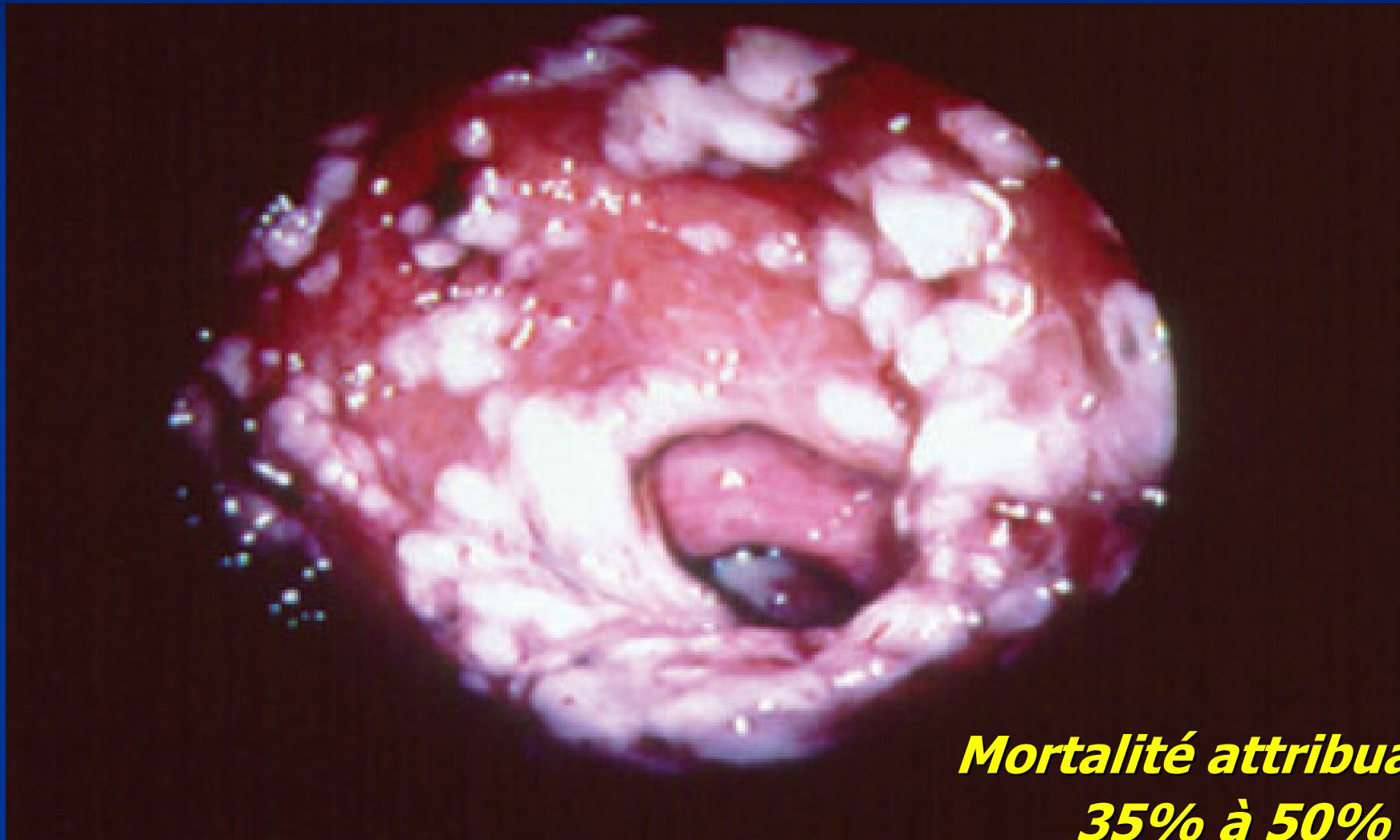
- **Presence d'une diarrhée vraie,**
 - Définie par l'existence de selles liquides
 - Accompagnée habituellement par une augmentation de la fréquence des selles
 - Le seuil est de >300 ml/24h de selles liquides
- **Iléus accompagné de fièvre, de douleurs abdominales et d'hyperleucocytose ***
- **Detection des toxines produites par *C. difficile* dans les selles.**

** particulièrement chez les patients âgés avec des antécédents de traitement antibiotique dans le mois précédent*

Colite pseudomembraneuse à *C. difficile*

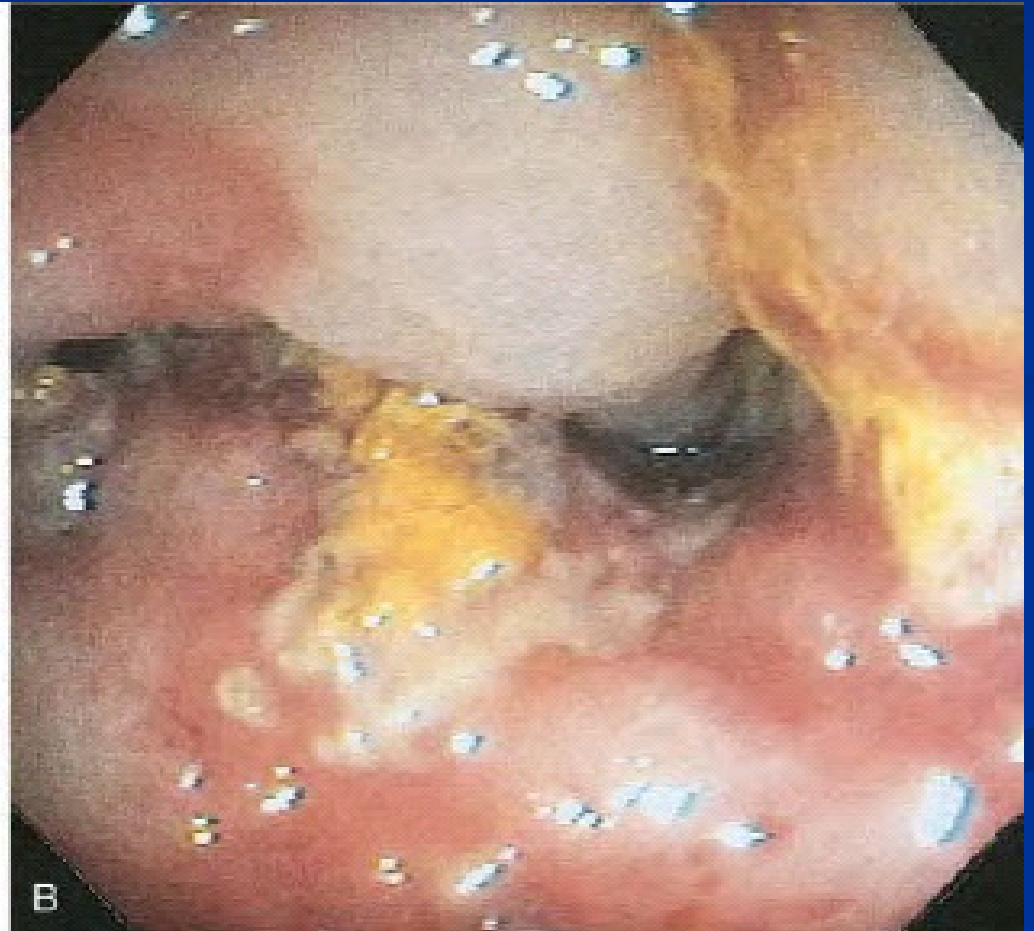
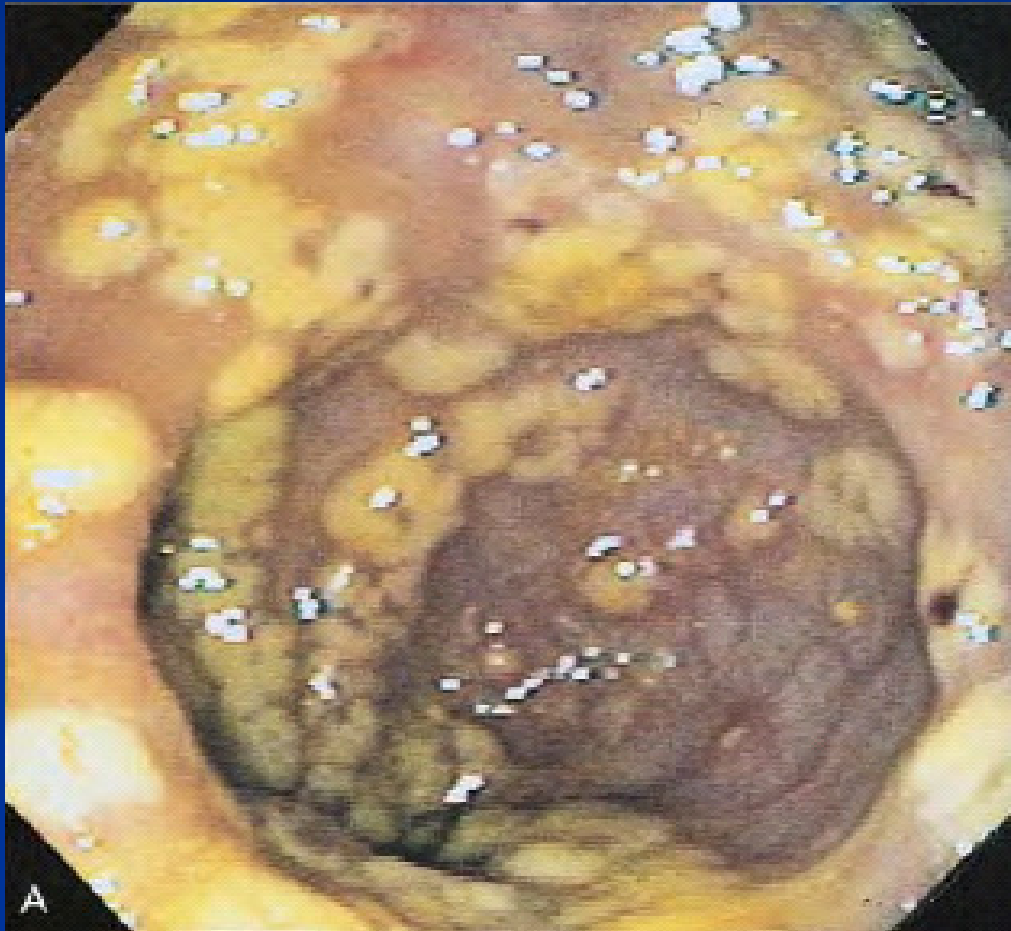
- **Pathologie grave de début brutal**
 - diarrhée profuse (> 7 selles /j)
 - fièvre (75%) - douleurs abdominales (70%)
 - hyperleucocytose (40%) - déshydratation
 - hypoalbuminémie
- **Présence de leucocytes fécaux = 50%**
- **Endoscopie : pseudomembranes** (colon + rectum)
 - plaques jaunes friables (qq mm à 2 cm)
- **Complications**
 - mégacolon toxique - perforation

