

## Données ACTIV et GPIP (publiées et non publiées)

# *Observatoire National des Méningites Bactériennes de l'enfant*

***Diffusion réservée aux services de pédiatrie et de  
microbiologie participants aux observatoires***

Diaporama préparé par Corinne Levy, ACTIV, Décembre 2015

# Création du réseau national pédiatrique (observatoire national)

311 services de pédiatrie générale, de réanimation pédiatrique et de néonatalogie susceptibles de prendre en charge des méningites en France avaient été contactés en 2000

Croisement de listings : AP, services de pédiatrie des Hôpitaux généraux, GEN, Rosenwald



Contact avec chaque centre

Validation par un membre du GPIP dans chaque région

- > un référent par service clinique : 248 en 2001 → 238 en 2015
- > un référent par service de microbiologie : 168

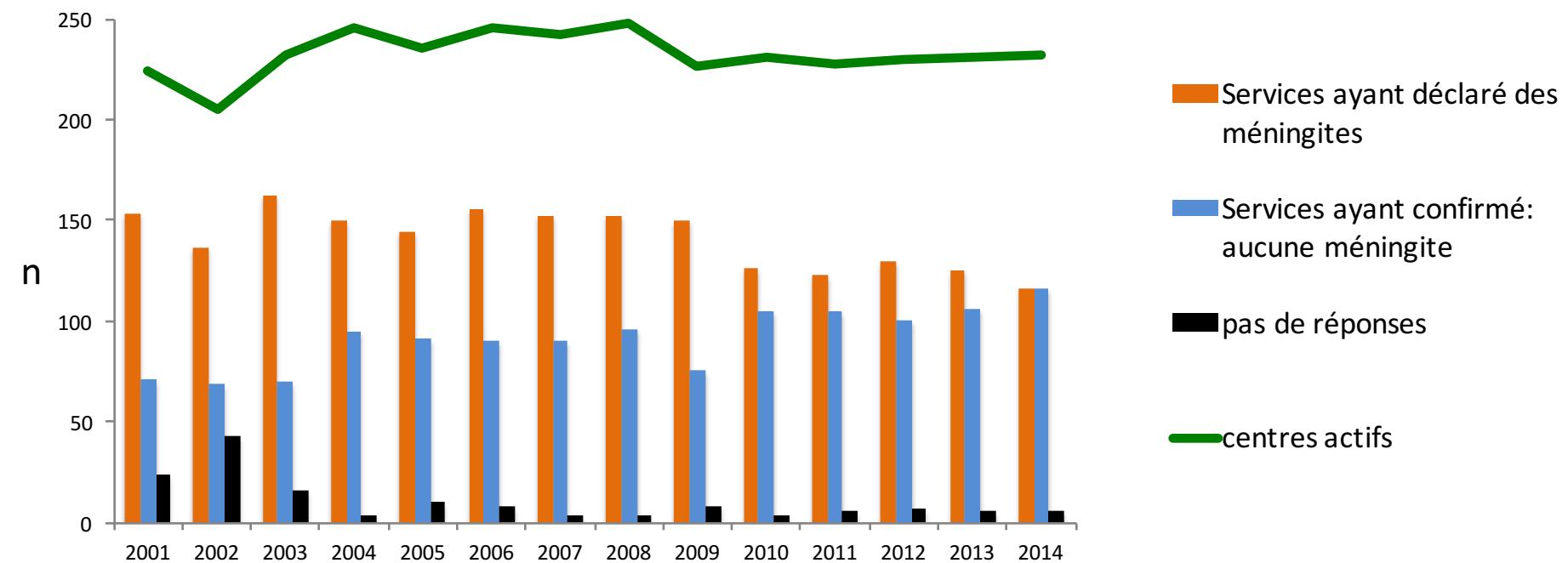
# Méthode

## Diagnostic

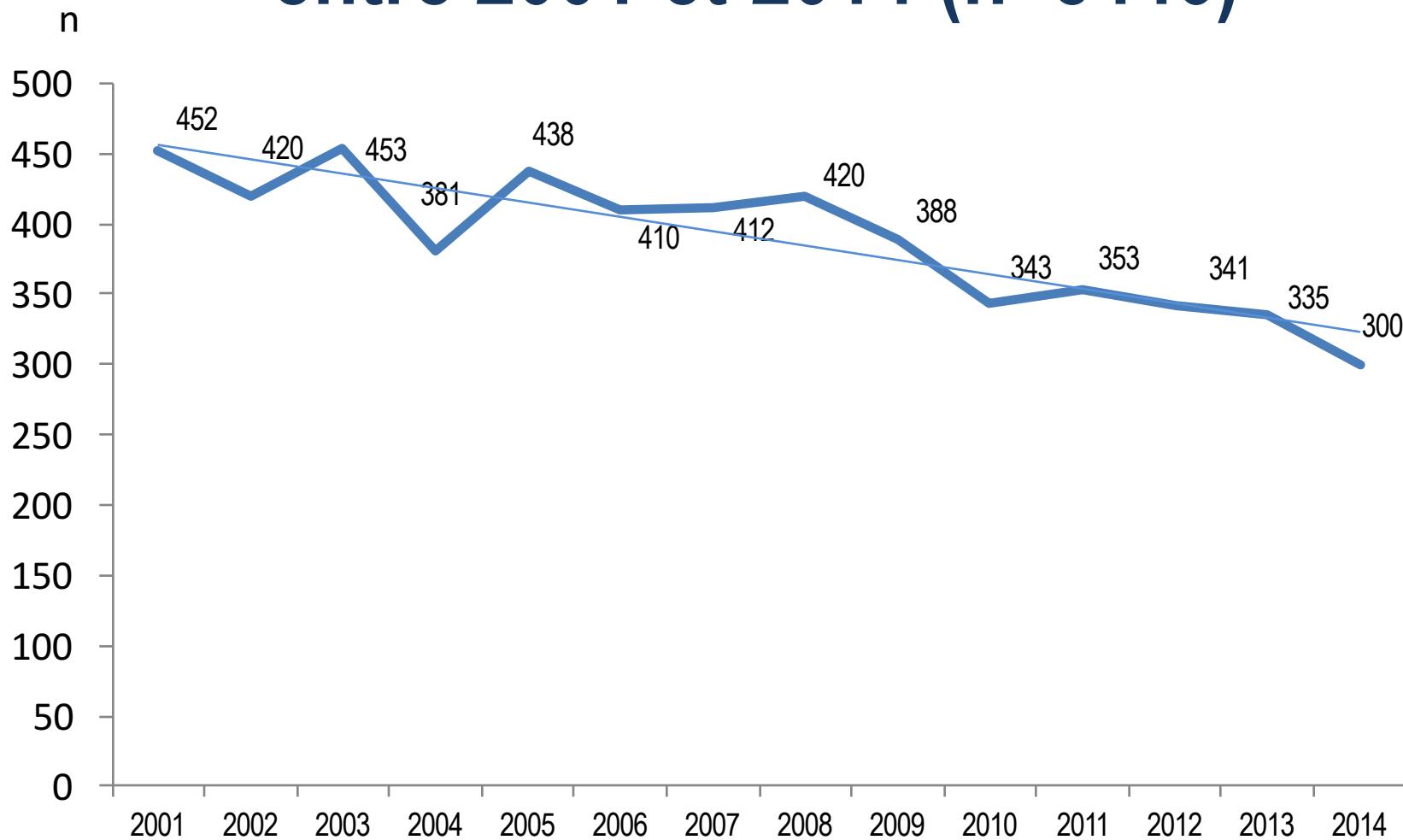
Association d' un syndrome méningé fébrile avec

- une culture de liquide céphalorachidien (LCR) positive
- et/ou la présence d' antigènes solubles positifs dans le LCR
- et/ou une PCR positive dans le LCR
- et/ou une hémoculture positive associée à une pléiocytose

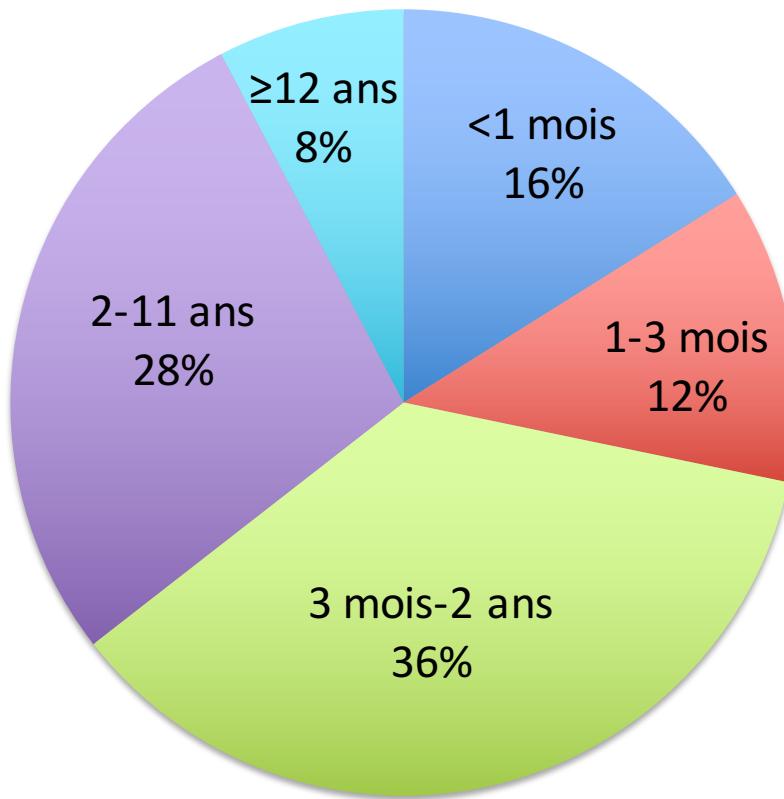
# Centres actifs dans l'Observatoire de 2001 à 2014



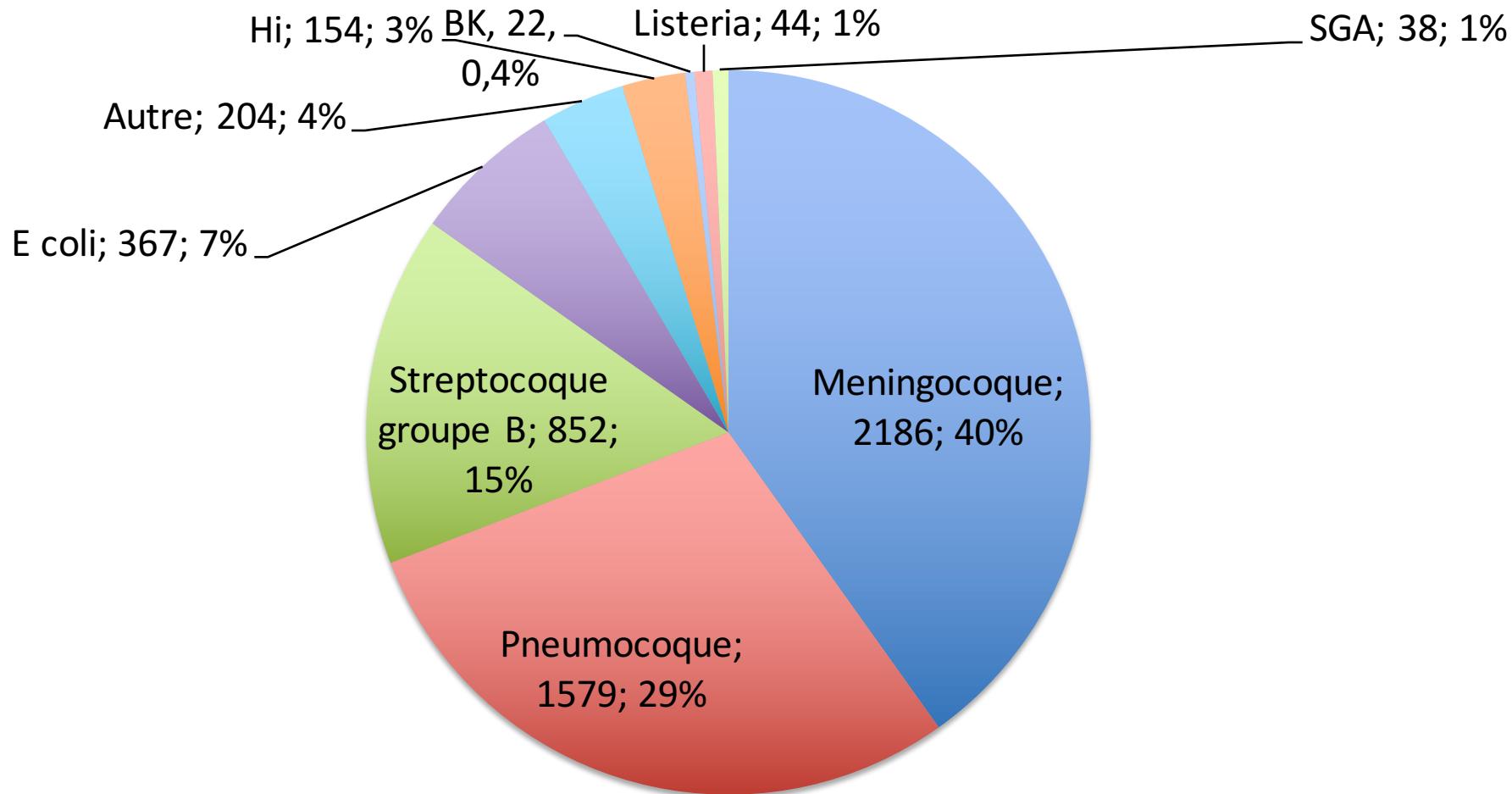
# Evolution du nombre total de méningites entre 2001 et 2014 (n=5446)



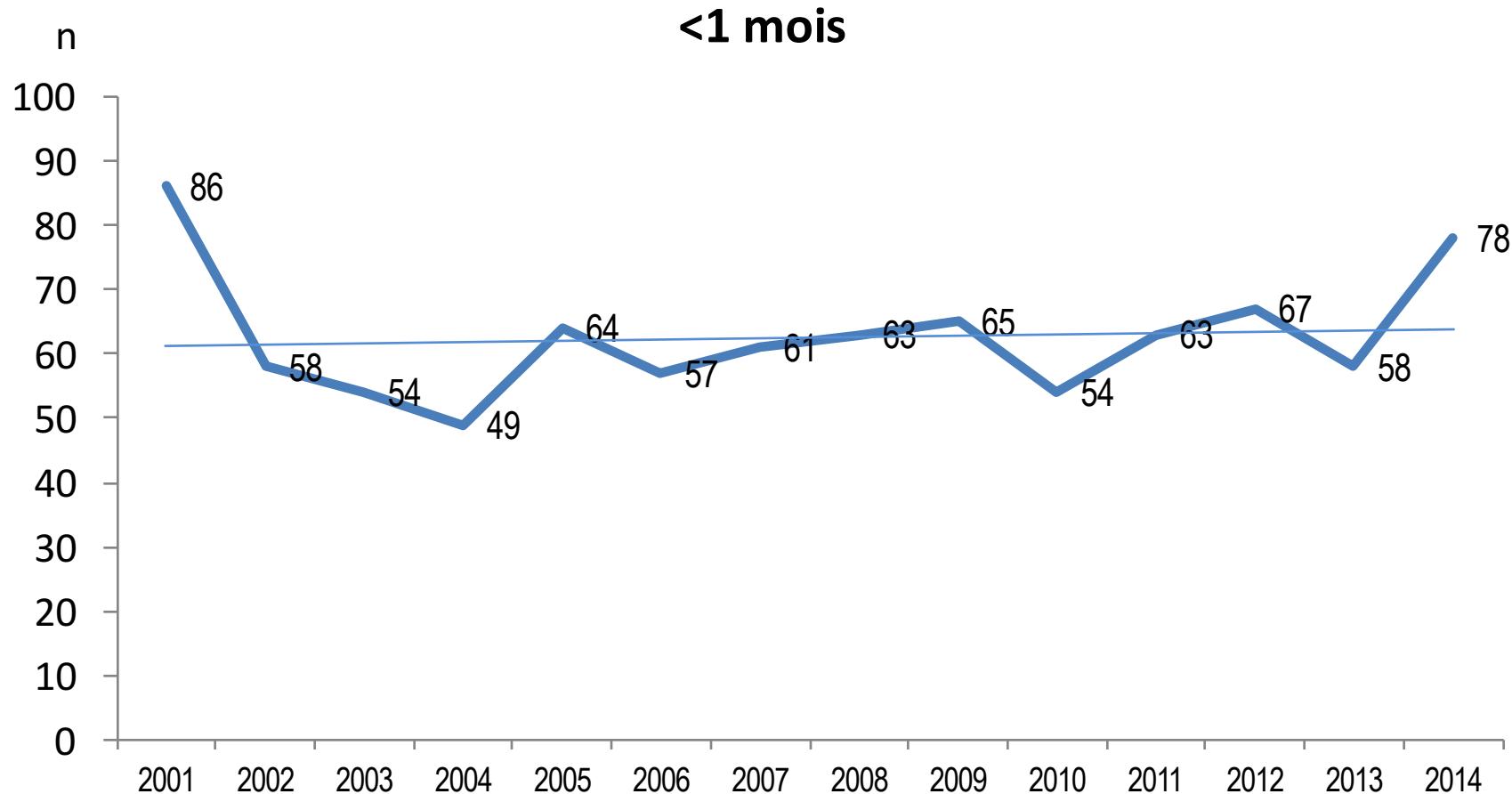
# Répartition par groupes d'âge des méningites bactériennes (n=5446 entre 2001 et 2014)