Colite pseudo-membraneuse à *C. difficile*



***Mortalité attribuable :
35% à 50%***

Colite pseudo membraneuse



Colite Hémorragique à *Klebsiella oxytoca*

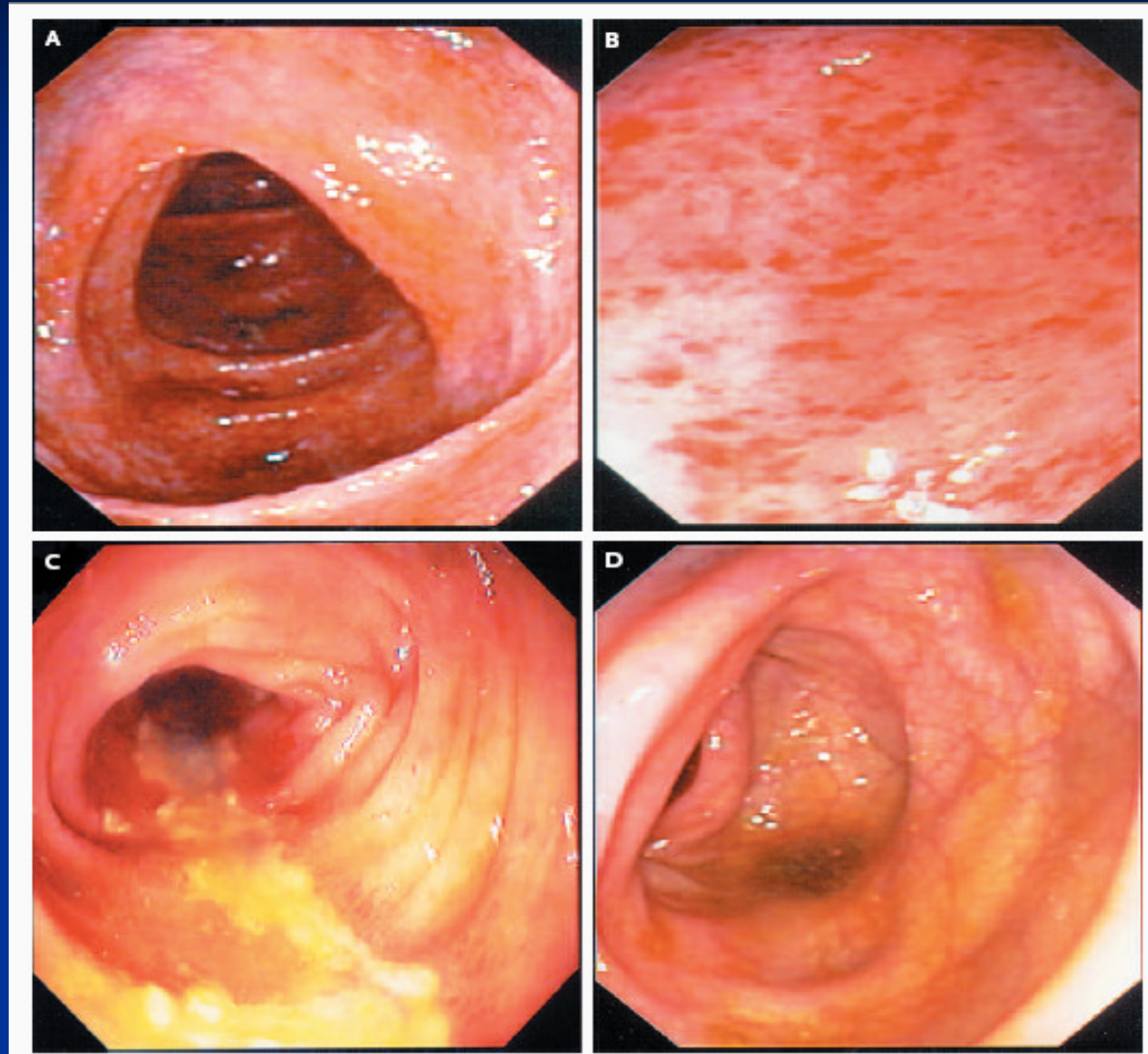
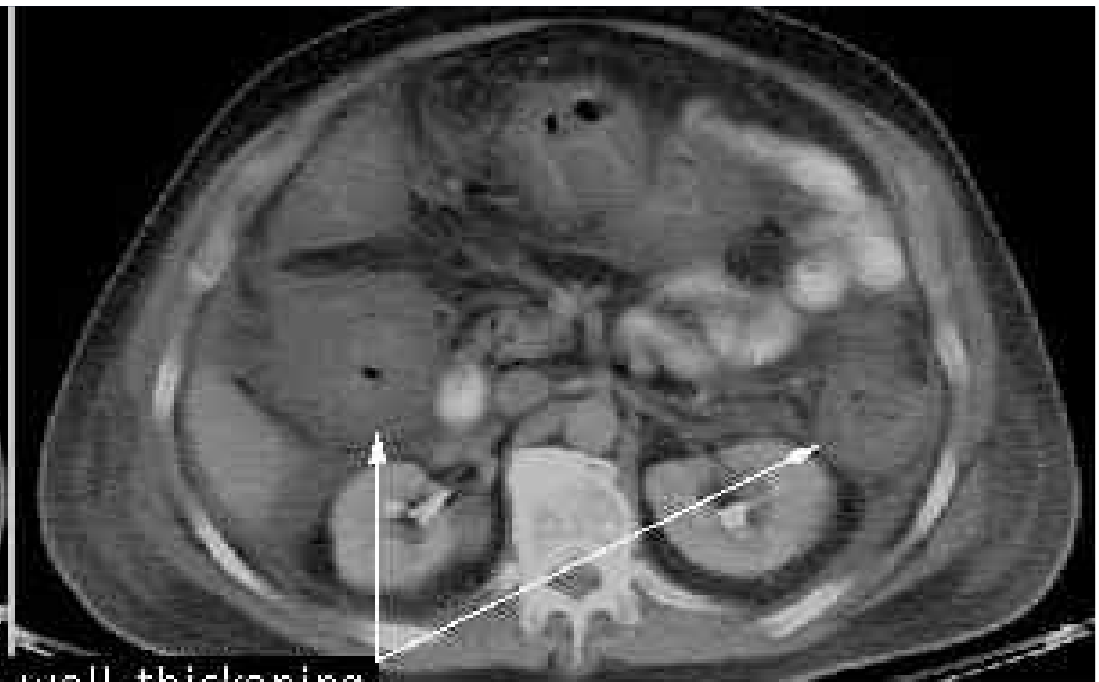
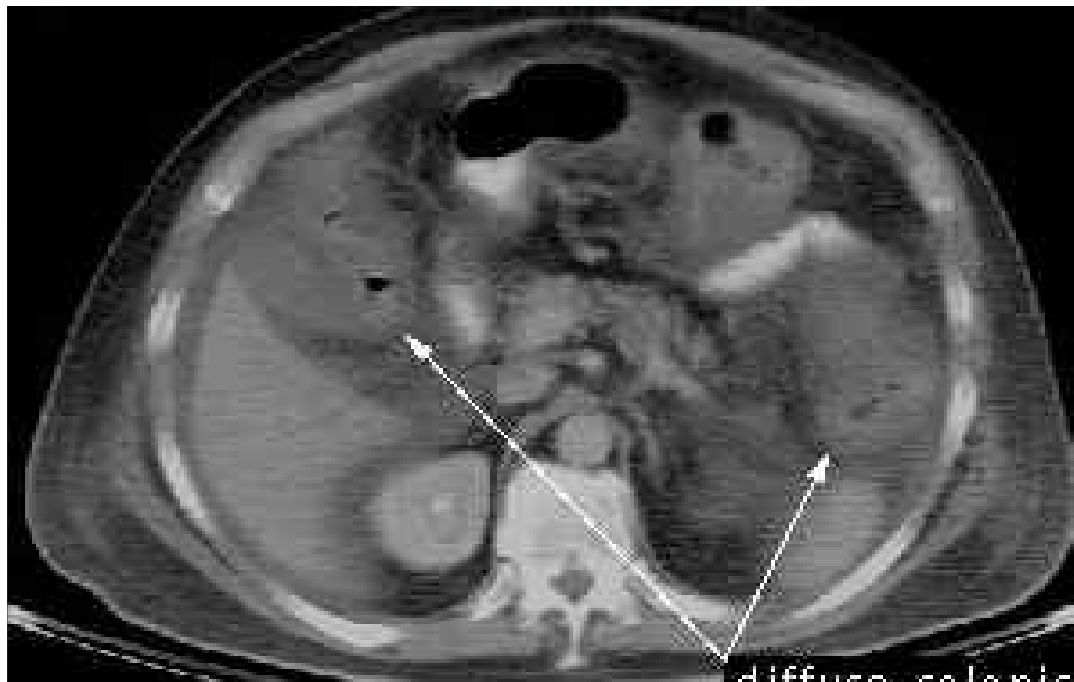


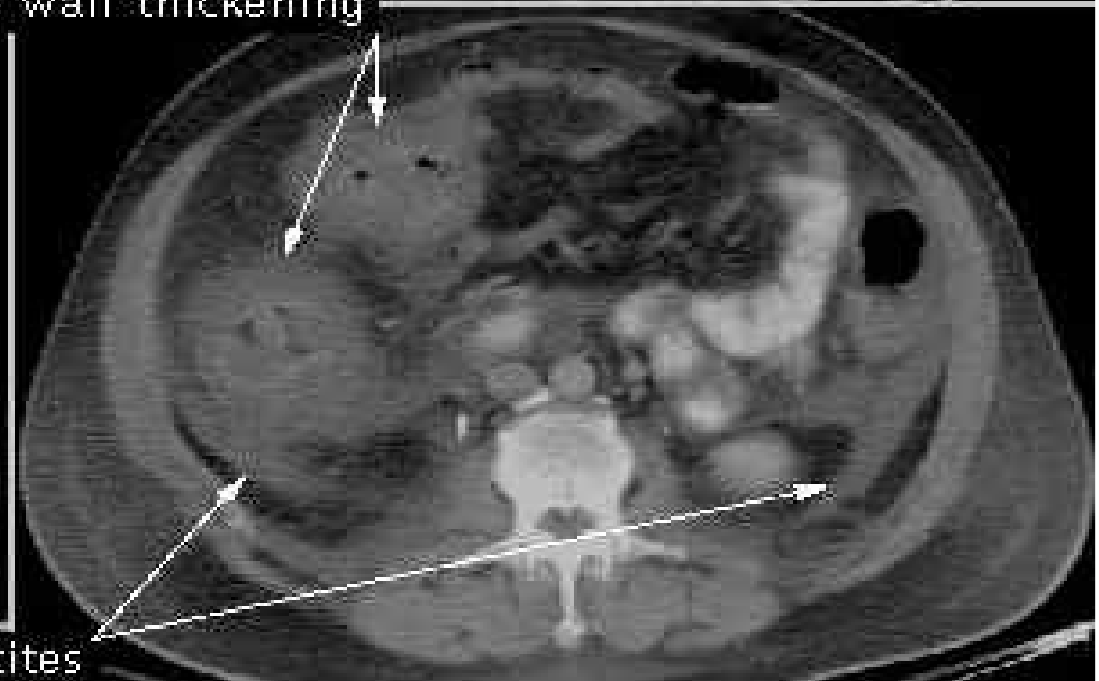
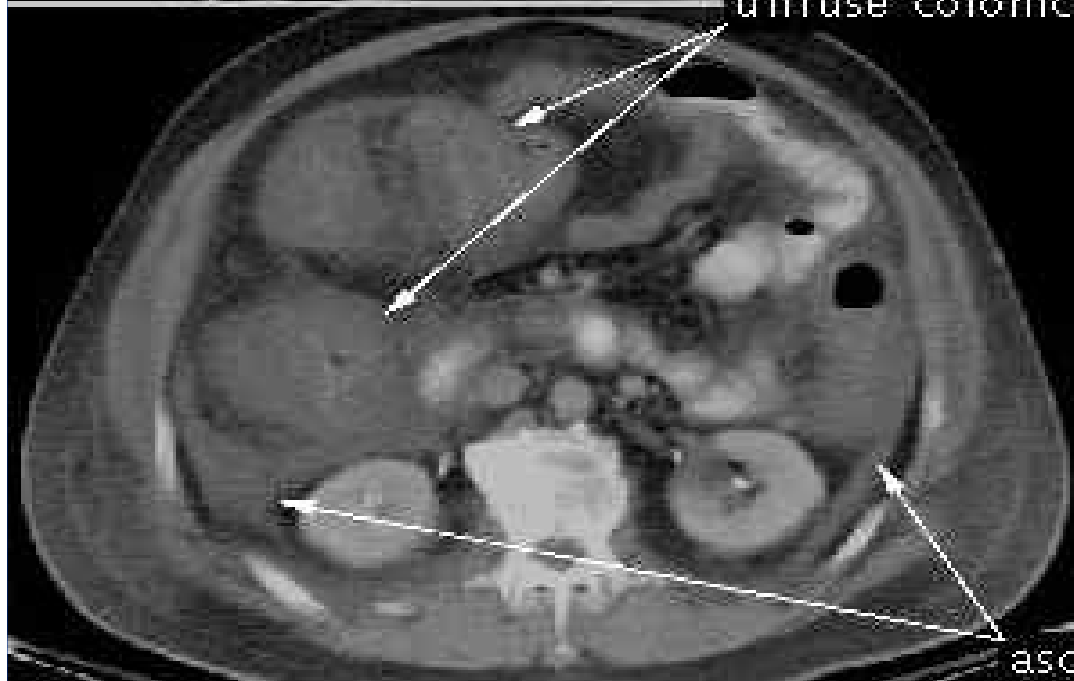
Figure 1. Colonoscopic Images in Two Patients with Antibiotic-Associated Hemorrhagic Colitis.

Panel A shows mucosal edema and hemorrhage in the transverse colon in Patient 4; Panel B shows a close-up of mucosal hemorrhage in the same patient. Panel C shows longitudinal ulceration in the sigmoid colon in Patient 2; Panel D shows rectal sparing in the same patient.





diffuse colonic wall thickening



ascites

Traitement des Diarrhées à CD

Principes

- Mesures symptomatiques
 - Apports hydro-électrolytiques adaptés
- Arrêt de l'antibiothérapie en cours (si possible) ou remplacement approprié
- Proscrire les anti-péristaltiques +++
 - Sédatifs
 - lopéramide
- Traitement antibiotique anti-*C. difficile*.

Gravité clinique et poursuite des ATB

TABLE 3. Relationship of Disease Severity and Continuation of Antibiotics With Patient Response to Treatment by Day 5 and Day 14

	Disease Severity (n)		<i>P</i> *	Continued Antibiotics (n)		<i>P</i> *
	Mild	Severe		Yes	No	
Patient responded† by day 5						
No	5	13		10	8	
Yes	7	2	0.01	7	2	0.26
Patient responded† by day 14						
No	3	4		7	0	
Yes	9	11	0.92	10	10	0.02

**P* values calculated using Fisher's Exact test (2-sided).

†Definition of response: first of 2 consecutive days when the patient had any number of solid bowel movements or <3 loose or watery bowel movements. Pain resolution was considered the first of 2 consecutive days when the score was <3.

Modena S et al. J Clin Gastroenterol 2006; 40: 49-54

Traitement de la diarrhée à CD

■ Standard:

- Metronidazole *per os* pendant 7 à 10 jours
- 400 mg x 3/jour

■ Option:

- Vancomycine *per os*, 7 à 10 jours
- 125 mg x 4/jour
- Doses plus élevées pour les épisodes sévères
- Standard (?) pour les patients
 - avec albumine <25 g/l
 - En USI

■ La résistance clinique de CD au metronidazole et à la vancomycine n'est pas rapportée

■ ... mais le changement d'antibiotiques est recommandé par certains en cas de persistance des symptômes au delà d'une semaine