# Répartition par bactéries des méningites (n=5446 entre 2001 et 2014)



# Evolution du nombre de méningites entre 2001 et 2014 chez les enfants de moins d'1 mois (n=877, 16% )



# Taux de mortalité par bactérie (Observatoire national)

## Données publiées de 2001 à 2012

N (%)	Taux de mortalité
<b>Neisseria meningitidis N=1991 (41,4)</b>	<b>5,9</b>
<i>Nm groupe B N=1272 (63,9)</i>	5.3
<i>Nm groupe C N=488 (24,5)</i>	8,9
Autres groupes	3.7
<b>Streptococcus pneumoniae N=1406 (29,3)</b>	<b>10,6</b>
<i>H. influenzae N=135 (2,8)</i>	2,2
Groupe b (N=57)	
<b>Streptocoque du groupe B N=730 (15,2)</b>	<b>12</b>
<b>E. coli N=300 (6,2)</b>	<b>10,2</b>
<b>M. tuberculosis N=17 (0,4)</b>	<b>11,8</b>
<b>Listeria N=33 (0,7)</b>	<b>12.1</b>
<b>Streptocoque du groupe A N=35 (0,7)</b>	<b>8,8</b>
<b>Salmonelle N=12 (0,2)</b>	<b>0</b>
<b>Autres bactéries N=149 (3,1)</b>	<b>10,1</b>

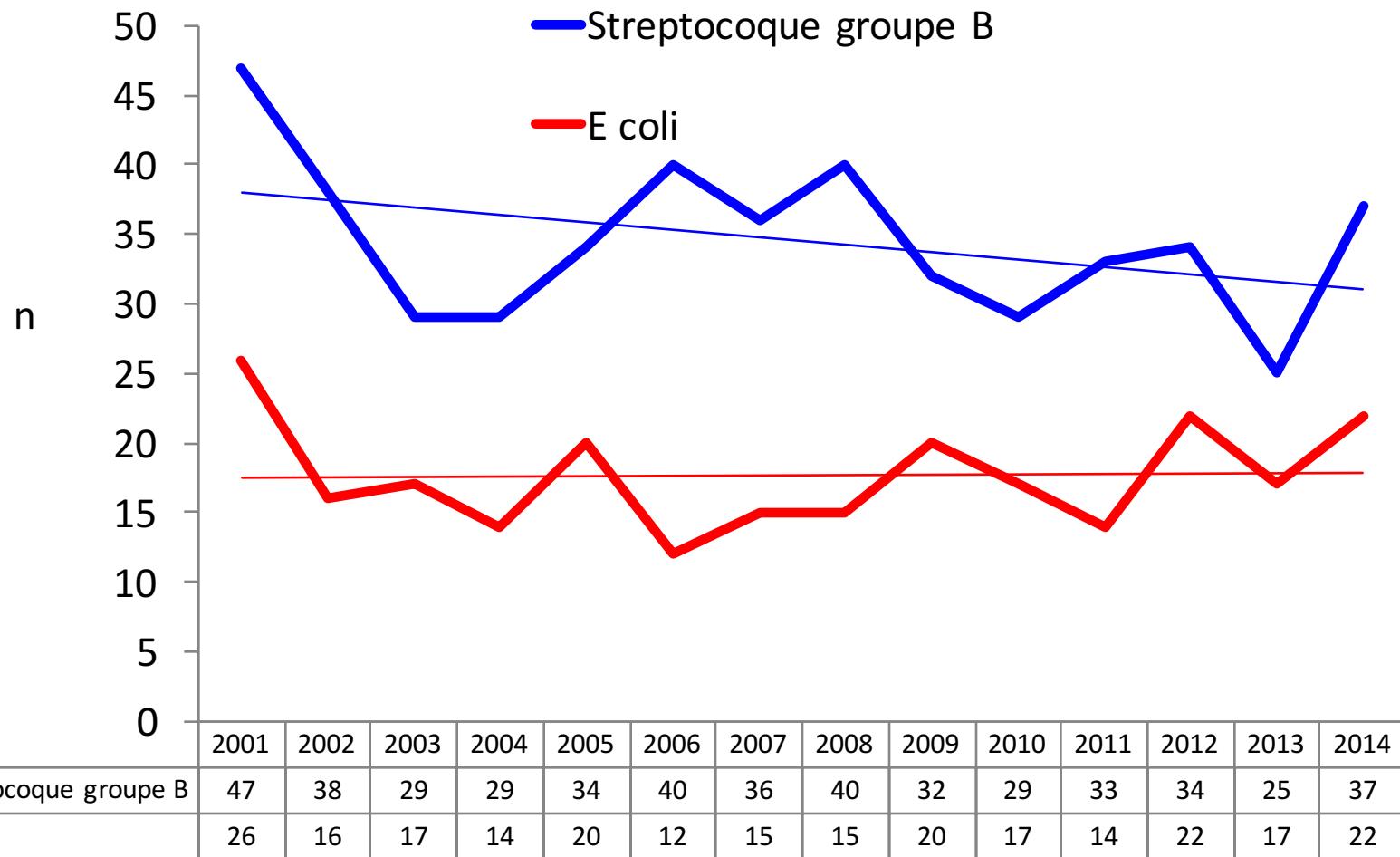
Évolution des méningites bactériennes de l'enfant en France sous l'effet des vaccinations

Change in French bacterial meningitis in children resulting from vaccination

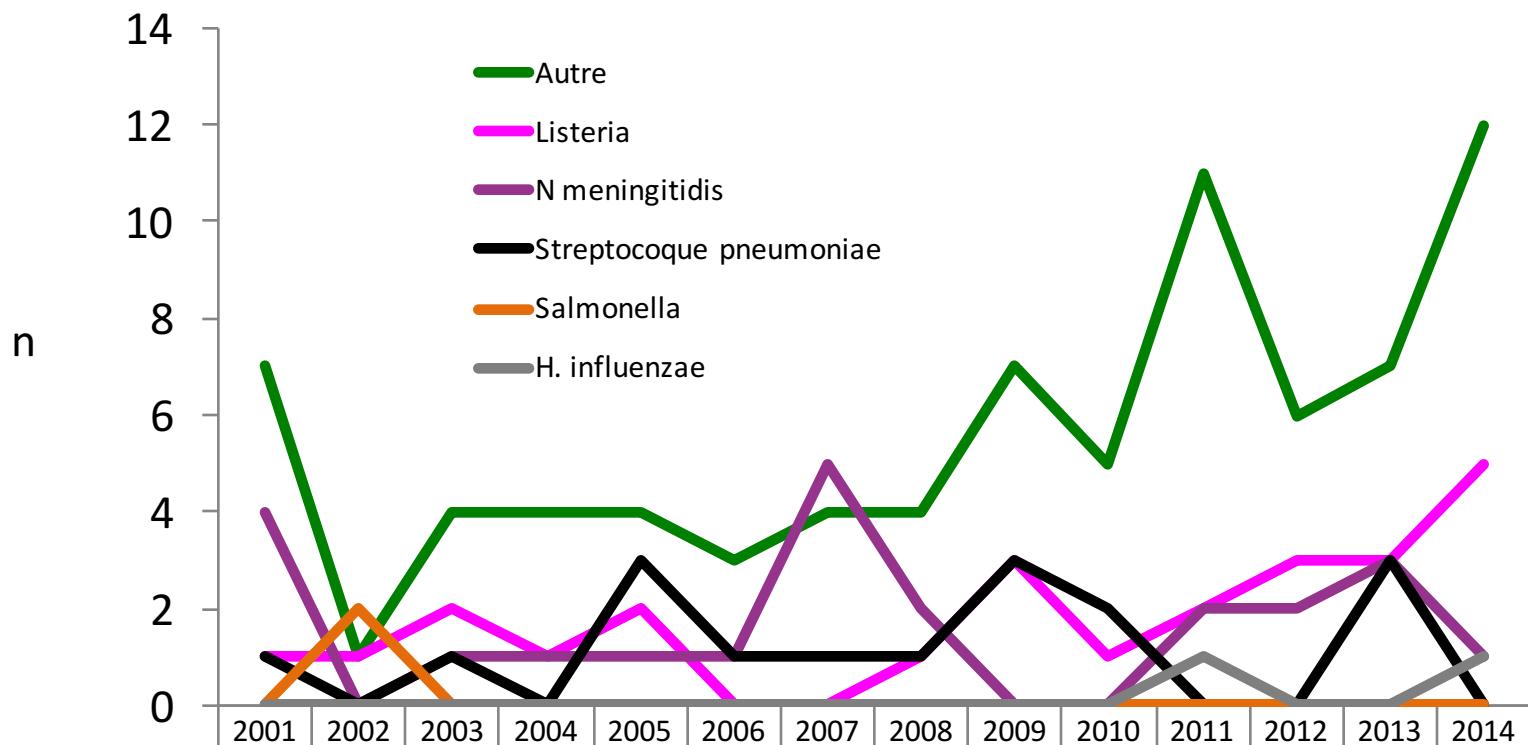
Archives de Pédiatrie 2014;21:736-744

C. Levy<sup>a,b,\*c</sup>, E. Varon<sup>d</sup>, M.-K. Taha<sup>e</sup>, S. Béchet<sup>b</sup>, S. Bonacorsi<sup>f,g</sup>,  
R. Cohen<sup>a,b,c,h</sup>, E. Bingen<sup>a,f,g,i</sup>

# Principales bactéries responsables des méningites néonatales entre 2001 et 2014

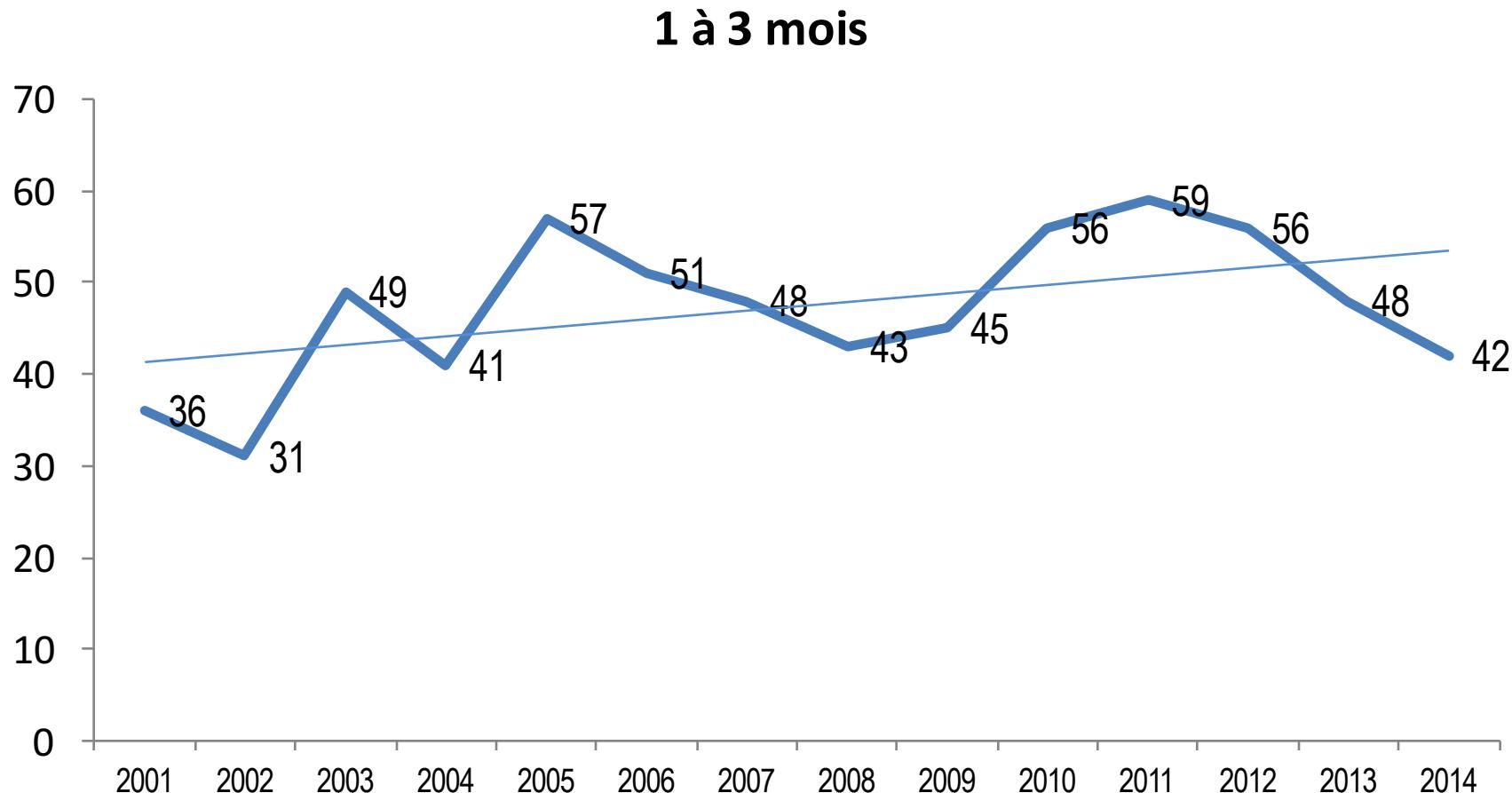


# Autres bactéries responsables des méningites néonatales entre 2001 à 2014



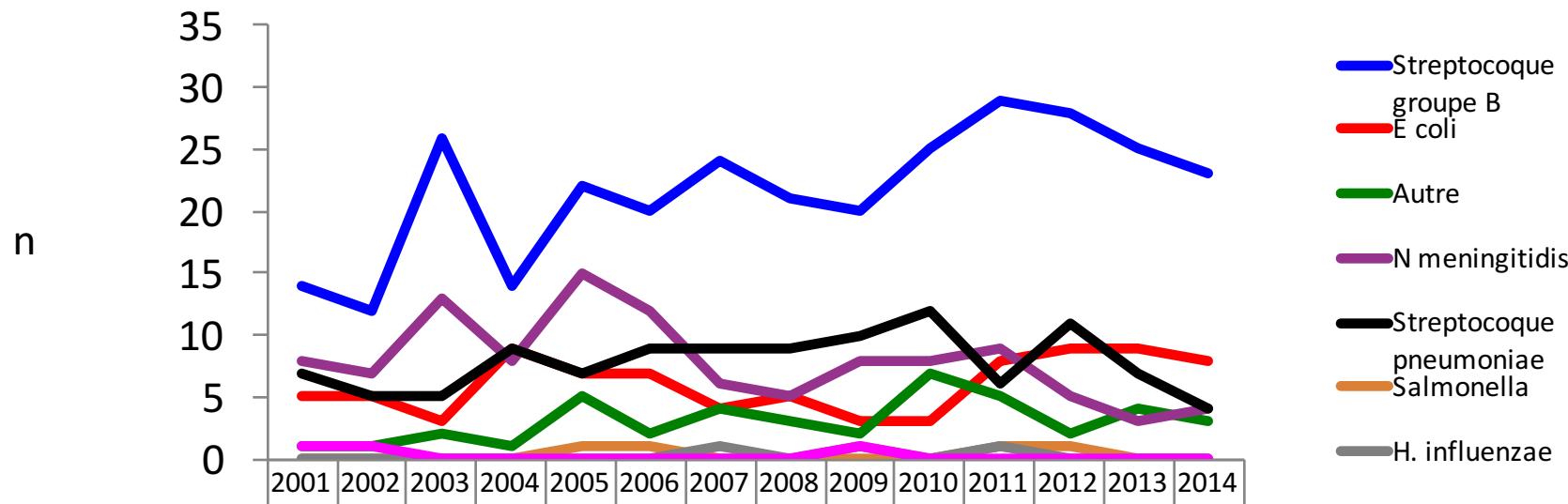
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Autre	7	1	4	4	4	3	4	4	7	5	11	6	7	12
Listeria	1	1	2	1	2	0	0	1	3	1	2	3	3	5
N meningitidis	4	0	1	1	1	1	5	2	0	0	2	2	3	1
Streptocoque pneumoniae	1	0	1	0	3	1	1	1	3	2	0	0	3	0
Salmonella	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. influenzae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

# Evolution du nombre de méningites entre 2001 et 2014, nourrissons 1 à 3 mois (n=662, 12%)



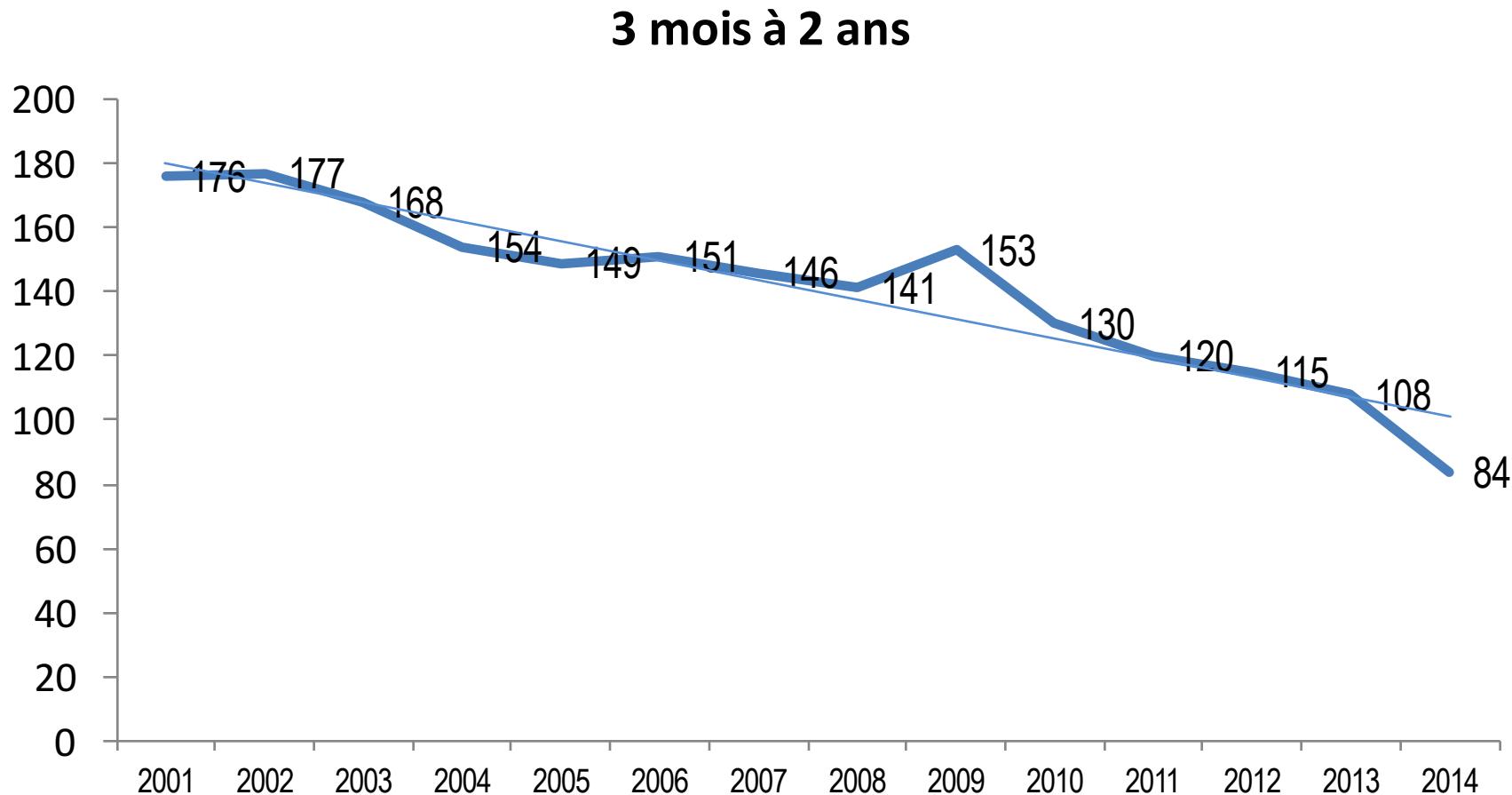
# Bactéries responsables de méningites chez les nourrissons âgés de 1 à 3 mois entre 2001 et 2014