Metronidazole vs Metro + Rifampicine

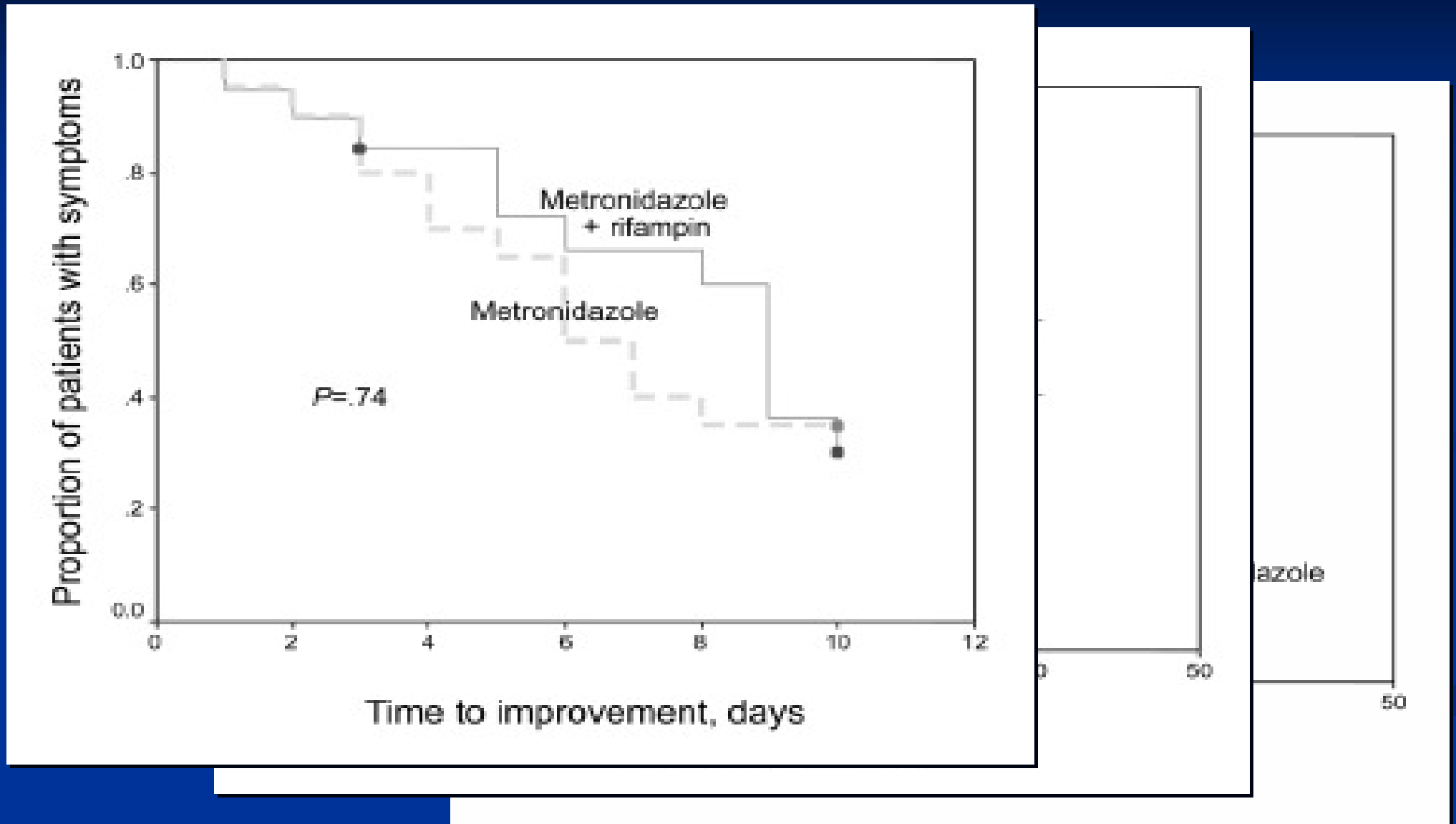
Outcome	Metronidazole alone (n = 20)	Metronidazole and rifampin (n = 19)	p ^a
Time to clinical improvement, median days	6.5	9.0	.74
Time to clinical improvement, mean days	6.6	7.0	.73
Clinical improvement at study day 10, no. (%) of patients	13 (65)	12 (63)	.91
Time to relapse, median days	16	26	.23
Experienced relapse by study day 40, no. (%) of patients ^b	5/13 (38)	5/12 (42)	1.0
Laboratory-confirmed relapse by study day 40, no. of patients	4	2	.66
Compliance with therapy >70%, no. (%) of patients	18 (90)	14 (74)	.18

^a Statistical differences were analyzed using the Kaplan-Meier method. $P < .05$ was considered to be statistically significant.

^b Data are no. of patients with relapse by study day 40/no. of patients with clinical improvement by study day 10 (%).

Lagrotteria D et al CID 2006; 43: 547-52

Metronidazole vs Metro + Rifampicine



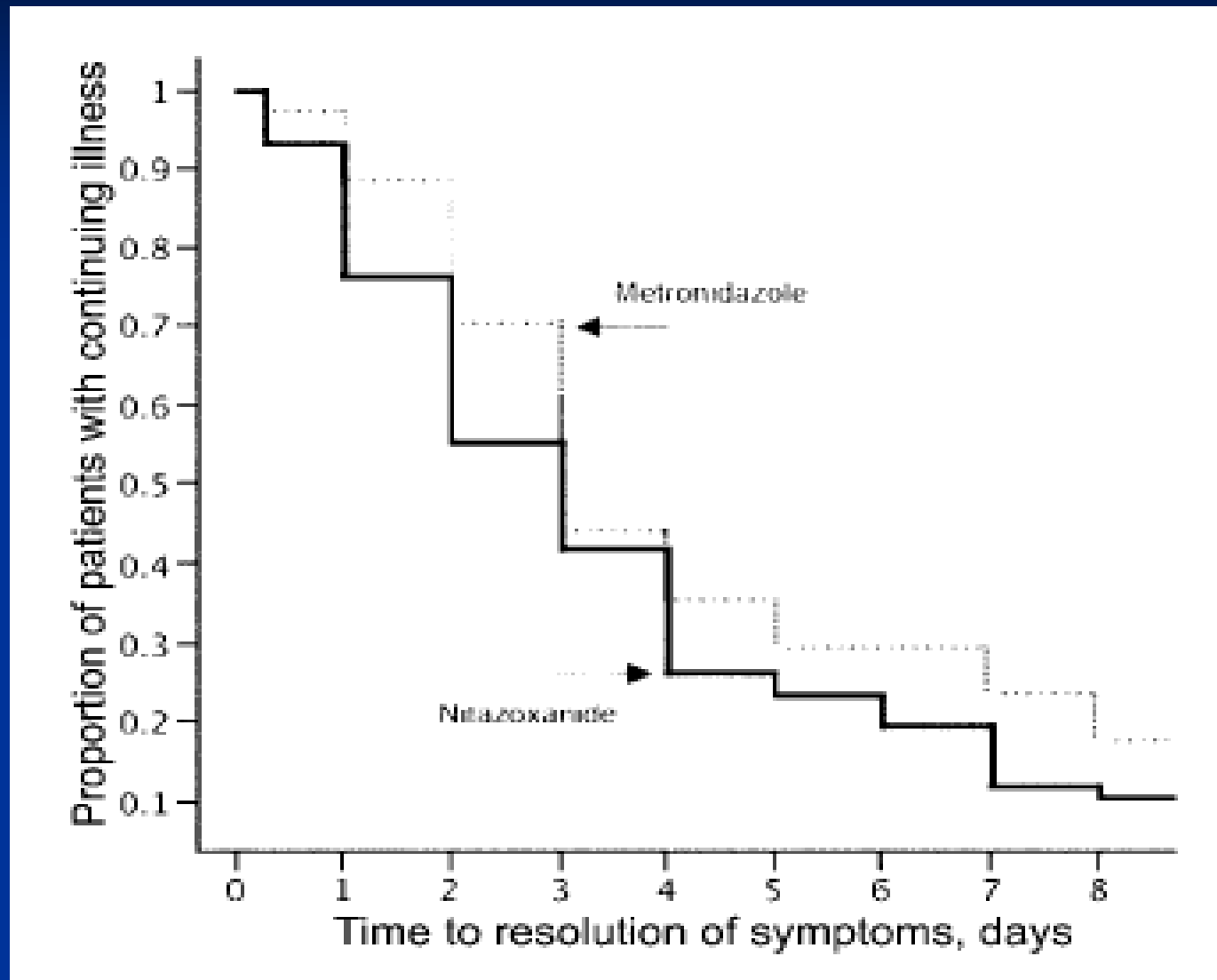
Agents actifs contre *C. Difficile*

TABLE 2. MICs for antimicrobial agents tested against 110 toxigenic clinical *C. difficile* isolates

Antimicrobial agent	MIC ($\mu\text{g/ml}$)			Geometric mean
	Range	MIC ₅₀	MIC ₉₀	
Rifaximin	0.0038–>16	0.0075	0.015	0.009
<u>Ritalazil</u>	0.0019–>16	0.0075	0.03	0.0067
Tizoxanide	0.015–0.5	0.06	0.125	0.0652
<u>Nitazoxanide</u>	0.03–0.5	0.06	0.125	0.076
OPT-80	0.015–0.25	0.125	0.125	0.081
Tigecycline	0.06–1.0	0.125	0.25	0.142
Metronidazole	0.025–0.5	0.125	0.25	0.149
Tinidazole	0.03–1.0	0.125	0.25	0.165
<u>Ramoplanin</u>	0.06–0.5	0.25	0.5	0.291
Vancomycin	0.06–4.0	1.0	1.0	0.801
Doripenem	0.5–4.0	1.0	2.0	1.19
Meropenem	1.0–4.0	2.0	2.0	1.87
Gatifloxacin	0.5–64	1.0	16	1.752
Moxifloxacin	0.5–32	1.0	16	1.90
Levofloxacin	2.0–64	4.0	32	5.801

Hecht DW et al. AAC 2007; 51: 2716-9

Nitazoxanide et diarrhée à CD



Musher DM et al. CID 2006; 43: 421-7

Vancomycine vs Tolevamer (forme solide orale): l'espoir ?

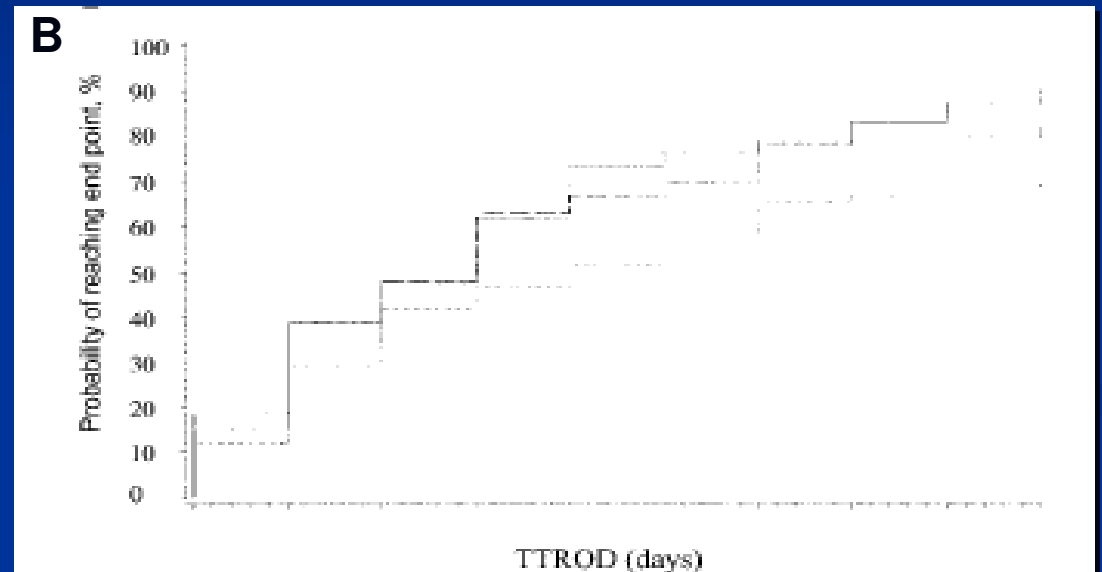
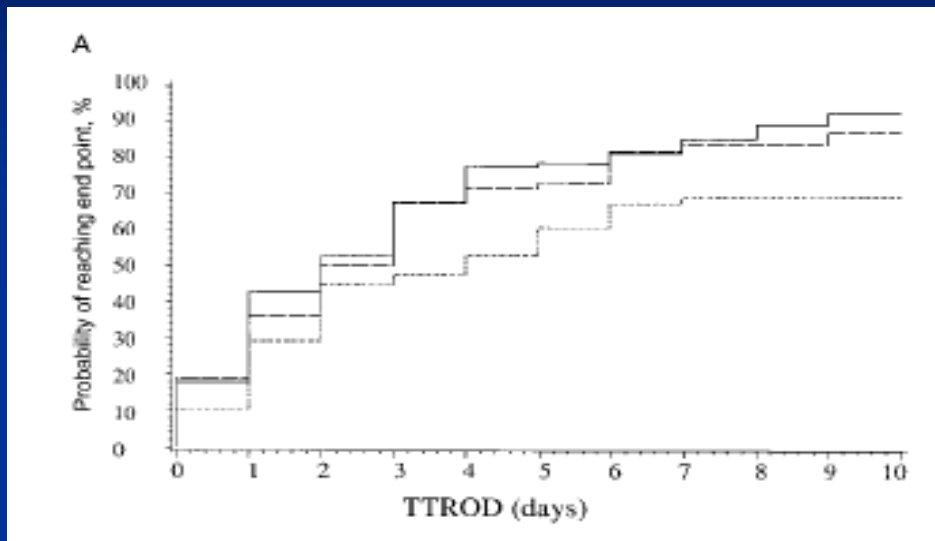


Figure 2. Kaplan-Meier estimates of cumulative distribution of time to resolution of diarrhea (TTRD) for patients receiving 500 mg per day of vancomycin (*solid line*), 6 g per day of tolevamer (*dashed line*), or 3 g per day of tolevamer (*dotted line*) according to whether they are included in the per-protocol data set (*A*) or the full analysis data set (*B*).

Louie TJ et al. CID 2006; 43: 411-20

Tolevamer vs Vanco : effets 2aires

Table 6. Adverse events commonly associated with *Clostridium difficile*-associated diarrhea (CDAD) and adverse events that might result from polymer therapy regardless of causality.

Adverse event	No. (%) of patients		
	Tolevamer 3-g group (n = 96)	Tolevamer 6-g group (n = 94)	Vancomycin 500-mg group (n = 96)
Nausea	15 (16)	12 (13)	20 (21)
Hypokalemia	16 (17)	22 (23) ^a	7 (7)
Vomiting NOS	9 (9)	7 (7)	5 (5)
Constipation	5 (5)	2 (2)	11 (11)
Abdominal pain NOS	7 (7)	4 (4)	5 (5)
Flatulence	4 (4)	6 (6)	1 (1)
Antibiotic-associated colitis	3 (3)	2 (2)	2 (2)

Louie TJ et al. CID 2006; 43: 411-20

Tolvamer : la déception (07-2007)

- Etude PACT : 1100 pts, 300 sites
- Tolvamer (forme liquide) vs Metronidazole et Vancomycine
- Critère : résolution des diarrhées à CD
- ***Infériorité*** vs les 2 antibiotiques de référence
- Mais aucun impact en terme de résistance
- ...impact boursier : -5,2% de Genzyme

Tt des Complications (1)

- **Inability to take medications by mouth:**
 - IV metronidazole (500 mg 4 times daily)
 - vancomycin (500 mg every 6 h by retention enema or nasogastric tube)
- **Delayed response and critical illness: consider IVIG (400 mg/kg of body weight) or surgical consultation for possible colectomy, especially if :**
 - leukemoid reaction (leukocyte count > 20 000 cells/mL),
 - renal failure, septic shock,
 - or any combination of these occurs

Colectomie et CPM

TABLE 3. Thirty-Day Mortality According to Whether a Colectomy Was Performed in Some Subgroups of Patients With Fulminant *Clostridium difficile*-Associated Disease (CDAD)

Characteristic	Had a Colectomy (died/total)	Did Not Have a Colectomy (died/total)	P
Age			
39–64 yr	3/10 (30%)	9/28 (32%)	0.90
65–74 yr	6/14 (43%)	19/31 (61%)	0.25
≥75 yr	4/14 (29%)	46/68 (68%)	0.006
Immunosuppression*			
No	6/27 (22%)	45/89 (51%)	0.001
Yes	7/11 (64%)	29/38 (76%)	0.41
Shock requiring vasopressor amines			
No	1/11 (9%)	25/61 (41%)	0.04
Yes	12/27 (44%)	49/66 (74%)	0.006
Peak white cell count ($\times 10^9/L$)			
<20	2/2 (100%)	14/34 (41%)	0.11
20.0–49.9	6/28 (21%)	39/71 (55%)	0.002
≥50	5/8 (63%)	21/22 (95%)	0.02
Peak lactate (mmol/L)			
≤2.1	3/8 (38%)	13/29 (45%)	1.00
2.2–4.9	3/18 (17%)	23/46 (50%)	0.03
≥5	6/7 (86%)	33/35 (94%)	0.43
Not done	1/5 (20%)	5/17 (29%)	1.00

*Systemic corticosteroids for as least 1 month, leukemia, lymphoma, organ transplant, neutropenia, or any combination thereof.

**Lamontagne F et al.
Ann Surg 2007; 245: 267-72**







Metronidazole for *Clostridium difficile*-Associated Disease: Is It Okay for Mom?

Dale N. Gerding *Clinical Infectious Diseases* 2005; 40:1598–1600

- Augmentation du taux de récurrence sous metronidazole des études récentes par rapport aux études randomisées anciennes
 - Peut-être partiellement liée à une population plus âgée et plus immunodéprimée
 - Peut-être partiellement liée au clone O27
- Bien que l'efficacité de la vancomycine dans les études récentes semble inchangée