(n=662, 12%)

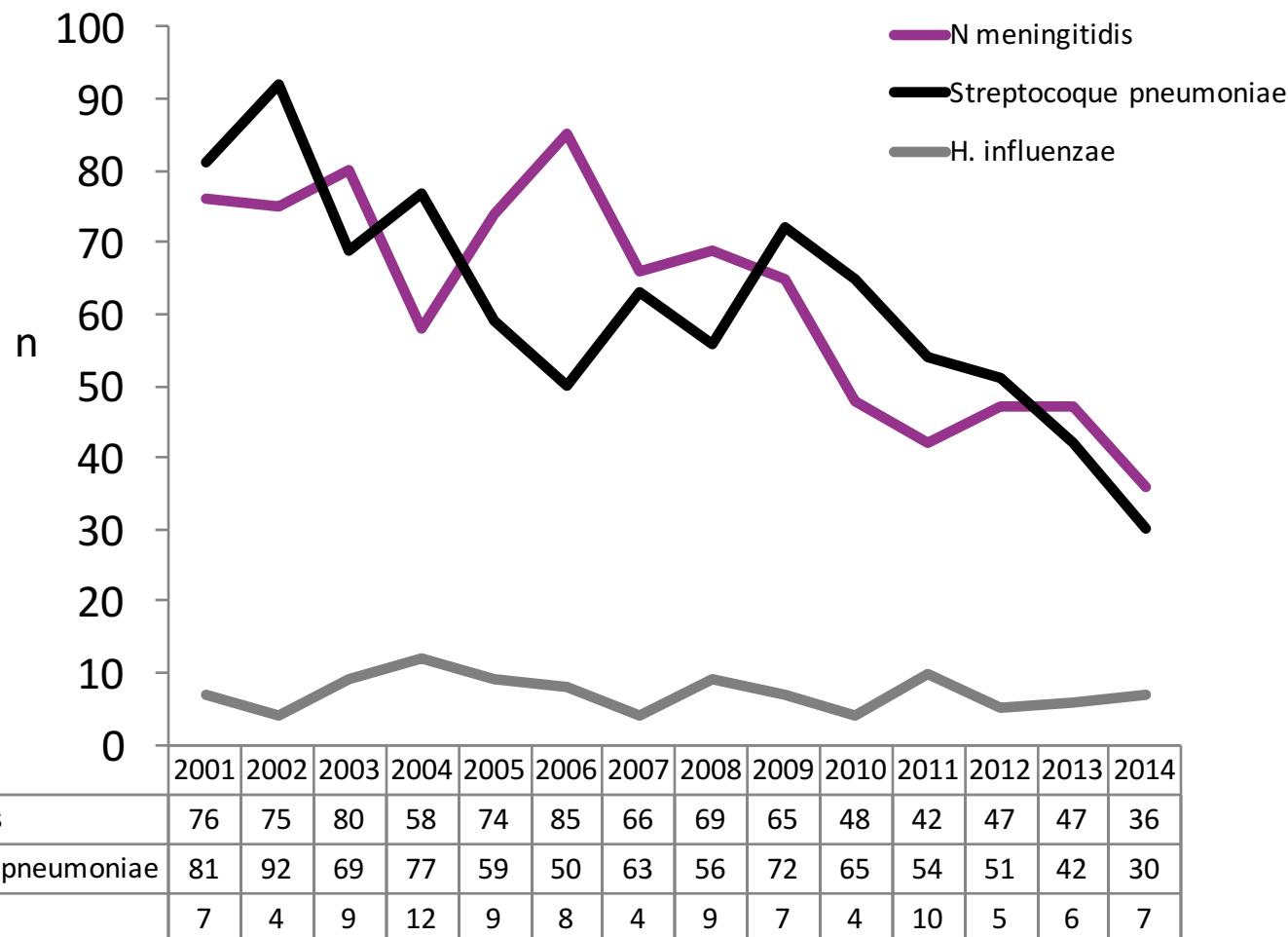


	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Streptocoque groupe B	14	12	26	14	22	20	24	21	20	25	29	28	25	23
E. coli	5	5	3	9	7	7	4	5	3	3	8	9	9	8
Autre	1	1	2	1	5	2	4	3	2	7	5	2	4	3
N meningitidis	8	7	13	8	15	12	6	5	8	8	9	5	3	4
Streptocoque pneumoniae	7	5	5	9	7	9	9	9	10	12	6	11	7	4
Salmonella	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
H. influenzae	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Listeria	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

# Evolution du nombre de méningites entre 2001 et 2014 , nourrissons 3 mois à 2 ans (n=1972, 36%)

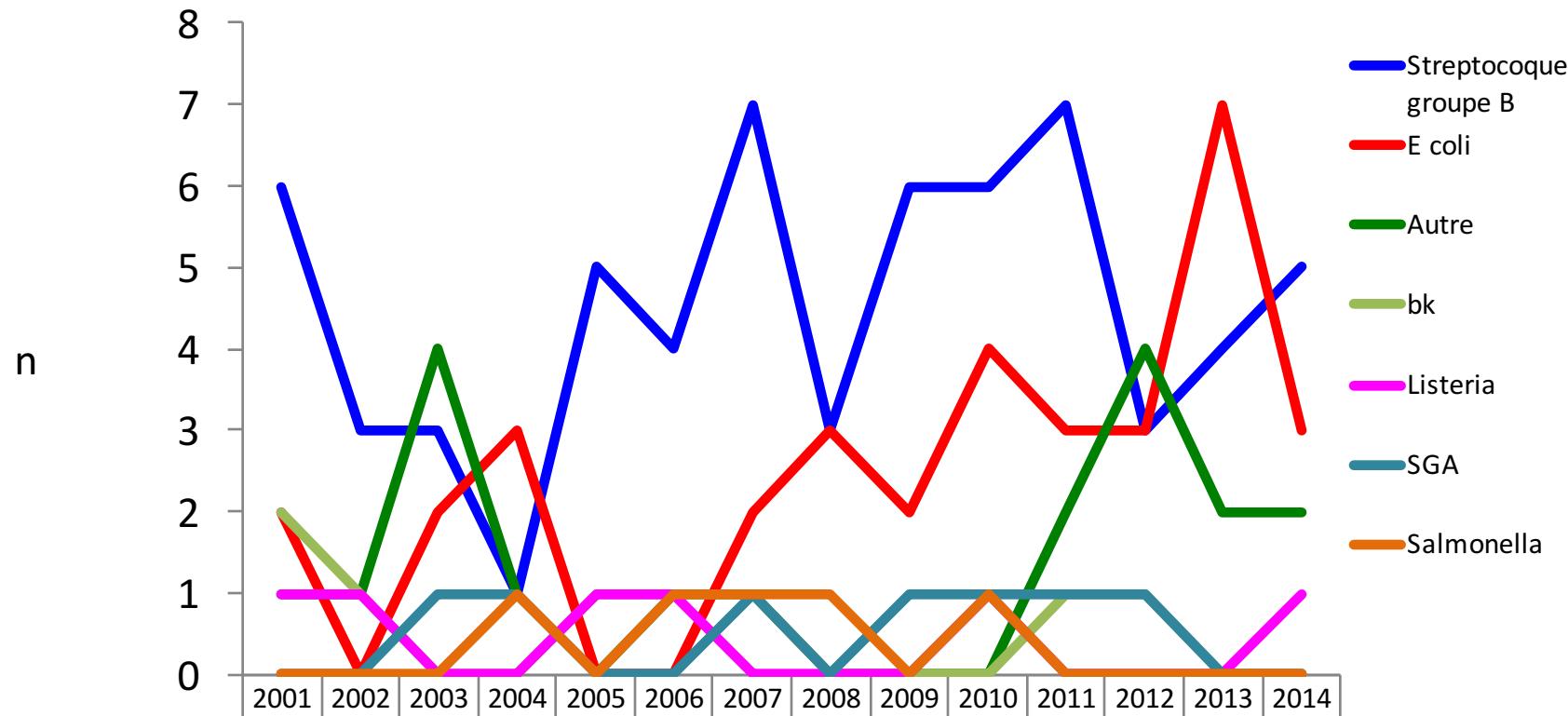


# Principales bactéries responsables de méningites chez les nourrissons âgés de 3 mois à 2 ans entre 2001 et 2014 (n=1972, 36%)



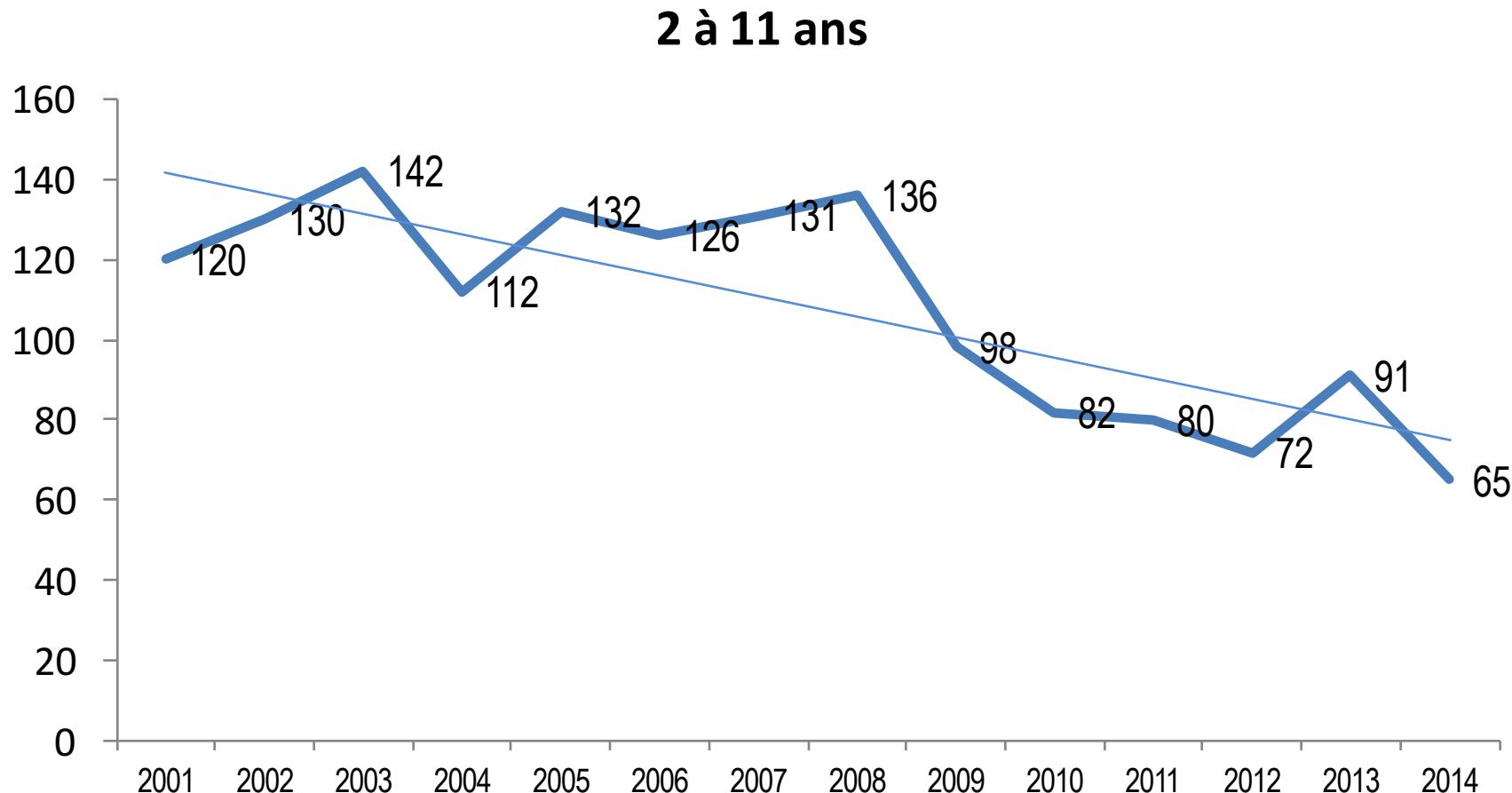
Hi sérogroupe b= 50% des cas

# Autres bactéries responsables de méningites chez les nourrissons âgés de 3 mois à 2 ans entre 2001 et 2014 (n=1972, 36%)

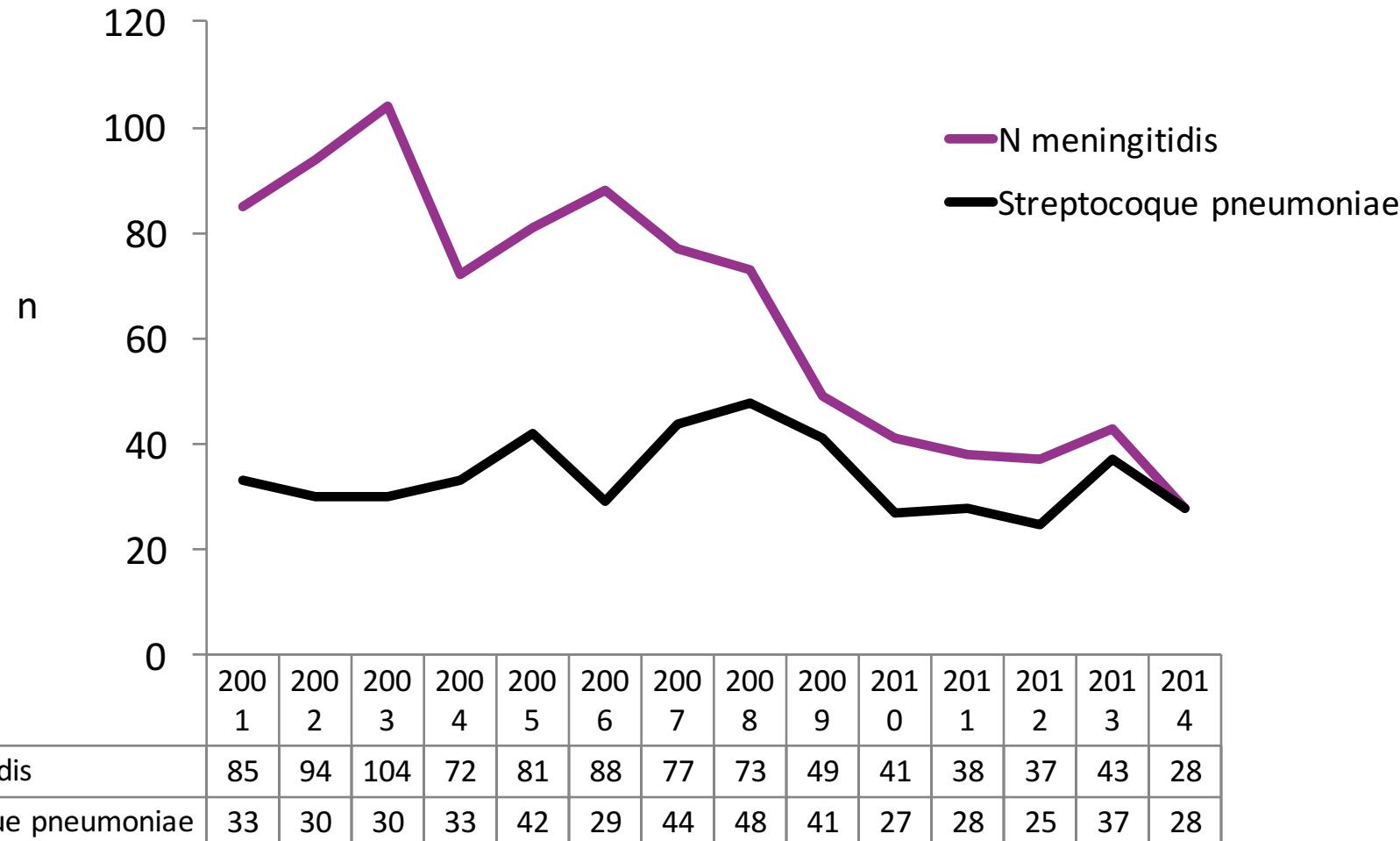


	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Streptocoque groupe B	6	3	3	1	5	4	7	3	6	6	7	3	4	5
E. coli	2	0	2	3	0	0	2	3	2	4	3	3	7	3
Autre	1	1	4	1	0	1	1	0	0	0	2	4	2	2
bk	2	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Listeria	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
SGA	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
Salmonella	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0