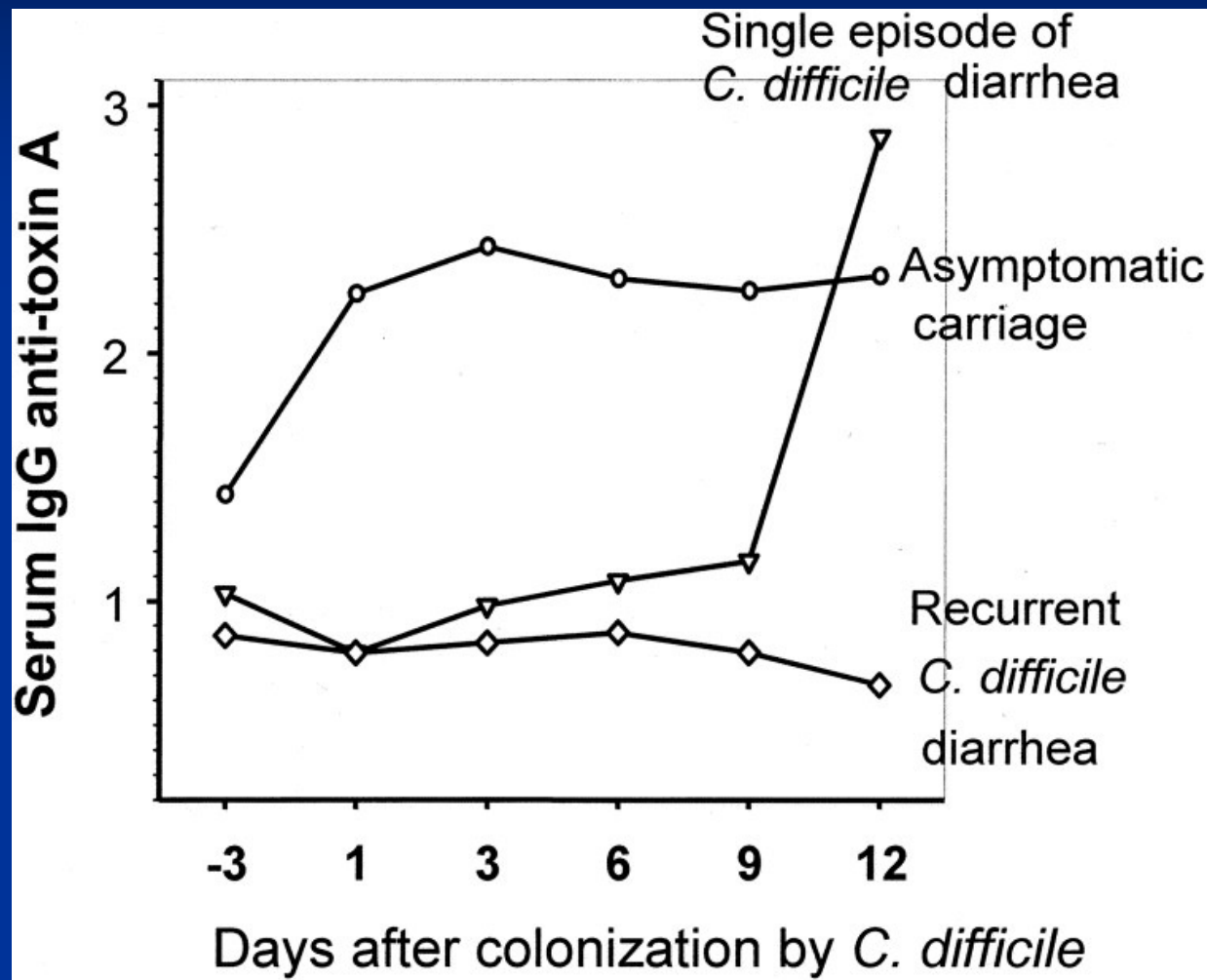
→ Molécule sous surveillance

Traitement des diarrhées à CD : échecs et rechutes/récidives

Studies	Treatment failures [n/total (%)]	Recurrences [n/total (%)]	Duration of follow up (days)	Percentage failure plus recurrence
Metronidazole				
Cherry et al, 1982 ⁵⁹	0/13	2/13 (15%)	30	15%
Teasley et al, 1983 ⁶⁷	2/42 (5%)	2/39 (5%)	21	10%
Olson et al, 1994 ⁴	14/632 (2%)	39/632 (6%)	30	8%
Wenisch et al, 1996 ⁶⁰	2/31 (6%)	5/31 (16%)	30	22%
Kyne et al, 2001 ⁵	..	22/44 (50%)	60	..
Fernandez et al, 2004 ⁶¹	38/99 (38%)
Musher et al, 2005 ⁸	46/207 (22%)	58/207 (28%)	90	50%
Pepin et al, 2005 ⁹	178/1123 (16%)	243/845 (29%)	60	45%
Vancomycin				
Bartlett et al, 1980 ⁶²	3/79 (4%)	11/79 (14%)	30	18%
Silva et al, 1981 ⁵³	0/16	2/16 (13%)	42	13%
Teasley et al, 1983 ⁶⁷	0/52	6/51 (12%)	21	12%
Bartlett, 1984 ⁴⁸	6/189 (3%)	46/189 (24%)	25	27%
Young et al, 1985 ⁵⁸	8/42 (19%)	11/30 (37%)	30	56%
Dudley et al, 1986 ⁶⁷	0/15	3/15 (20%)	60	20%
de Lalla et al, 1989 ⁶⁶	2/25 (8%)	3/25 (12%)	30	20%
Fekety et al, 1989 ⁶⁵	0/46	9/46 (20%)	42	20%
de Lalla et al, 1992 ⁵⁹	0/20	4/20 (20%)	30	20%
Olson et al, 1994 ⁴	1/122 (1%)	12/122 (10%)	30	11%
Wenisch et al, 1996 ⁶⁰	2/31 (6%)	5/31 (16%)	30	22%
Pepin et al, 2005 ⁹	..	31/112 (28%)	60	..
Metronidazole and vancomycin				
McFarland et al, 1994 ⁵⁴	8/33 (24%)	8/33 (24%)	60	48%
Nair et al, 1998 ⁶⁹	9/36 (25%)	7/36 (19%)	90	44%
Noren et al, 2004 ⁶⁵	..	68/267 (25%)	60	..

Aslam S et al. Lancet Infect Dis 2005; 5: 549-57

Réponse immunitaire anti-toxine A et Evolution clinique de l'ICD



Maroo P et al. *Gastroenterology* 2006; 130: 1311-6

Tt des Complications (2) : rechute

- Repeat treatment with metronidazole or vancomycin using standard regimens
- Oral vancomycin in tapering or pulse dosing (125 mg every other day for 4–6 wk)
- Biotherapy: Oral lactobacilli, such as
 - Lactinex (1 g 4 times daily),
 - or *Lactobacillus* GG (1 tablet or 10^{10} CFU twice daily for 4–6 wk),
 - or *S. boulardii* (two 250-mg capsules twice daily for 4–6 wk)
- Anion exchange resin: oral cholestyramine
- Fecal transplant (30–50 g fresh stool from healthy donor in normal saline delivered by enema or nasogastric tube)
- IVIG (400 mg/kg repeat in 3 wk)
- Combinations of above

Probiotiques et traitement de la diarrhée à CD

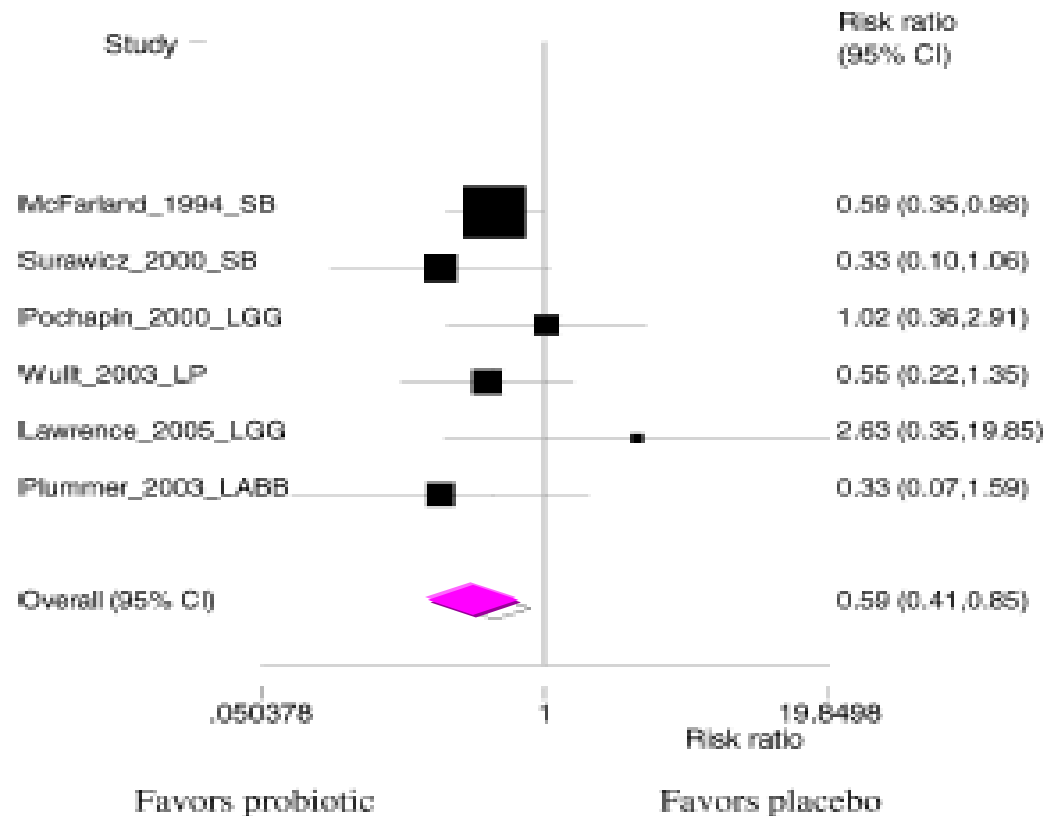
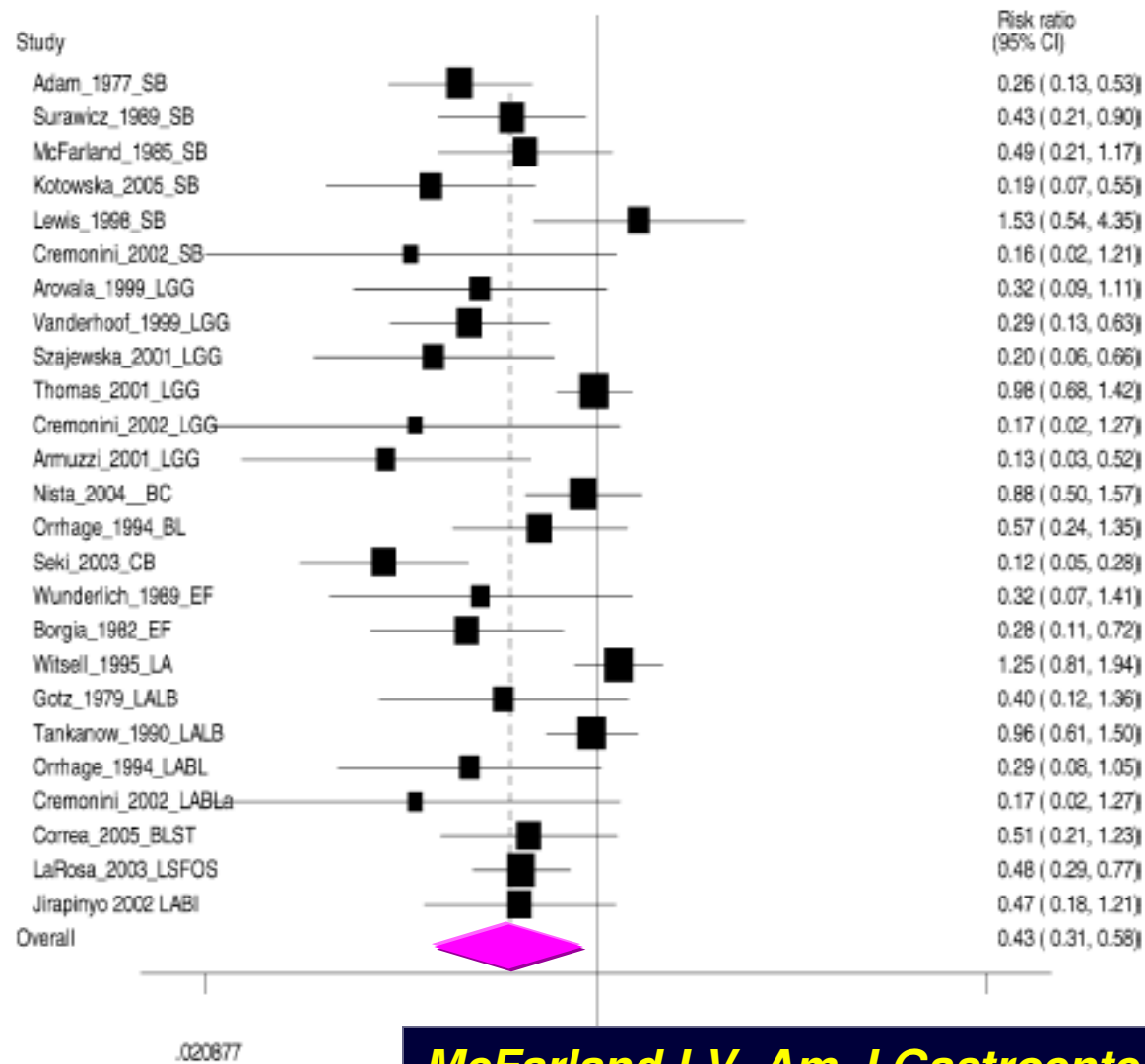


Figure 4. Forest Plot of six randomized controlled trials of probiotics for the treatment of *Clostridium difficile* disease showing crude and pooled risk ratios. SB = *Saccharomyces boulardii*; LGG = *Lactobacillus rhamnosus* GG; LP = *Lactobacillus plantarum* 299v; LA = *Lactobacillus acidophilus*; BB = *Bifidobacterium bifidum*.

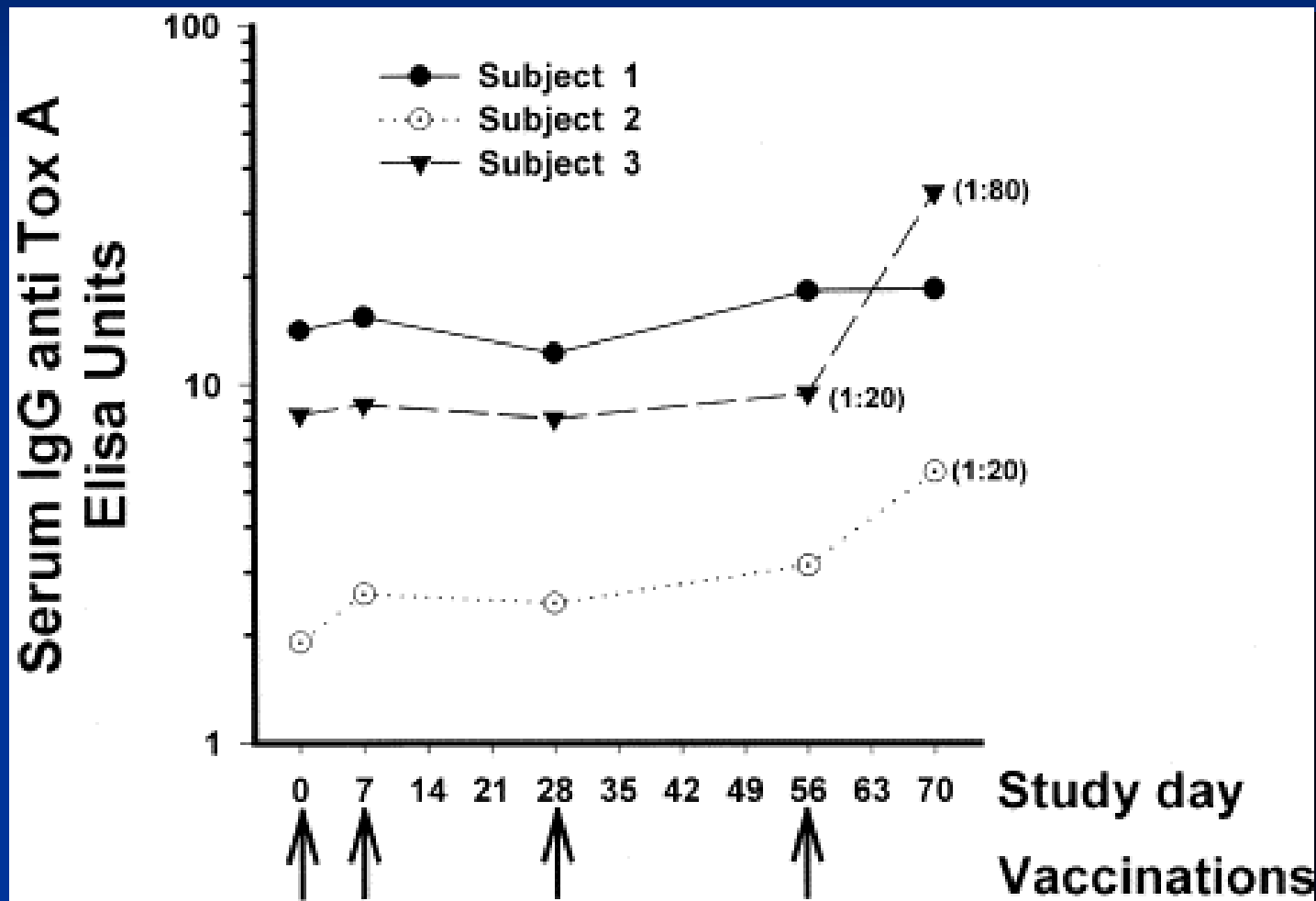
McFarland LV
Am J Gastroenterol
2006; 101: 812-22

Probiotiques et prévention des diarrhées associées aux antibiotiques



McFarland LV Am J Gastroenterol 2006; 101: 812-22

Clostridium difficile Toxoid Vaccine in Recurrent *C. difficile*-Associated Diarrhea



Sougioultzis S et al. *Gastroenterology* 2005; 128: 764-70

Superbug overtakes hospitals

Sherbrooke hospital superbug killed 100

DELAMINATED FACULTY HIRE
Expert broke epidemic of C. diff health-care workers. 'W We didn't modernize. We are j

Bactérie C. difficile: Québec crée un comité d'expert.

PASCAL BRETON

Après une opération au genou et un traitement aux antibiotiques, Susan McDougall a soudainement eu des poignées de neige et de la diarrhée. Deux symptômes de la bactérie *Clostridium difficile* qui avaient déjà tué la sœur de l'hôpital.

Après six jours d'hospitalisation à l'hôpital général juif de Montréal, M^{me} McDougall a été en-

gagée, mais ce n'a pas été décevant que le sort du centre de rééducation, l'école de la danse, de la diététicienne, mais jamais on ne m'a demandé si j'allais bien. Au début, je pensais que c'était normal, que c'était simplement une conséquence de l'opération et des antibiotiques», raconte M^{me} McDougall.