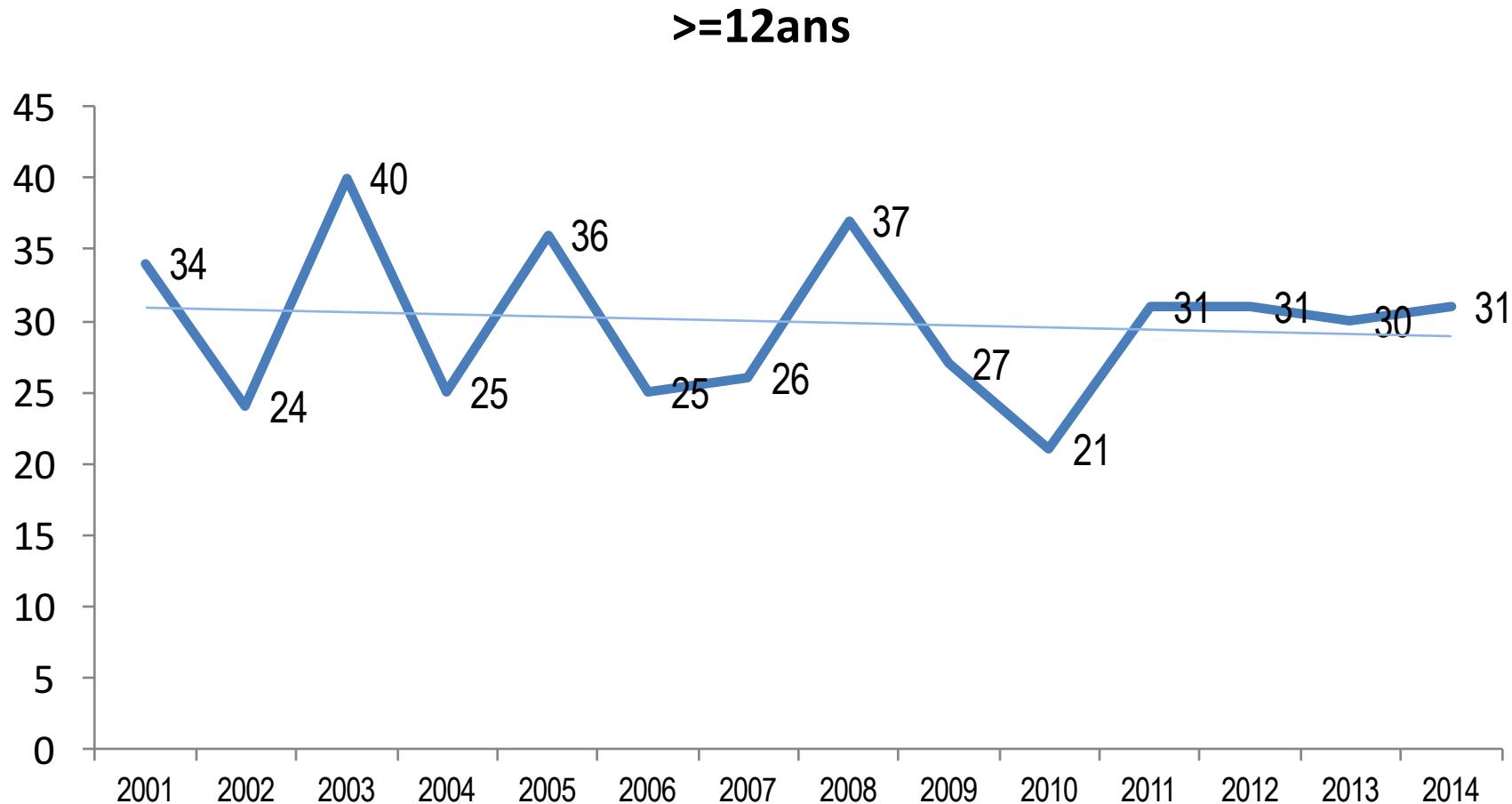
# Evolution du nombre de méningites entre 2001 et 2014 , enfants 2 à 11 ans (n=1517, 28%)



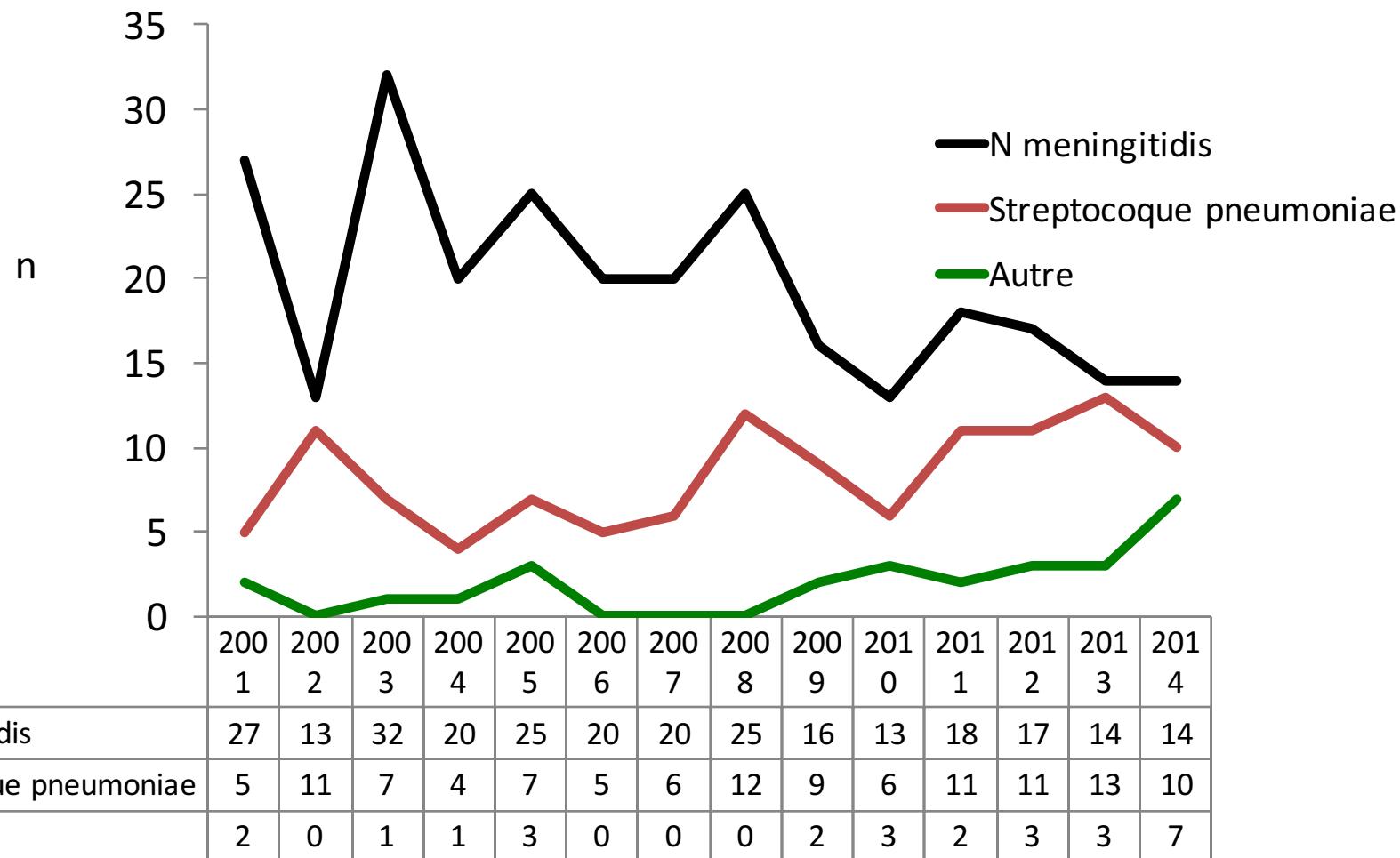
# Principales bactéries responsables de méningites chez les enfants âgés de 2 à 11 ans (n=1517, 28%) entre 2001 et 2014



# Evolution du nombre de méningites entre 2001 à 2014, enfants de plus de 12 ans (n=418, 8%)



# Bactéries responsables de méningites chez les enfants âgés de plus de 12 ans (n=418, 8%) entre 2001 et 2014

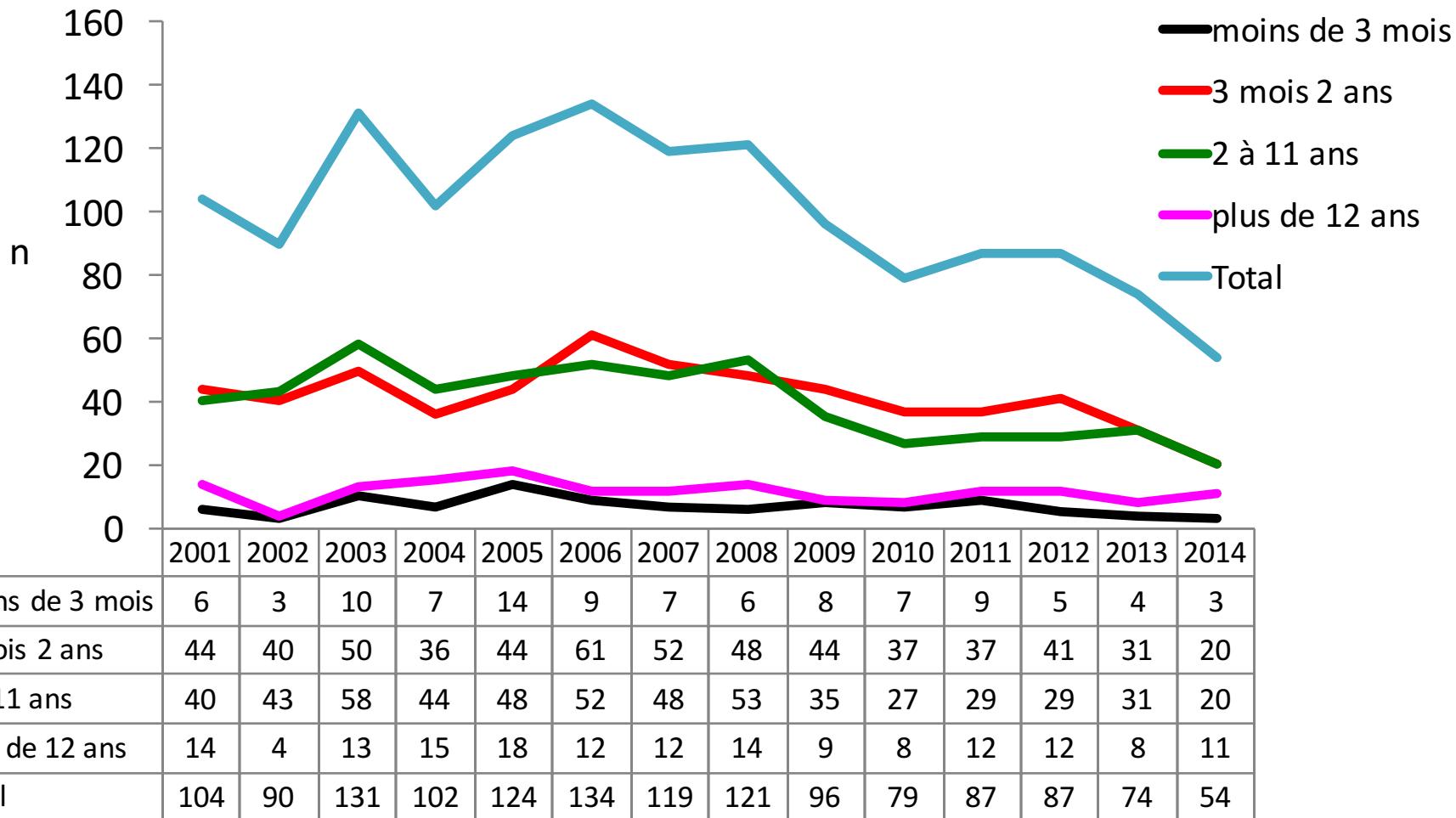


# Méningites à méningocoque

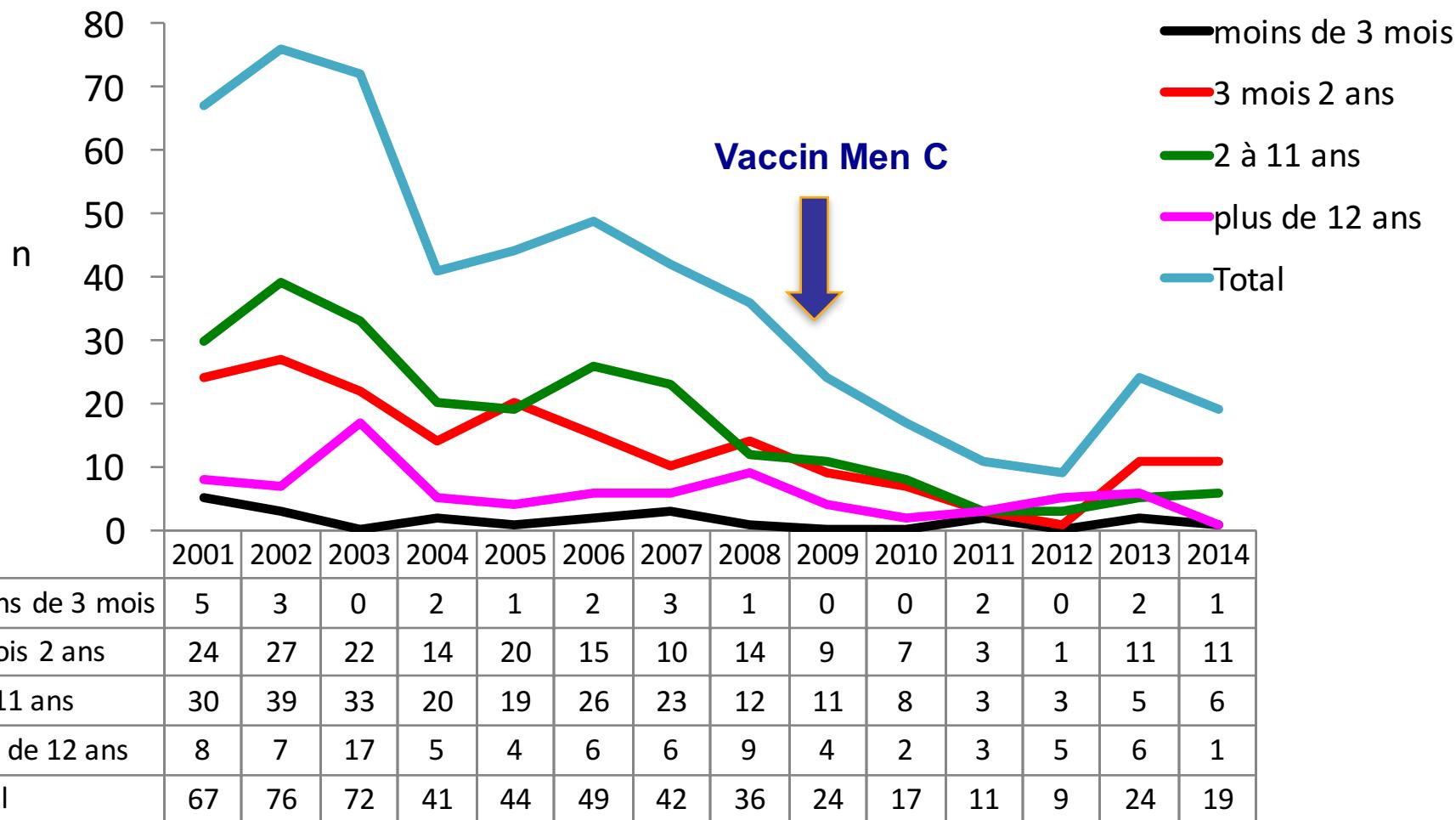
# Distribution annuelle des méningites à méningocoque par sérogroupe

	2001 N=200	2002 N=189	2003 N=230	2004 N=159	2005 N=196	2006 N=206	2007 N=174	2008 N=174	2009 N=138	2010 N=110	2011 N=109	2012 N=108	2013 N=110	2014 N=83	Total N=2186
Men B	104 (52)	90 (47,6)	131 (57)	102 (64,2)	124 (63,3)	134 (65,1)	119 (68,4)	121 (69,5)	96 (69,6)	79 (71,8)	87 (79,8)	87 (80,6)	74 (67,3)	54 (65,1)	1,402 (64,1)
Men C	67 (33,5)	76 (40,2)	72 (31,3)	41 (25,8)	44 (22,5)	49 (23,8)	42 (24,1)	36 (20,7)	24 (17,4)	17 (15,5)	11 (10,1)	9 (8,3)	24 (21,8)	19 (22,9)	531 (24,3)
Men autre/N G	22 (11)	13 (6,9)	18 (7,8)	12 (7,6)	22 (11,2)	15 (7,3)	10 (5,8)	15 (8,6)	12 (8,7)	9 (7,4)	8 (7,3)	5 (4,6)	6 (5,5)	4 (4,8)	171 (7,8)
Men W	3 (1,5)	9 (4,8)	7 (3)	4 (2,5)	4 (2)	6 (2,9)	0	2 (1,2)	5 (3,6)	3 (2,7)	0	5 (4,6)	2 (1,8)	0	50 (2,3)
Men Y	2 (1)	1 (0,5)	2 (0,9)	0	0	1 (0,5)	3 (1,7)	0	1 (0,7)	2 (1,8)	3 (2,8)	1 (0,9)	4 (3,6)	6 (7,2)	26 (1,2)
Men A	2 (1)	0	0	0	2 (1)	1 (0,5)	0	0	0	0	0	1 (0,9)	0	0	6 (0,3)