Afin d'éviter la répétition d'un tel incident, le ministre de la Santé et des Services sociaux a mandaté un comité d'experts

« Les moyens ne sont pas très compliqués, mais ils sont compliqués à mettre en place parce qu'il y a toujours tout le monde. C'est d'abord l'hygiène. Les gens doivent apprendre à se laver les mains en passant d'un patient à l'autre », indique le Dr Michel A. Bureau, directeur général à la Direction des services de santé et de médecine universitaires au ministère, en précisant que le personnel médical a encore du progrès à faire en cette matière.

« Les moyens ne sont pas très compliqués, mais ils sont compliqués à mettre en place parce qu'il y a toujours tout le monde. C'est d'abord l'hygiène. Les gens doivent apprendre à se laver les mains en passant d'un patient à l'autre », indique le Dr Michel A. Bureau, directeur général à la Direction des services de santé et de médecine universitaires au ministère, en précisant que le personnel médical a encore du progrès à faire en cette matière.

« La population ne doit pas être paniquée, mais elle doit être vigilante, principalement lorsqu'elle prend des antibiotiques. « Le patient devrait toujours aviser son médecin lors d'apparition de diarrhée, de douleurs abdominales ou de baisses de température corporelles. Ces symptômes peuvent survenir quelques semaines après l'arrêt des antibiotiques », précise le Dr

Superbug death toll still rising

C. DIFFICILE
Infections have increased by four

Infections microbiennes préoccupantes

Une bactérie a causé plus de morts l'an dernier à Montréal que le SRAS à Toronto

PASC

Plus d'un million de personnes ont été infectées par la bactérie C. difficile l'an dernier à Montréal.

LA PRESSE

personnes sont mortes. Comparativement, 44 personnes sont décédées en Ontario à la suite du syndrome respiratoire sévère aigu (SRAS).
» Voir INFECTIONS en A4

Québec

Portail Québec

Plan du site Aide Pour nous joindre English Español

Portail Québec

votre portail gouvernemental de services

Accueil

Parlement et gouvernement

Portrait du Québec

Vous êtes ici : Accueil > Fil de presse

PHILIPPE COUILLARD ANNONCE 20 MILLIONS DE DOLLARS POUR LUTTER CONTRE LE CLOSTRIDIUM DIFFICILE

The Gazette

NEW YORK TIMES, "said the Côte

Please see STRAIN, Page A3

Superbug most lethal in 10 years — experts

APPEARS TO HAVE MUTATED 18 MONTHS AGO
Microbiologists and physicians have been studying bug for six months to confirm it's a new strain originating in Montreal

AARON DENDEL
GAZETTE HEALTH REPORTER
The virulent strain of bacteria that has killed at least 79 people

A similar outbreak of C. diff in the U.S. Midwest, doctors up to reporting 8 deaths in C. diff infections with antibiotic-resistant

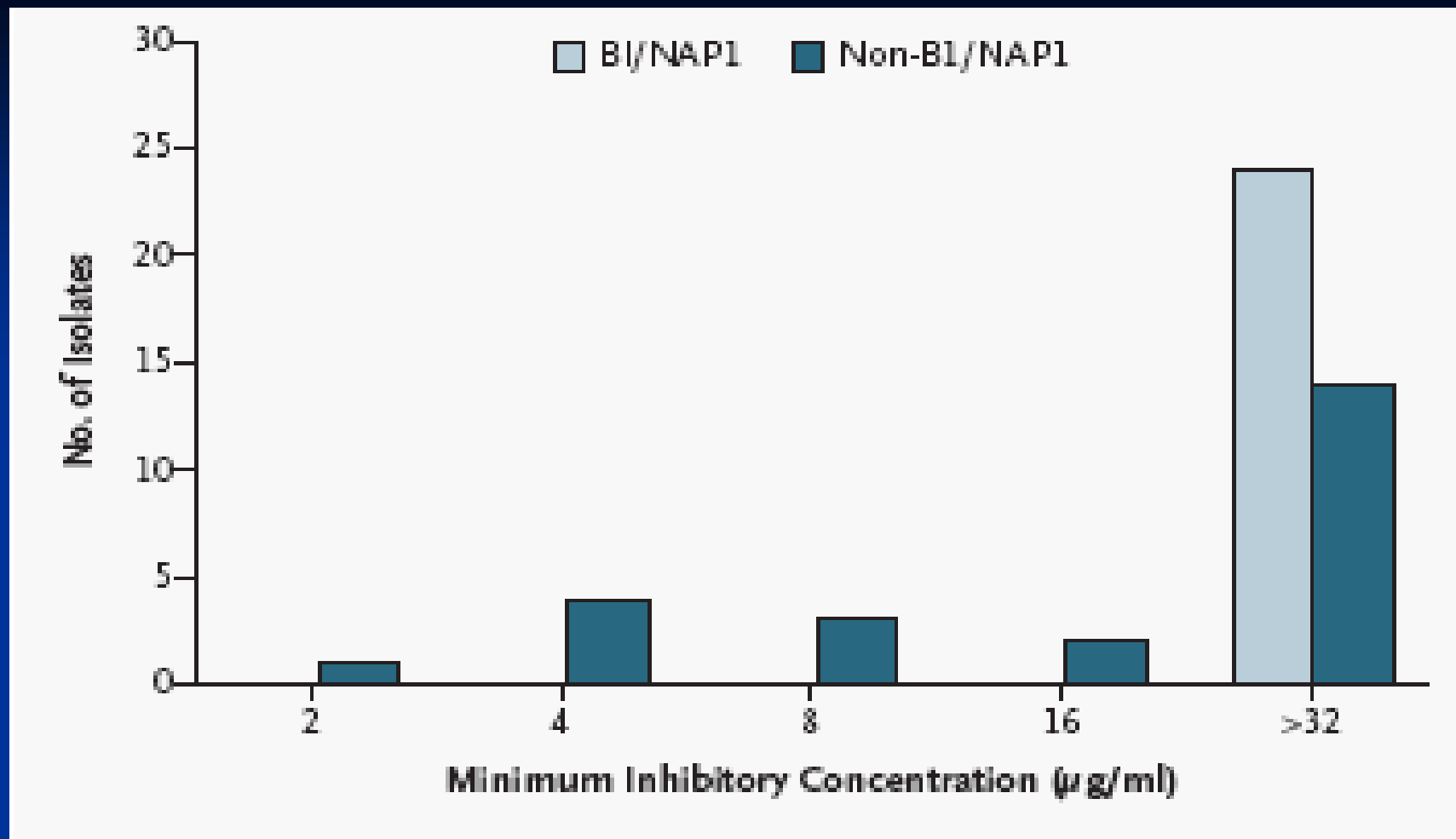


Figure 3. Distribution of Minimum Inhibitory Concentrations of Levofloxacin for Current (Obtained after 2000) BI/NAP1 and Non-BI/NAP1 *Clostridium difficile* Isolates.

McDonald LC et al. NEJM 2005; 353: 2433-41

Résistance de la souche de CD B1/NAP1 à la Clindamycine et aux fluoroquinolones

Table 2. Resistance of Current BI/NAP1 *Clostridium difficile* Isolates, Current Non-BI/NAP1 Isolates, and Historic BI/NAP1 Isolates to Clindamycin and Fluoroquinolones.*

Antimicrobial Agent	Current BI/NAP1 Isolates (N=24) no. with intermediate resistance or resistant (%) ‡	Current Non-BI/NAP1 Isolates (N=24)	P Value†	Historic BI/NAP1 Isolates (N=14) no. with intermediate resistance or resistant (%)	P Value‡
Clindamycin	19 (79)	19 (79)	1.0	10 (71)	0.7
Levofloxacin	24 (100)	23 (96)	1.0	14 (100)	1.0
Gatifloxacin	24 (100)	10 (42)	<0.001	0	<0.001
Moxifloxacin	24 (100)	10 (42)	<0.001	0	<0.001

* The fluoroquinolones are levofloxacin, moxifloxacin, and gatifloxacin. Current BI/NAP1 isolates are those obtained since 2001, and historic BI/NAP1 isolates are those obtained before 2001.

† The P value is for the comparison between BI/NAP1 and non-BI/NAP1 isolates.

‡ The P value is for the comparison between current and historic BI/NAP1 isolates.

§ A minimal inhibitory concentration breakpoint of not more than 2 µg per milliliter was used for the definition of susceptibility, on the basis of the recommendations of the Clinical Laboratory Standards Institute for trovafloxacin.

McDonald LC et al. NEJM 2005; 353: 2433-41



Quelques points clés

- *Clostridium difficile* is the most common identifiable bacterial cause of diarrhea.
- Tissue culture assay is the best diagnostic test to detect the cytotoxin; enzyme immunoassay is the test used in most hospitals, but it has a sensitivity of only about 75%.
- A new epidemic strain of *C. difficile* has emerged that causes more frequent and more serious disease.
- Features of severe disease include ileus, toxic megacolon, pseudomembrane formation, leukemoid reactions, hyperalbuminemia, requirement for colectomy, sepsis, and death.
- Risk factors are use of antibiotics (especially broad-spectrum cephalosporins and fluoroquinolones), advanced age, hospitalization, and gastrointestinal surgery or gastrointestinal procedures.
- Oral vancomycin is the preferred treatment for seriously ill patients.
- Infection control and antibiotic control are important preventive measures.

Bartlett JG Ann Intern Med 2006; 145: 758-764