# Distribution annuelle par groupe d'âge des méningites à méningocoques B entre 2001 et 2014 (n=1402)



# Distribution annuelle par groupe d'âge des méningites à méningocoque C entre 2001 et 2014 (n=531)



# Examens microbiologiques des méningites à méningocoque

Examens positifs	%
Gram LCR	68
Culture LCR	73
Hémoculture	40

**En cas de culture négative du LCR, le diagnostic est fait par :**

PCR positive dans le LCR	47
Antigène positif dans le LCR	14
PCR et antigène positifs dans le LCR	6
Hémoculture positive et réaction cellulaire dans le LCR (>10 cellules)	19
Gram positif et réaction cellulaire dans le LCR (>10 cellules)	7
PCR et/ou antigène positifs dans le sang et réaction cellulaire dans le LCR (>10 cellules)	4
Biopsie de peau positive et réaction cellulaire dans le LCR (>10 cellules)	2
Autre	3

Caractéristiques des méningites à méningocoque de l'enfant en France

Characteristics of meningococcal meningitis in children in France

Archives de Pédiatrie 2008 ;15: S105-S110

C. Levy<sup>1,2</sup>, M.-K. Taha<sup>3</sup>, C. Weill Olivier<sup>1</sup>, B. Quinet<sup>1</sup>, A. Lécuyer<sup>1,2</sup>, J.-M. Alonso<sup>3</sup>, R. Cohen<sup>1,2,4</sup>, E. Bingen<sup>1</sup> et le Groupe des pédiatres et microbiologistes de l'Observatoire National des Méningites<sup>1</sup>

Diffusion réservée aux services de pédiatrie et de microbiologie participants aux observatoires



# Impact des corticoïdes dans la prise en charge immédiate des infections invasives à méningocoque liées aux souches hyper-invasives du complexe clonal ST-11 chez l'enfant

Impact of corticosteroids in the immediate management of invasive meningococcal disease associated with hyperinvasive strains of the ST-11 clonal complex in children

F. Madhi<sup>a,b,c</sup>, C. Levy<sup>c,d,e</sup>, A.-E. Deghmane<sup>f</sup>, S. Béchet<sup>d</sup>, R. Cohen<sup>a,c,d,e</sup>, Groupe des pédiatres et microbiologistes de l'Observatoire national des méningites bactériennes de l'enfant<sup>a</sup>, membres du CNRM<sup>f</sup>, M.-K. Taha<sup>f,\*</sup>

**Tableau I**

**Comparaison des caractéristiques cliniques et microbiologiques des cas d'infection invasive à méningocoque pour lesquels l'information « traitement corticoïde » était ou non disponible.**

	Information non disponible (n = 1176)	Information disponible (n = 805)	p
<i>Âge (ans)</i>			
Moyenne ± SD	4,5 ± 4,7	4,3 ± 4,8	0,365
Médiane	2,7	2,3	
<i>Tranches d'âges</i>			
< 1 an	27,1 %	31,7 %	0,15
1-4 ans	33,9 %	32,8 %	
5-9 ans	20,8 %	18,4 %	
> 9 ans	18,1 %	17,1 %	
<i>Sex-ratio</i>	1,30	1,23	0,53
<i>Type d'infection</i>			
Méningite	(947) 80,5 %	(712) 88,5 %	< 0,001
Purpura fulminans	(229) 19,5 %	(93) 11,5 %	
<i>Sérogroupes</i>			
B	64,5 %	70,2 %	0,093
C	32,3 %	26,4 %	
W135	2,6 %	2,7 %	
Y	0,6 %	0,7 %	
<i>Mortalité</i>	9,5 %	7,3 %	0,095

Tableau II

Caractéristiques cliniques et microbiologiques des cas d'infection invasive à méningocoque en fonction de l'administration de corticoïdes.

	Groupe corticoïde <i>n</i> = 270 (33,5 %)	Groupe sans corticoïde <i>n</i> = 535 (66,5 %)	<i>p</i>
Âge (ans), moyenne ± SD	4,4 ± 4,9	4,3 ± 4,4	0,609
Sex-ratio	1,15	1,27	0,5
Type d'infection			
Méningite	220 (81,5)	492 (92)	0,889
PF	50 (18,5)	43 (8,0)	< 0,001
Sérogroupes			
B	189 (70,0)	366 (68,4)	0,798
C	73 (27,0)	144 (26,9)	0,975
W135	2 (0,8)	17 (3,2)	0,034
Y	2 (0,8)	3 (0,6)	0,760
Autres ou non groupables	4 (1,4)	5 (0,9)	0,488
Génotypes <sup>a</sup>			
Génotype ST-11	38/144 (26,4)	62/266 (23,3)	0,547
Autres génotypes	106/144 (73,6)	204/266 (76,7)	0,732
Critères de gravité			
Choc ou PF	152/263 (57,8)	189/515 (36,7)	< 0,001
Coma	52/253 (20,5)	78/512 (15,2)	0,065
Ventilation mécanique	80/256 (31,2)	65/509 (12,8)	< 0,001
Convulsion	12/258 (4,6)	29/511 (5,7)	0,551
Mortalité	34/269 (12,6)	24/531 (4,5)	< 0,001

PF : purpura fulminans.

<sup>a</sup> Données disponibles pour 410 patients.

**Tableau III**

Analyse uni- et multivariée des facteurs cliniques influençant la mortalité.

	Survivants n (%)	Décédés n (%)	Analyse univariée <i>p</i>	Analyse multivariée	
				OR	<i>p</i>
<i>Classe d'âge</i>					
< 1 an	237 (32,2)	14 (24,1)			
1-4 ans	274 (37,2)	31 (53,4)	0,045		
5-9 ans	104 (14,1)	9 (15,5)			
> 9 ans	122 (16,5)	—			
<i>Sexe masculin</i>	395 (55,4)		Archives de Pédiatrie 2014;21:258-264		
<i>Choc</i>	209 (29,5)	54 (93,1)	< 0,001	9,6 [3,1 ; 29,2]	< 0,001
<i>Coma</i>	86 (12,2)	43 (82,7)	< 0,001	11,0 [4,6 ; 25,9]	< 0,001
<i>Purpura fulminans</i>	214 (30,0)	45 (81,8)	< 0,001		
<i>Ventilation assistée</i>	98 (14,0)	47 (85,5)	< 0,001	4,4 [1,7 ; 11,1]	0,002
<i>Convulsions</i>	34 (4,8)	7 (13,5)	0,008		
<i>Corticothérapie</i>	233 (31,6)	34 (58,6)	< 0,001		

OR : odds ratio ; PF : purpura fulminans.

**Tableau IV**

Décès et formes graves d'IIM liés au génotype ST-11 comparés à ceux d'autres génotypes en fonction de la prise de corticoïdes.

Évolution	Groupes avec corticoïdes					Groupes sans corticoïdes				
	Génotype ST-11	Autres génotypes	OR	95 % IC	p	Génotype ST-11	Autres génotypes	OR	95 % CI	p
Décès <sup>a</sup>	9/38 (23,7 %)	21/105 (20,0 %)	1,24	0,51–3,01	0,480	12/61 (19,7 %)	10/201 (5,0 %)	4,68	1,91–11,46	0,001
Formes graves sans décès <sup>b</sup>	26/38 (68,4 %)	61/102 (59,8 %)	1,46	0,66–3,21	0,351	33/59 (55,9 %)	85/198 (42,9 %)	1,69	0,94–3,03	0,080

OR : odds ratio ; 95 % IC : 95 % intervalle de confiance ; IIM : infections invasives à méningocoque.

<sup>a</sup> Disponible pour 409 patients.<sup>b</sup> Disponible pour 397 patients.

# Méningites à pneumocoque

# Diagnostic microbiologique des méninrites à Sp

## Sur 1406 méninrites à Sp

- Examen direct LCR + 90%
- Culture LCR + 91%
- Hémoc + et reaction cellulaire LCR 76%

## En cas de culture LCR –

- Antigène + LCR : 4%
- PCR + LCR: 4%
- Autre site nt stérile+ reaction cellulaire LCR 1%

Trends of Pneumococcal Meningitis in Children After Introduction of the 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in France

(*Pediatr Infect Dis J* 2014;33:1216–1221)

Corinne Levy, MD,\*†‡ Emmanuelle Varon, MD,§ Capucine Picard, MD,¶\*\*†‡ Stéphane Béchet, MSc,† Alain Martinot, MD,\*†‡ Stéphane Bonacorsi, MD,§§¶¶ and Robert Cohen, MD\*†‡||



# Facteurs de risque selon l'âge (observatoire national)

Nombre de cas	Total n=1406 (%)	<2 ans n=901 (61.1)	≥2 ans n=505 (35.9)	P
Underlying conditions	213 (13)	75 (8)	138 (27)	<0.001
Meningeal breach (congenital or acquired)	84	14	70	
Recurrent meningitis	45	6	39	
Valve	8	3	5	
Cranial trauma	12	3	9	
Cochlear implant	8	2	6	
Sickle cell disease or splenectomy or asplenia	15	7	8	
Bruton syndrom	2	1	1	
Corticosteroid	3	1	2	
MyD88 deficiency	1	1	0	
Di George Syndrom	1	1	0	
Trisomy	3	1	2	
IgA deficiency	7	5	2	
IgG1 deficiency	2	1	1	
IgG2 ± IgG4 deficiency	4	2	2	
Hypogammaglobulinemia	5	4	1	
IRAK 4	1	1	0	
NEMO	3	0	3	
Specific polyssacharide antibody deficiency	2	1	1	
HIV infection	6	2	4	
Noonan syndrom	1	1	0	
Pearson syndrom	1	1	0	
Wardenburg syndrom	1	0	1	
Complement deficiency	7	5	2	
Dysmyelopoiesis/chemotherapy	9	3	6	
Other	5	3	2	
Cardiopathy	19	11	8	

Trends of Pneumococcal Meningitis in Children After Introduction of the 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in France

Corinne Levy, MD,\*†‡ Emmanuelle Varon, MD,§ Capucine Picard, MD,¶\*\*†‡ Stéphane Béchet, MSc,† Alain Martinot, MD,\*,‡‡ Stéphane Bonacorsi, MD,§§¶¶ and Robert Cohen, MD,\*†‡||

(*Pediatr Infect Dis J* 2014;33:1216–1221)

# Caractéristiques cliniques selon l'âge (observatoire national)

Nombre de cas	Total n=1406 (%)	<2 ans n=901 (61.1)	≥2 ans n=505 (35.9)	P value
Choc	248 (19)	195 (23)	53 (11)	<0.001
Coma	461 (34)	297 (34)	164 (34)	0.927
Convulsions avant ATB	313 (23)	244 (28)	69 (14)	<0.001
Convulsions pendant hospitalisation	389 (29)	337 (39)	52 (11)	<0.001
Décès	148 (11)	103 (12)	45 (9)	0.138
Délais entre décès et admission Mean ± SD	6.3±7.3	7.8±7.9	3.3±4.6	<0.001

(Pediatr Infect Dis J 2014;33:1216–1221)

# Critères de gravité selon la période (observatoire national)

**TABLE 2.** Main Characteristics of Severity and Outcome of PM by Study Period

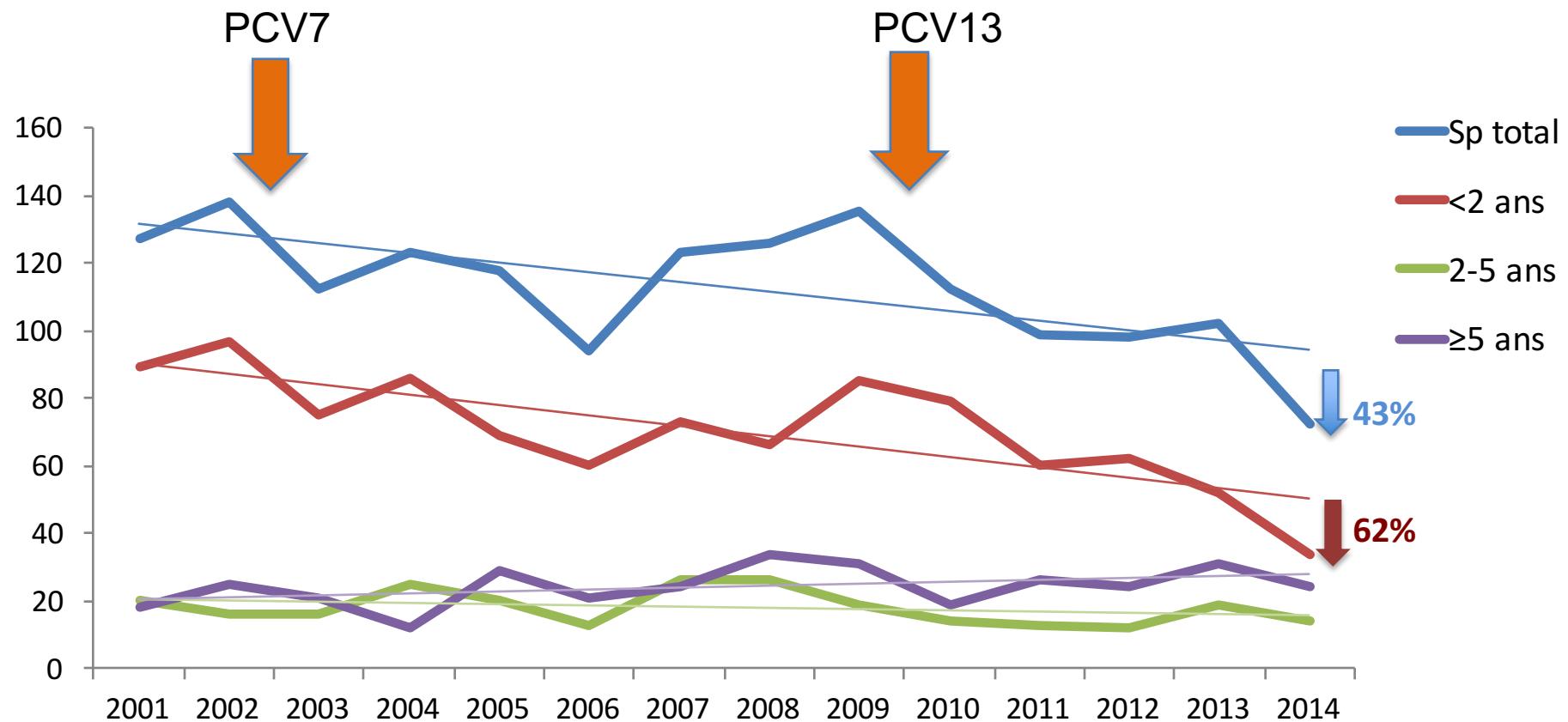
Cases	Total n = 1406	PCV7 Era 2001/2009 n = 1097	PCV13 Introduction 2010 n = 112	PCV13 Era 2011/2012 n = 197	P Value
Age (years), mean ± SD	3.0±4.0	2.9±3.8	2.6±3.8	3.6±4.7	<b>0.04</b>
Median	1.0	1.0	0.8	1.0	
<b>Severe cases (excluding death)</b>	710 (52.8)	556 (53)	56 (50.9)	98 (52.4)	0.9
Seizures before antibiotic treatment	313 (23.1)	248 (23.3)	24 (21.8)	41 (22.5)	0.9
Seizures during hospitalization	389 (29.1)	309 (29.5)	32 (29.4)	48 (26.7)	0.7
<i>P. fulminans</i>	16 (1.2)	13 (1.3)	2 (1.8)	1 (0.5)	0.6
Mechanical ventilation	400 (30)	317 (30.5)	26 (23.9)	57 (30.5)	0.3
Shock	248 (18.5)	179 (17.1)	29 (26.6)	40 (21.9)	<b>0.02</b>
Coma	461 (34.3)	367 (35.1)	30 (27.5)	64 (34)	0.3
Death	148 (10.6)	115 (10.6)	12 (10.7)	21 (10.7)	0.9
Time to death (days after admission), mean ± SD	6.3±7.3	6.3±7.3	7.7±9.6	4.6±6	0.4

Data are no. (%) unless indicated.

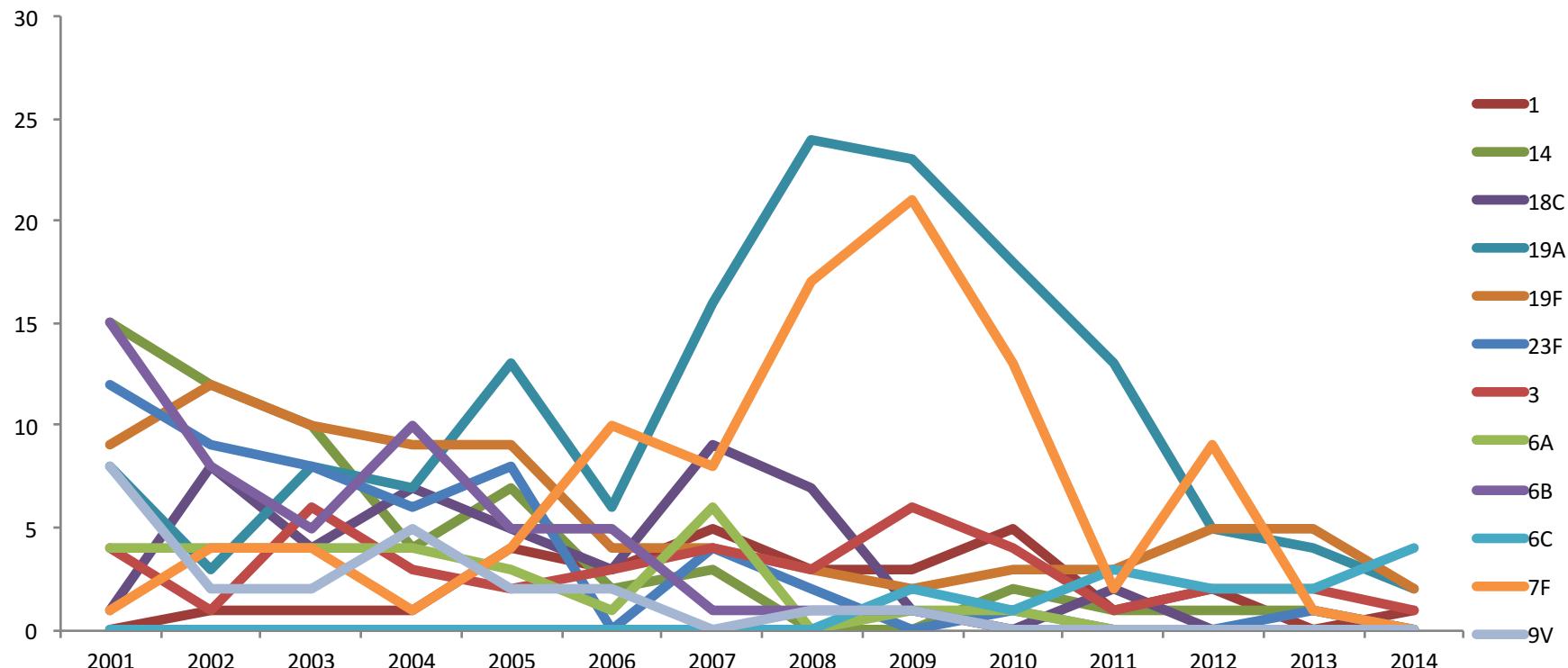
P compares the characteristics of severity and outcome of PM by study period.

(*Pediatr Infect Dis J* 2014;33:1216–1221)

# Evolution du nombre de cas de méningites à pneumocoque entre 2001 et 2014 par groupe d'âge

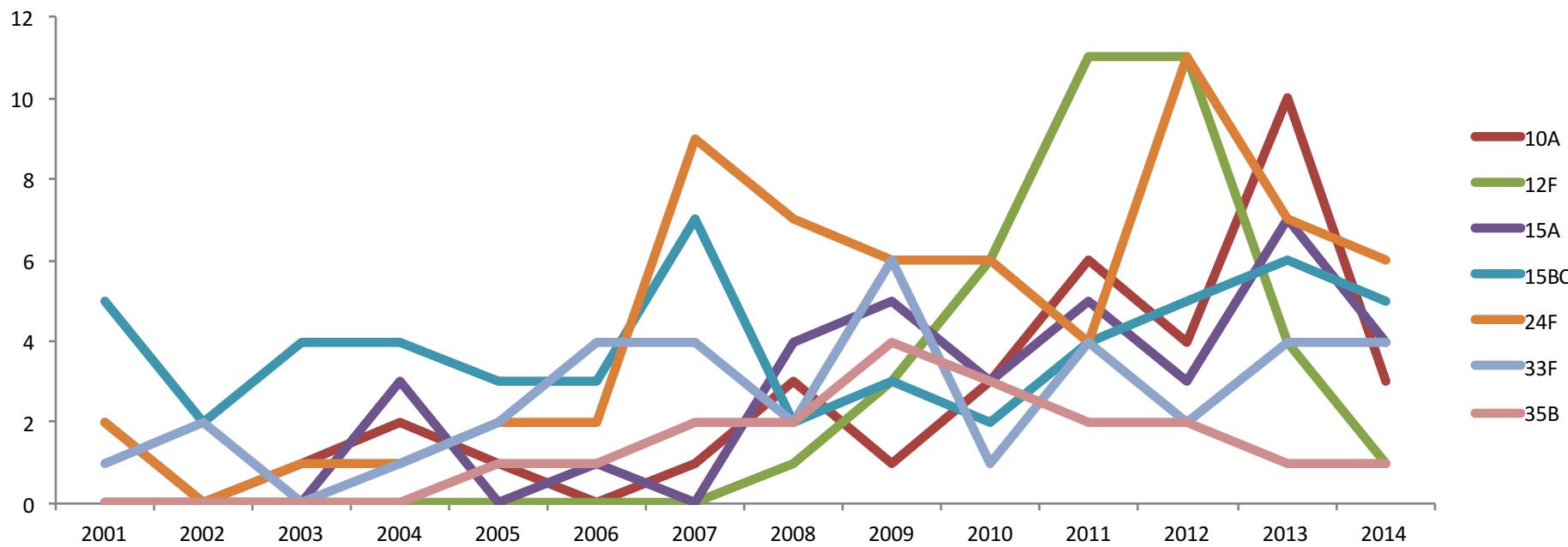


# Evolution des sérotypes vaccinaux



Sérotypes 4, n=9 en 14 ans et Sérotype 5, n=3 en 14 ans)

# Sérotypes non vaccinaux



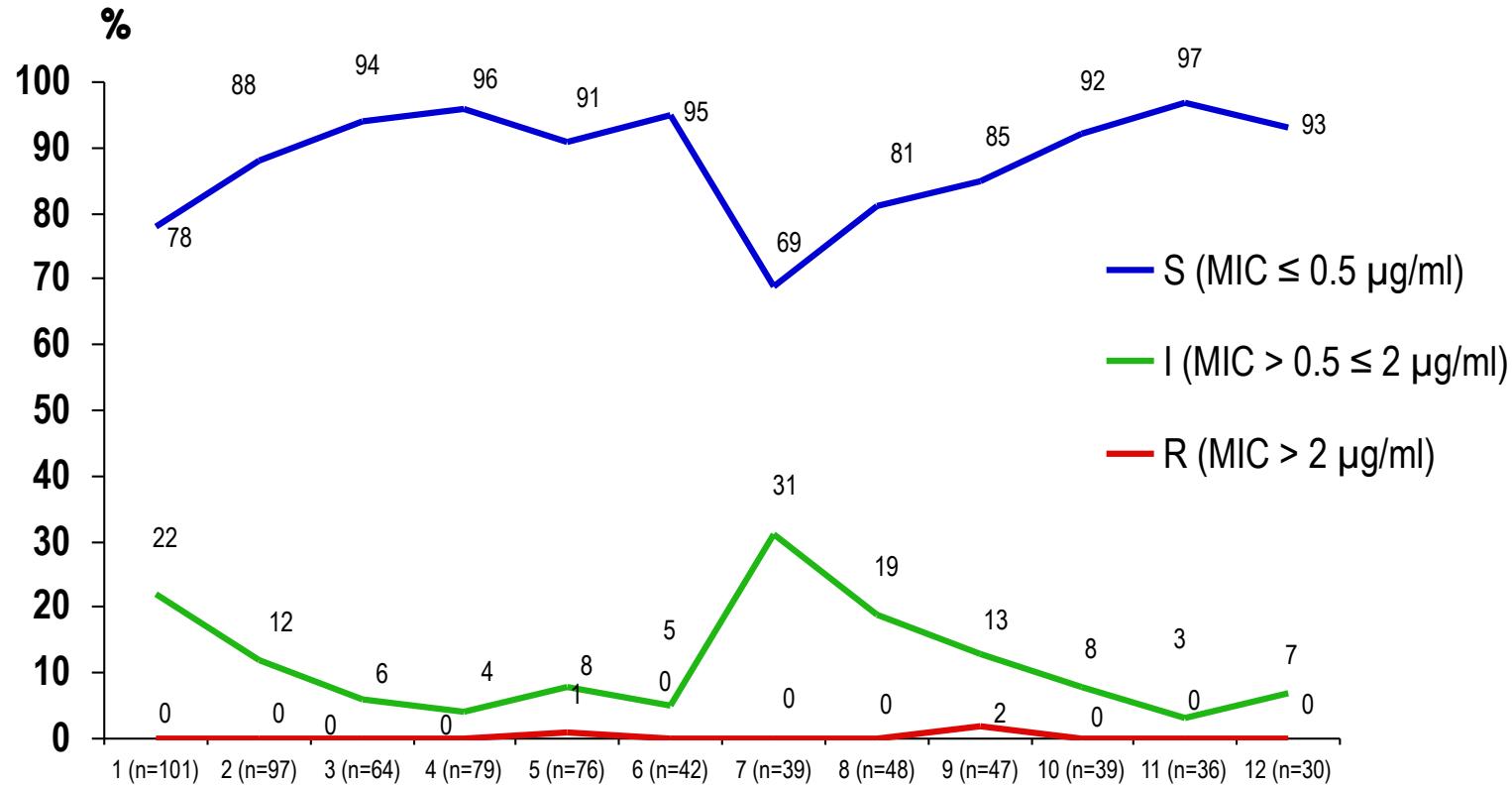
# Évolution des méningites bactériennes de l'enfant en France sous l'effet des vaccinations

Change in French bacterial meningitis in children resulting from vaccination

C. Levy<sup>a,b,\*c</sup>, E. Varon<sup>d</sup>, M.-K. Taha<sup>e</sup>, S. Béchet<sup>b</sup>, S. Bonacorsi<sup>f,g</sup>,  
R. Cohen<sup>a,b,c,h</sup>, E. Bingen<sup>a,f,g,i</sup>

Archives de Pédiatrie 2014;21:736-744

# Résistance aux C3G



**Diminution de 31% en 2007 à 7% en 2012**

# Position du Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique sur la prise en charge des méningites à pneumocoque de l'enfant en 2014

---

Archives de Pédiatrie 2014;21:681-682

Treatment of pneumococcal meningitis in children in 2014:  
Standpoint of the French Group for Pediatric Infectious Diseases

R. Cohen<sup>a,b,c,\*i</sup>, J. Raymond<sup>d,e,i</sup>, H. Haas<sup>f,i</sup>, E. Grimpel<sup>g,h,i</sup>



*Diffusion réservée aux services de pédiatrie et de microbiologie participants aux observatoires*

# Pneumococcal Meningitis Vaccine Breakthroughs and Failures After Routine 7-Valent and 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccination in Children in France

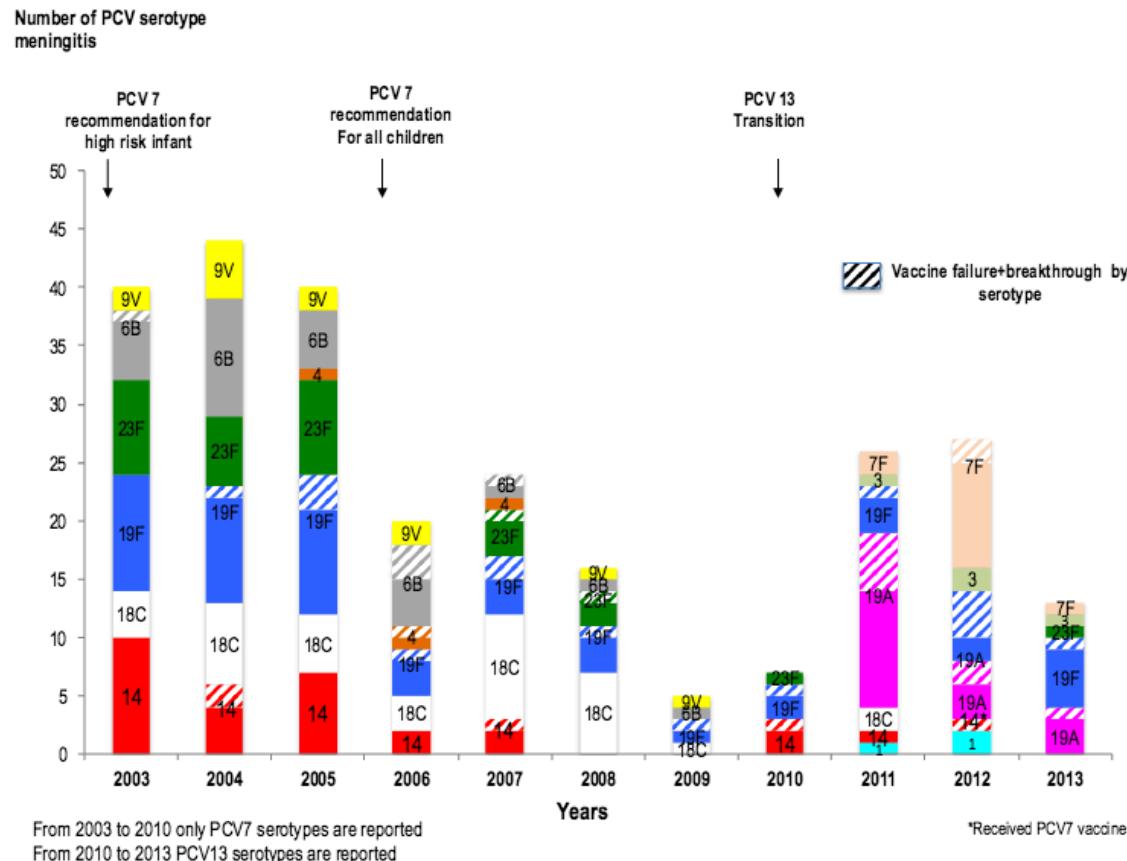
Cécile Godot, MD,\*† Corinne Levy, MD,\*‡§ Emmanuelle Varon, MD,¶ Capucine Picard, MD, PhD,||\*\*  
Fouad Madhi, MD,\*† and Robert Cohen, MD\*‡§††

(*Pediatr Infect Dis J* 2015;34:e260–e263)

## Définitions:

- Vaccine breakthroughs (VBT)= méningite à pneumocoque chez un enfant qui a reçu au moins une dose de PCV et chez qui un sérotype vaccinal a été isolé
- Vaccine failure= VF= sous groupe de VBT, enfant qui a reçueune une vaccination complète de PCV

**Figure 1: Distribution of pneumococcal conjugate vaccine (PCV) meningitis, vaccine breakthroughs and vaccine failures in French children < 15 years old from 2003 to 2013**



Pneumococcal Meningitis Vaccine Breakthroughs and Failures After Routine 7-Valent and 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccination in Children in France

Cécile Godot, MD,\*† Corinne Levy, MD,\*‡§ Emmanuelle Varon, MD,¶ Capucine Picard, MD, PhD,||\*\*  
Fouad Madhi, MD,\*† and Robert Cohen, MD,\*‡§††

# Pneumococcal Meningitis Vaccine Breakthroughs and Failures After Routine 7-Valent and 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccination in Children in France

*Cécile Godot, MD,\*† Corinne Levy, MD,\*‡§ Emmanuelle Varon, MD,¶ Capucine Picard, MD, PhD,||\*\*  
Fouad Madhi, MD,\*† and Robert Cohen, MD\*†§††*

Serotype	Year	Diag (L...)	Underlying Condition			
			Diagnosis			
<b>PCV7 era, adequately vaccinated for age</b>						
6B	2006	3.9	PCV7 (2.7 mo)	—	1.2 mo	IgG deficit
6B	2003	5.2	PCV7 (2.4 mo)	PCV7 (3.3 mo)	1.9 mo	—
6B	2006	7.9	PCV7 (2.3 mo)	PCV7 (4 mo)	PCV7 (5.2 mo)	—
14	2004	3.9	PCV7 (2.1 mo)	—	2.6 mo	—
14	2004	4.1	PCV7 (NR)	PCV7 (3.2 mo)	0.9 mo	—
14	2007	6	PCV7 (1.5 mo)	PCV7 (2.6 mo)	PCV7 (3.6 mo)	2.4 mo
14	2010	10.7	PCV7 (2.4 mo)	PCV7 (4.7 mo)	—	6 mo
19F	2004	3.9	PCV7 (3.3 mo)	—	0.6 mo	—
19F	2007	5.3	PCV7 (NR)	PCV7 (5.2 mo)	—	0.1 mo
19F	2009	7	PCV7 (1.5 mo)	PCV7 (3.5 mo)	—	3.5 mo
19F	2007	11.5	PCV7 (1.5 mo)	PCV7 (2.6 mo)	PCV7 (3.6 mo)	7.9 mo
19F	2010	12	PCV7 (2.5 mo)	PCV7 (3.8 mo)	—	8.3 mo
23F	2008	5.1	PCV7 (3.6 mo)	PCV7 (4.8 mo)	—	0.2 mo
<b>PCV7 era, not adequately vaccinated for age</b>						
6B	2007	12.9	PCV7 (10.3 mo)	—	2.7 mo	—
6B	2006	52.4	45 mo	—	7.4 mo	X-linked agammaglobulinemia
19F	2005	4.8	PCV7 (NR)	—	NR	—
19F	2005	25.1	PCV7 (6.5 mo)	PCV7 (7.8 mo)	PCV7 (20.7 mo)	4.4 mo
19F	2005	37.7	PCV7 (2 mo)	PCV7 (4.3 mo)	PCV7 (6 mo)	31.6 mo
<b>PCV13 era, adequately vaccinated for age</b>						
7F	2012	2.6	PCV13 (NR)	—	NR	—
7F	2012	3.2	PCV13 (NR)	—	NR	—
19F	2012	4.5	PCV13 (2.6 mo)	—	1.9 mo	Congenital meningeal breach
19F	2012	11.1	PCV13 (2.1 mo)	PCV13 (4.2 mo)	—	7 mo
19F	2012	12.3	PCV13 (2.2 mo)	PCV13 (4.3 mo)	—	8 mo
19A	2011	4.6	PCV13 (2.9 mo)	PCV13 (4.1 mo)	—	0.6 mo
19A	2012	7.4	PCV13 (1.8 mo)	PCV13 (4.2 mo)	—	3.2 mo
19A	2011	10.6	PCV13 (NR)	PCV13 (NR)	—	NR



*Diffusion réservée aux services de pédiatrie et de microbiologie participants aux observatoires*

# Pneumococcal Meningitis Vaccine Breakthroughs and Failures After Routine 7-Valent and 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccination in Children in France

Cécile Godot, MD,\*† Corinne Levy, MD,\*‡§ Emmanuelle Varon, MD,¶ Capucine Picard, MD, PhD,||\*\*  
Fouad Madhi, MD,\*† and Robert Cohen, MD\*†§††

## Pneumococcal Conjugate Vaccine Status and Underlying Conditions for 8 Children Younger than 1 Year Before and During the PCV7 and PCV13 Eras

Year	Age at Diagnosis	Dose 1 (Age)	Dose 2 (Age)	Dose 3 (Age)	Booster (Age)	Time from Last Dose to Diagnosis	Underlying Condition
2006	38.8 mo	PCV7 (2.9 mo)	PCV7 (4.1 mo)	PCV7 (5.4 mo)	PCV7 (16.1 mo)	22.8 mo	IgG deficit
2012	50.6 mo	PCV7 (NR)	PCV7 (NR)	—	PCV7 (NR)	NR	Acute leukemia (consolidation treatment)
2008	39.1 mo	PCV7 (6.9 mo)	PCV7 (8.9 mo)	—	PCV7 (16.3 mo)	23 mo	Congenital meningoencephalitis
2013	12.5 yr	PCV7 (NR)	PCV7 (NR)	—	PCV7 (NR)	NR	Posttraumatic meningitis
2006	36.8 mo	PCV7 (5.5 mo)	PCV7 (6.5 mo)	PCV7 (7.5 mo)	PCV7 (24.6 mo)	12.4 mo	—
2007	38.6 mo	PCV7 (NR)	PCV7 (NR)	PCV7 (NR)	PCV7 (NR)	NR	Posttraumatic meningitis
2012	15.4 mo	PCV13 (2 mo)	PCV13 (3 mo)	—	PCV13 (12 mo)	3.4 mo	—
2012	57.1 mo	PCV7 (NR)	PCV7 (NR)	PCV7 (NR)	PCV13 (NR)	NR	Cochlear implant

\* not recorded.



Diffusion réservée aux services de pédiatrie et de microbiologie participants aux observatoires

# Méningites à E coli

# *Escherichia Coli* Meningitis Features in 325 Children From 2001 to 2013 in France

Romain Basmaci,<sup>1,2,3,4,a</sup> Stéphane Bonacorsi,<sup>1,2,3,a</sup> Philippe Bidet,<sup>1,2,3</sup> Valérie Biran,<sup>5</sup> Yannick Aujard,<sup>5</sup> Edouard Bingen,<sup>3,b</sup> Stéphane Béchet,<sup>6</sup> Robert Cohen,<sup>6,7,8,9</sup> and Corinne Levy<sup>6,7,9</sup>

*E. coli* Meningitis in 325 Children • CID 2015:61 (1 September) • 779

**Table 1.** Characteristics of Cases of *Escherichia coli* Meningitis and Strains by Gestational Age of Children in France, 2001–2013

Characteristics	All Cases	Very/Extremely Preterm Infants	Late Preterm Infants	Term Infants
Patients	325	39 (12.5)	70 (22.4)	204 (65.2)
Demographic data				
Male/female (ratio)	179/138 (1.30)	21/16 (1.31)	37/31 (1.19)	114/86 (1.33)
Initial presentation				
Age, d, median (10th–90th percentile)	14 (1–82)	<b>9 (0–81)*</b>	<b>7 (0–45)**</b>	<b>15 (3–94)</b>
At least 1 sign of severity <sup>a</sup>	123 (37.8)	<b>26 (66.7)**</b>	<b>45 (64.3)**</b>	<b>48 (23.5)</b>
Blood culture <sup>b</sup>	210/66 (76.1)	<b>29/5 (85.3)***</b>	<b>52/11 (82.5)***</b>	<b>120/49 (71.0)</b>
CSF/blood glucose ratio <0.50 <sup>b</sup>	139/39 (78.1)	17/2 (89.5)	30/9 (76.9)	88/27 (76.5)
Outcome				
Any complication but death <sup>b</sup>	78/217 (26.4)	5/24 (17.2)	18/42 (30)	52/142 (26.8)
Died	30 (9.2)	<b>9 (23.1)**</b>	<b>10 (14.3)*</b>	<b>10 (4.9)</b>
Severe disease <sup>c</sup>	<b>166 (51.1)</b>	<b>29 (74.4)**</b>	<b>51 (72.9)**</b>	<b>81 (39.7)</b>

Data are presented as No. (%) unless otherwise indicated. Very/extremely preterm, gestational age (GA) <32 weeks; late preterm, GA 32–36 weeks + 6 days; term, GA ≥37 weeks.

Results with significant differences are indicated in boldface.

Abbreviation: CSF, cerebrospinal fluid.

\* Severity at diagnosis: coma, mechanical ventilation, shock, seizure, extensive purpura.

<sup>b</sup> Data are shown as positive/negative (%).

<sup>c</sup> Severe: any sign of disease severity at diagnosis and/or any early complication and/or death.

<sup>d</sup> Uncommon O serogroups were O5, O8, O14, O21, O23, O77, O78, and O not typeable.

<sup>e</sup> The virulence genes detected were iron-uptake systems (*fyuA*, *yersiniabactin*; *iroN*, *salmonochelin*; *iucC*, *aerobactin*), hemolysin (*hlyC*), *S* fimbriae adhesins (*sfa/foc*) and *P* fimbriae adhesins (*papGII* and *papGIII*), endothelial invasin (*iaeA*), cytotoxin necrotizing factor CNF1 (*cnf1*), and hemagglutinin (*hafA/hek*).

<sup>f</sup> K1 antigen determination and amoxicillin susceptibility testing for 249 and 267 strains, respectively, were performed by local laboratories.

\* P = .02.

\*\* P < .001 vs term infants.

\*\*\* Very/extremely and late preterm infants pooled, P = .03 vs term infants.

Strains	141	13	28	94
<i>E. coli</i> phylogenetic group or subgroup				
A	7 (5.0)	0 (0.0)	2 (7.1)	3 (3.2)
B2 (not B2.1)	31 (22.0)	3 (23.1)	6 (21.4)	20 (21.3)
B2.1	79 (56.0)	7 (53.8)	14 (50.0)	56 (59.6)
D	24 (17.0)	3 (23.1)	6 (21.4)	15 (16.0)
O serogroup				
O1	39 (27.7)	2 (15.4)	7 (25.0)	29 (30.9)
O18	27 (19.1)	2 (15.4)	6 (21.4)	18 (19.1)
O45	16 (11.3)	2 (15.4)	2 (7.1)	12 (12.8)
O7	9 (6.4)	1 (7.7)	3 (10.7)	5 (5.3)
O2	5 (3.5)	...	...	5 (5.3)
O6	4 (2.8)	1 (7.7)	2 (7.1)	1 (1.1)
O16	4 (2.8)		1 (3.6)	3 (3.2)
O83	3 (2.1)			3 (3.2)
Uncommon <sup>d</sup>	34 (24.1)	5 (38.5)	7 (25.0)	18 (19.1)
Virulence determinants <sup>b,c</sup>				
K1 antigen <sup>f</sup>	207/42 (83.1)	22/6 (78.6)	41/9 (82.0)	139/23 (85.8)
<i>iucC</i>	124/17 (87.9)	10/3 (76.9)	25/3 (89.3)	86/11 (88.65)
<i>cnf1</i>	8/133 (5.7)	1/12 (7.7)	3/25 (10.7)	3/94 (3.09)
<i>fyuA</i>	136/3 (97.8)	11/1 (91.7)	28/0 (100)	94/2 (97.91)
<i>hlyC</i>	15/126 (10.6)	1/12 (7.7)	4/24 (16.7)	8/89 (8.24)
<i>hly/hek</i>	14/122 (11.1)	1/11 (8.3)	5/18 (21.3)	7/82 (7.86)
<i>ibeA</i>	47/94 (33.6)	6/7 (46.2)	8/20 (28.6)	32/64 (33.33)
<i>iroN</i>	106/35 (75.2)	10/3 (76.9)	19/9 (67.9)	75/22 (77.31)
<i>papGII</i>	71/70 (50.4)	6/7 (46.2)	16/12 (57.1)	48/49 (49.48)
<i>papGIII</i>	3/138 (2.1)	0/13 (0)	1/27 (3.6)	2/95 (2.06)
<i>sfa/foc</i>	36/105 (25.5)	4/9 (30.8)	8/20 (28.6)	23/74 (23.71)
Virulence score, median (10th–90th percentile); mean	5 (3–6); 4.84	5 (3–6); 4.77	5 (3–6.3); 4.96	5 (3–6); 4.83
Susceptible/resistant to amoxicillin <sup>f</sup>	149/118 (55.8)	14/14 (50.0)	32/25 (56.1)	101/71 (58.7)

Data are presented as No. (%) unless otherwise indicated. Very/extremely preterm, gestational age (GA) <32 weeks; late preterm, GA 32–36 weeks + 6 days; term, GA ≥37 weeks.

Results with significant differences are indicated in boldface.

Abbreviation: CSF, cerebrospinal fluid.

\* Severity at diagnosis: coma, mechanical ventilation, shock, seizure, extensive purpura.

<sup>b</sup> Data are shown as positive/negative (%).

<sup>c</sup> Severe: any sign of disease severity at diagnosis and/or any early complication and/or death.

<sup>d</sup> Uncommon O serogroups were O5, O8, O14, O21, O23, O77, O78, and O not typeable.

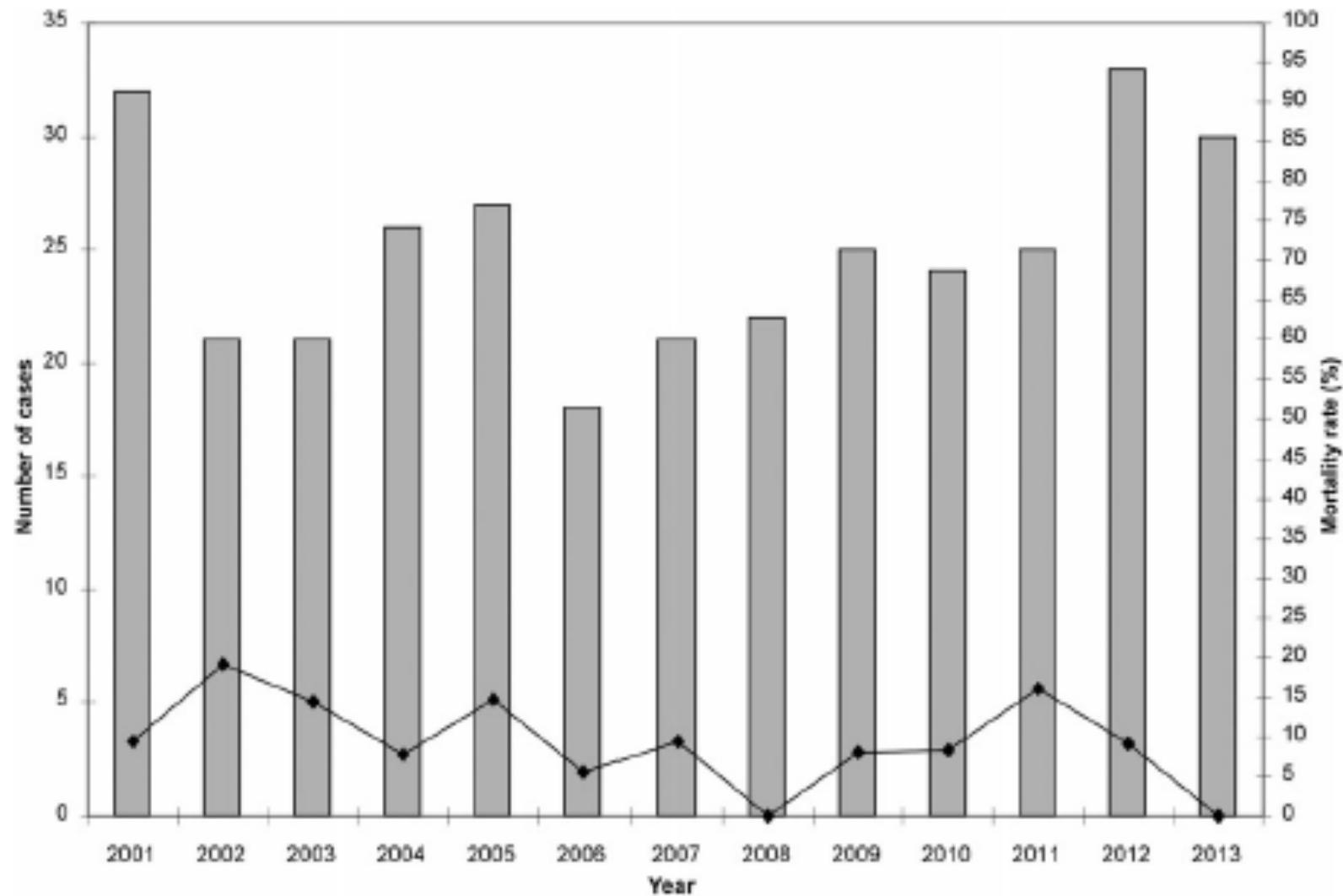
<sup>e</sup> The virulence genes detected were iron-uptake systems (*fyuA*, yersiniabactin; *iroN*, salmochelin; *iucC*, aerobactin), hemolysin (*hlyC*), S fimbriae adhesins (*sfa/foc*) and P fimbriae adhesins (*papGII* and *papGIII*), endothelial invasin (*ibeA*), cytotoxin necrotizing factor CNF1 (*cnf1*), and hemagglutinin (*hly/hek*).

<sup>f</sup> K1 antigen determination and amoxicillin susceptibility testing for 249 and 267 strains, respectively, were performed.

\*  $P = .02$ .

\*\*  $P < .001$  vs term infants.

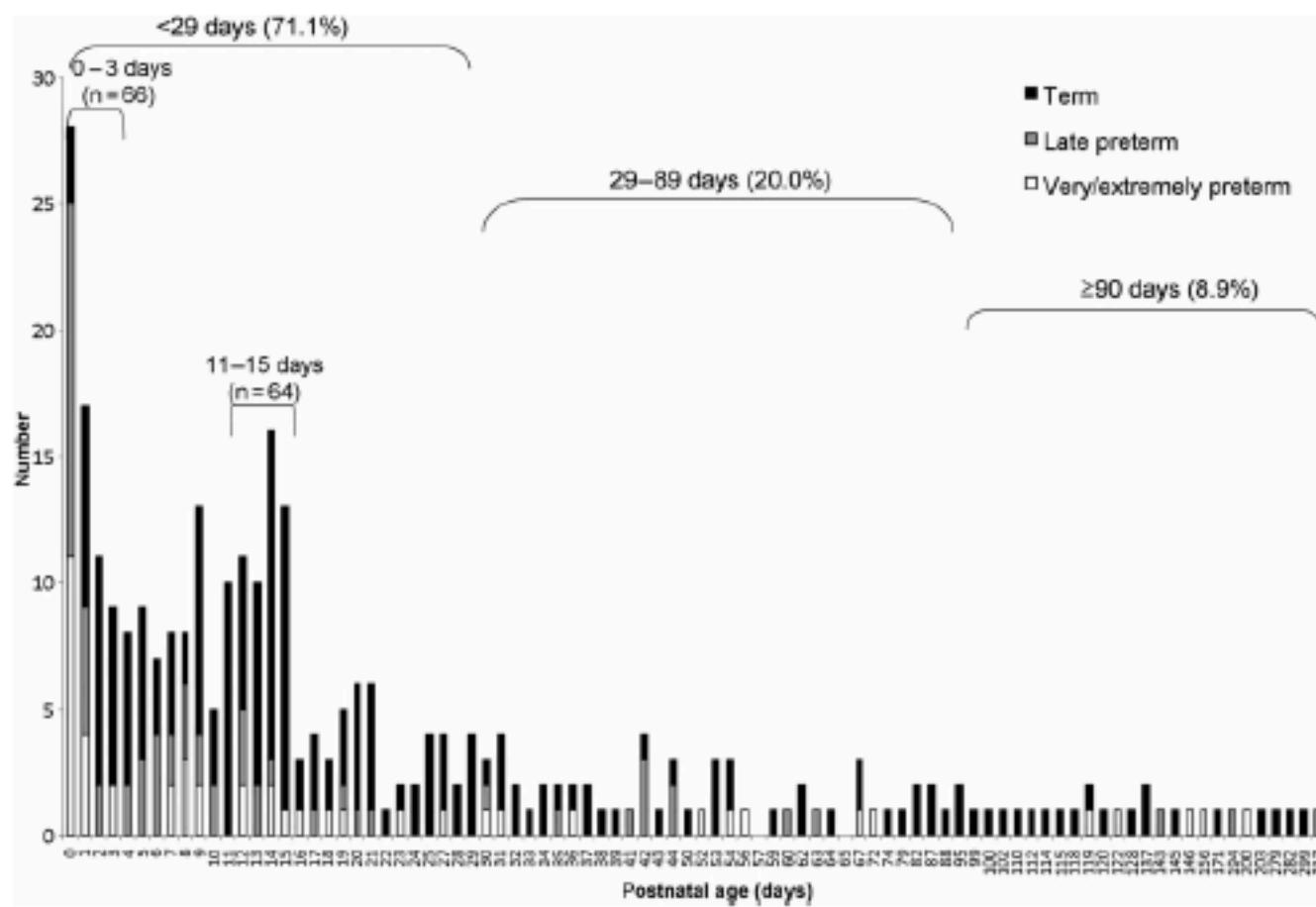
\*\*\* Very/extremely and late preterm infants pooled.  $P = .03$  vs term infants.



**Figure 1.** Cases of *Escherichia coli* meningitis (bars) in children and mortality (line) per year in France, 2001–2013.

CID 2015;61 (1 September) • Basmaci et al

Diffusion réservée aux services de pédiatrie et de microbiologie participants aux observatoires



**Figure 2.** Cases of *Escherichia coli* meningitis by age at diagnosis (postnatal days). Only ages with at least 1 case are shown on the x-axis. Term, gestational age (GA)  $\geq 37$  weeks; late preterm, GA 32–36 weeks +6 days; and very/extremely preterm, GA <32 weeks.

**Table 2. Multivariate Logistic Regression Assessment of Risk Factors of Severe Disease and Death in Cases of Children With *Escherichia coli* Meningitis**

Factor	Severe Disease		Death	
	OR (95% CI)	P Value	OR (95% CI)	P Value
<b>Model 1: Clinical and biological data</b>				
Term infants	1		1	
Late preterm infants	4.1 (2.2–7.4)	<.001	3.3 (1.3–8.4)	.015
Very/extremely preterm infants	4.4 (2.0–9.5)	<.001	7.3 (2.7–20.9)	<.001
CSF/blood glucose ratio				
0.10–0.50			1	
<0.10			15.3 (1.8–128.3)	.012
<b>Model 2: Virulence genes</b>				
Other	1			
papGII	2.3 (1.2–4.5)	.015		

Severe disease included presence of any sign of severe disease at initial presentation and/or any early complication and/or death.

Abbreviations: CI, confidence interval; CSF, cerebrospinal fluid; OR, odds ratio.

# Childhood Meningitis Caused by *Streptococcus bovis* Group: Clinical and Biologic Data During a 12-Year Period in France

Anne Beneteau, MD,\* Corinne Levy, MD,†‡§ Pierre Foucaud, MD,\*‡ Stéphane Béchet, MSc,† Robert Cohen, MD,†‡§¶ Josette Raymond, MD,‡|| and Marie-Aliette Dommergues, MD\*‡

**TABLE 1.** Demographic, Clinical, Biological Analysis and Evolution of 23 Children With *Streptococcus bovis* Meningitis

Infants n = 23	Age of Onset of Meningitis				P	Gestational Age(GA)		
	>4 d and ≤28			<37 Weeks		≥37 Weeks	P	
	≤4d	>4 d and ≤28d	>28 d					
Dermographic analysis								
n	23 (100%)	3 (13%)	12 (52%)	8 (35%)	17 (73.9%)	6 (26.1%)		
Boys	10 (43.5%)	3 (10%)	4 (25%)	3 (37.5%)	7 (41.2%)	3 (50%)	1	
Birth weigh (g)*	2100 (850–3570)	2100 (1860–3430)	2240 (1480–3570)	1555 (850–9040)	0.0662	1830 (850–2640)	2973 (2300–3570) 0.0007	
GA (weeks)*	35 (26.4–40)	35.7 (34.4–39)	35.5 (30–40)	31.9 (26.4–38.6)	0.2067	34 (26–36.6)	38.8 (37–40)	
GA <37 weeks†	17 (74%)	2 (67%)	8 (67%)	7 (88%)	0.558	17	0	
Age (days)*	24 (1–262)	2 (1–4)	6 (4–27)	38.5 (29–262)		27 (2–262)	8 (1–29) 0.0799	
Clinical signs (n = 21)	n = 2	n = 12	n = 7	n = 16	n = 5			
Fever, hypothermia†	13 (61.9%)	1 (50%)	6 (55.7%)	9 (56.3%)	4 (80%)	0.606		
Digestive signs†	12 (57.1%)	1 (50%)	7 (58.3%)	10 (62.5%)	2 (40%)	0.611		
Respiratory signs†	7 (33.3%)	1 (50%)	3 (25%)	7 (43.8%)	0 (0%)	0.123		
Irritability†	16 (76.2%)	2 (100%)	3 (25%)	6 (35.7%)	11 (68.8%)	5 (100%)	0.278	
Neurologic signs†	11 (52.4%)	1 (50%)	8 (66.7%)	6 (35.7%)	8 (50%)	3 (60%)	1	
Sepsis† (n = 20)	10 (50%)	1 (50%)	5 (41.7%)	4 (66.7%)	1	8 (53.3%)	2 (40%)	
Biological signs								
Blood culture positive† (n = 20)	17 (85%)	3 (100%)	8 (72.7%)	6 (75%)	0.537	11 (78.6%)	6 (100%) 0.521	
CRP mg/L* (n = 18)	10.25 (1.2–220)	63.5 (32–95)	106 (12–220)	124 (68–73)	0.4195	95 (12–220)	124 (41–160) 0.349	
Blood:WBC/PMN* × 1000/mm³	6.2 (1.45–34.1)†	5.5 (1.45–7.3)†	9.2 (2.7–34.1)†	4.4 (1.5–16.8)†	0.2449/0.4454	4.62 (1.45–34.1)†	6.9 (3.7–14.2)† 0.5705/0.5449	
CSF:WBC/PMN* × 1000/mm³	3.356 (0.217–26.598)†	4.297 (2.17–6.424)†	5.614 (1.461–26.598)†	2.213 (0.588–10.98)†	2.596 (0.217–26.598)†	4.978 (1.54–11.502)†		
CSF positive†	2.51 (0.008–21)†	2.51 (1.7–21)†	3.2 (0.008–16)†	2.156 (0.017–5.72)†	0.5164/0.5788	2.5 (0.017–12)†	5.66 (0.008–21)† 0.2936/0.3917	
CSF protein or chyn(g/L)	2.332 (0.1–16.8)	2.008 (1.394–16.8)	3.626 (0.644–11.64)	1.737 (0.01–4.8)		2.075 (0.1–11.64)	6.858 (1.35–16.8)	
CSF:glycorrachya (Mmol/L)	2.55 (0.35–7.5)	3 (100%)	11 (9.17%)	8 (100%)	1	16 (94.1%)	6 (100%) 1	
ETFI/Imaging normal†	18 (94.7%)	2 (10.0%)	10 (90.9%)	6 (100%)	1	14 (93.3%)	4 (100%)	
Outcome								
Neurosensorial complication†	0	0	0	0		0	0	
Death†	0	0	0	0		0	0	

Each variable is shown as follows:

\*Median (min–max).

†Number observed (%).

The Pediatric Infectious Disease Journal • Volume 34, Number 2, February 2015

# Publications internationales Méningites (n=24)

Année	Journal	Titre	Auteurs
2005	Clin Infect Dis. 2005 Oct 1;41(7):1059-63.	Bacterial meningitis in children: a French prospective study	Bingen E, Levy C, de la Rocque F, Boucherat M, Varon E, Alonso JM, Dabernat H, Reinert P, Aujard Y, Cohen R
2007	J Infect. 2007 Apr;54(4):328-36.	Performance of a predictive rule to distinguish bacterial and viral meningitis.	Chavanet P, Schaller C, Levy C, Flores-Cordero J, Arens M, Piroth L, Bingen E, Portier H
2008	Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2008 Mar;27(3):191-9.	Pneumococcal meningitis in the era of pneumococcal conjugate vaccine implementation.	Bingen E, Levy C, Varon E, de La Rocque F, Boucherat M, d'Athis P, Aujard Y, Cohen R
2008	J Pediatr. 2008 Mar;152(3):378-82.	Sensitivity of the bacterial meningitis score in 889 children with bacterial meningitis	Dubos F, De la Rocque F, Levy C, Bingen E, Aujard Y, Cohen R, Breart G, Gendrel D, Chalumeau M.
2008	Clin Microbiol Infect. 2008 Jul;14(7):685-90.	Association between mortality of Escherichia coli meningitis in young infants and non-virulent clonal groups of strains.	Houdouin V, Bonacorsi S, Bidet P, Blanco J, De La Rocque F, Cohen R, Aujard Y, Bingen E.
2010	Acta Paediatr. 2010 Jan;99(1):47-51.	Late and ultra late onset Streptococcus B meningitis: clinical and bacteriological data over 6 years in France.	Guilbert J, Levy C, Cohen R, Delacourt C, Renolleau S, Flamant C.
2010	Pediatr Infect Dis J. 2010.	Neonatal bacterial meningitis: 44 cases in 7 years	Gaschignard J, Levy C, Aujard Y, Cohen R, Bingen E, Romain O, Boileau P
2010	Pediatr Infect Dis J. 2010.	Pneumococcal meningitis in French children before and after the introduction of pneumococcal conjugate vaccine	Levy C, Varon E, Bingen E, Lécuyer A, Boucherat M, Cohen R
2010	Pediatr Infect Dis J. 2010 Jul;29(7):618-23.	Association of meningococcal phenotypes and genotypes with clinical characteristics and mortality of meningitis in children	Levy C, Taha MK, Weil Olivier C, Quintet B, Lécuyer A, Alonso JM, Aujard Y, Bingen E, Cohen R.

# Publications internationales Méningites (n=24)

Année	Journal		Titre	Auteurs
2011	Pediatr Infect Dis J.	2011 Feb;30(2):168-70	Pneumococcal meningitis in french children before and after the introduction of pneumococcal conjugate vaccine	Levy C, Varon E, Bingen E, Lécuyer A, Boucherat M, Cohen R;
2011	Pediatr Infect Dis J.	Mar;30(3):212-7.	Neonatal Bacterial Meningitis: 444 Cases in 7 Years.	Gaschignard J, Levy C, Romain O, Cohen R, Bingen E, Aujard Y, Boileau P
2013	Eur J Clin Microbiol Infect Dis.	2013 April	Paediatric epidemiology of <i>Pasteurella multocida</i> meningitis in France and review of the literature	Guet-Reville H, Levy C, Andriantahina I, Kalach N, Pierre MH, Elbez-Rubinstein A, Boniface C, Berche P, Cohen R, Ferroni A.
2013	Pediatr Infect Dis J.	March;32(3):291-3	Corticosteroid Therapy in Genotype ST-11 Meningococcal Infections	Madhi F, Levy C, Deghmane AE, Béchet S, Cohen R, Taha MK
2013	Pediatr Infect Dis J.	Sep;32(9):1041-2	Group A streptococcal meningitis in children: French surveillance network from 2001 to 2012	Levy C, Bidet P, Bonacorsi S, Cohen R
2013	Pediatr Infect Dis J.	2013 March	Serogroup W invasive meningococcal disease in children:a national survey from 2001 to 2008 in France	Gaschignard J, Levy C, Ala-Eddine Deghmane, Dubos F M Muszlak, , Cohen R, Bingen E, Faye A,, Muhammed-Kheir Taha,
2014	Pediatr Infect Dis J.	December 2014	Trends of pneumococcal meningitis in children after introduction of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in France.	Levy, Varon, Picard, Béchet, Martinot, Bonacorsi, Cohen
2014	Clin Infect Dis.	2014 Jul 15;59(2):244-51.	Invasive pneumococcal disease in children can reveal a primary immunodeficiency	Gaschignard, Levy, Chrabieh, Boisson, Bost-Bru, Dubos, Durand, Gaudelus, Gendrel, Gras Le Guen, Grimpel, Guyon, Jeudy, etc...

## Publications internationales Méningites (n=24)

Année	Journal	Titre	Auteurs
2015	Clin Infect Dis. 2015 Sept 1;61 (5):779-86	Escherichia coli meningitis features in 325 children from 2001 to 2013 in France.	Basmaci R, Bonacorsi S, Bidet P, Biran V, Aujard Y, Bingen E, Béchet S, Cohen R, Levy C
2015	Pediatr Infect Dis J. 2015 Feb;34(2):136-9.	Childhood meningitis caused by Streptococcus bovis group: clinical and biologic data during a 12-year period in France.e	Beneteau, Levy, Foucaud, Béchet,Cohen, Raymond, Dommergues
2015	PIDJ 2015 Sept;34 (9):1039	Late-Onset Group B Streptococcal Meningitis, Potential Effectiveness of a Vaccine by Maternal Immunization?	Levy C, Bonacorsi, S, Béchet S, Poyard C, Cohen R
2015	PIDJ 2015 Oct ;34 (10)	Pneumococcal meningitis vaccine breakthroughs and failures after routine 7 and 13 valent pneumococcal conjugate vaccination in children in France	Godot C, Levy C, Varon E et al.
2015	Academic Emergency Medicine Nov 22 (11):1290-7	Risk of Bacterial Meningitis in Children 3 to 11 Months of Age with a First Simple Febrile Seizure	Guedj R, Chappuy H, et al.
2015	PIDJ 2015. Oct;34(10):1142-3	Vaccine failure after meningococcal C conjugate vaccine may be linked to decline of bactericidal titers and absence of herd immunity	Matar R, Hong E, Levy C, Guillot M, Cohen R, MK Taha, Madhi F
2015	Clin Infect Dis. 2015 Aug 11	Effect of the 13- Valent Pneumococcal Conjugate vaccine on pneumococcal meningitis in children	Levy C, Varon E, Béchet S, Cohen R

# Publications Nationales Méningites (n=16) (en dehors du numéro spécial des Archives)

Année	Journal	Titre	Auteurs
2003	Arch Pediatr. 2003 May;10 Suppl 1:114s-5s.	National surveillance of bacterial meningitis in children	Cohen R, de La Rocque F, Aujard Y, Bingen E
2005	Arch Pediatr. 2005 Jul;12(7):1187-9.	Pneumococcal meningitis in France: age and medical risk factors in children	Bingen E, Levy C, De la Rocque F, Boucherat M, Aujard Y, Cohen R
2006	Bull Epidemiol Hebd 2006;2-3:16-8.	Evaluation of the surveillance of paediatric pneumococcal meningitis infections in France, 2001-2002 by capture-recapture method.	Perrocheau A, Doyle A, Bernillon P, Varon E, ORP, De La Rocque F, Cohen R, Levy Brühl D.
2006	Arch Pediatr. 2006 Jun;13(6):569-71.	Epidemiology of bacterial meningitis in children in France	Sarlangue J, Levy C, Cohen R, Bingen E, Aujard Y.
2008	Arch Pediatr. 2008 Jun;15(5):543-4.	Pneumococcal meningitis: impact of heptavalent pneumococcal conjugate vaccine	Bingen E, Levy C, Varon E, Lecuyer A, Aujard Y, Cohen R
2008	Arch Pediatr. 2008 Jun;15(5):545-7	Bacterial meningitis vaccination failure	Levy C, Bingen E, De La Rocque F, Varon E, Alonso JM, Dabernat H, Aujard Y, Cohen R
2009	Med Mal Infect. 2009 Jul-Aug;39(7-8):419-31.	Epidemiology of pediatric bacterial meningitis in France	Levy C, de La Rocque F, Cohen R

# Publications Nationales Méningites (n=16) (en dehors du numéro spécial des Archives)

Année	Journal	Titre	Auteurs
2011	Arch Pediatr. 2011	Epidémiologie nouvelle des méningites bactériennes sous l'effet des vaccinations	Levy, Bingen, Aujard, Boucherat, Cohen
2012	Arch Pediatr. 2012 Nov;19 Suppl 3:S129-34	Epidemiology of Escherichia coli neonatal meningitis	Gaschignard J, Levy C, Bingen E, Cohen R
2012	Arch Pediatr. 2012 Sep;19 Suppl 2:S49-54.	Paediatric meningococcal meningitis in France: ACTIV/GPIP network results	Levy C, Taha MK, Bingen E, Cohen R
2014	Arch Pediatr. 2014 Mar;21(3):258-64.	Impact des corticoïdes dans la prise en charge immédiate des infections invasives à méningocoque lié aux souches hyper-invasives du complexe clonal ST-11 chez l'enfant	F. Madhi C. Levy A. Deghmane , S. Béchet , R. Cohen <sup>1</sup> , M-K. Taha <sup>6</sup>
2014	Arch Pediatr. 2014 Jul;21(7):736-44.	Evolution des méningites bactériennes de l'enfant en France sous l'effet des vaccinations	Levy, Varon, Taha, Béchet, Bonacorsi, Cohen
2014	Arch Pediatr. 2014;21:681-682	Prise de position du GPIP (Groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique) sur la prise en charge des méningites à pneumocoque de l'enfant en 2014	Cohen, Raymond, Haas, Grimpel
2014	Arch Pediatr. 2014; 21:309-310	Epidémiologie récente des méningites à méningocoque en pédiatrie : observatoire GPIP/ACTIV	Levy , Madhi, Cohen , Béchet, Bonacorsi , Taha
2014	Arch Pediatr. 2014 Nov;21 Suppl 2:S101-3.	Characteristics of group A streptococcal meningitis in children].	Levy C, Bidet P, Bonacorsi S, Béchet S, Cohen R
2015	Arch Pediatr soumis	Réalité des séquelles à long terme des méningites bactériennes chez l'enfant : étude rétrospective et revue de la littérature	Briand C, Levy C et al De Pontual

# Publications Nationales Méningites : numéro spécial des Archives (n=10)

Journal	Titre	Auteurs
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S158-60.	Listeria monocytogenes meningitis in children in France	Crouzet-Ozenda L, Haas H, Bingen E, Lecuyer A, Levy C, Cohen R
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S126-32.	Group B streptococcal meningitis'clinical, biological and evolutive features in children	Georget-Bouquinet E, Bingen E, Aujard Y, Levy C, Cohen R.
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S133-7.	Streptococcus B meningitis in infants older than 3 months	Guilbert J, Levy C, Cohen R, Renolleau S, Delacourt C
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S161-6.	Salmonella meningitis in newborns and infants. The importance of fluoroquinolones	Guillaumat C, Dang-Duy TL, Levy C, Cohen R, Leblanc A
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S119-25	Analysis of delayed cerebrospinal fluid sterilization of pneumococcal meningitis in children	Hees L, Gillet Y, Levy C, Varon E, Bingen E, Cohen R, Floret D
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S138-47.	Clinical outcome and bacterial characteristics of 99 Escherichia coli meningitis in young infants	Houdouin V, Bonacorsi S, Bidet P, de La Rocque F, Cohen R, Aujard Y, Bingen E
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S99-S104.	Surveillance network of bacterial meningitis in children, 7 years of survey in France	Levy C, Bingen E, Aujard Y, Boucherat M, Floret D, Gendrel D, Cohen R
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S105-10.	Characteristics of meningococcal meningitis in children in France	Levy C, Taha MK, Weill Olivier C, Quintet B, Lecuyer A, Alonso JM, Cohen R, Bingen E
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S111-8.	Pneumococcal meningitis in children in France: 832 cases from 2001 to 2007	Levy C, Varon E, Bingen E, Picard C, de La Rocque F, Aujard Y, Cohen R.
Arch Pediatr. 2008 Dec;15 Suppl 3:S148-53.	Surveillance of <i>Haemophilus Influenzae</i> meningitis in children in France, 2001-2006	Pop-Jora D, Dabernat H, Levy C, Lecuyer A, Cohen R, Grimpel E.

## Rédaction d'articles en cours

- Méningite à Borrelia, A Ferroni/ H Guereville, Paris
- Men Sp plus de 5 ans Fanny Hennaf, C Gras Leguen, Nantes
- Listeria, Hervé Haas, Nice
- Fusobacterium, B Castan, Ajaccio
- Ménigites BK, J Gaudelus et MA Dommergues, Bondy, Versailles
- Purpura fulminans, E Nattes, Créteil
- Méningites néonatales, Elodie Merlot, Créteil
- Méningites à GBS, Anne Sophie Romain, Paris
- Méningites à Hi : F Madhi, I Hau, Paris
- Méningites Klebsielle: Loic de Pontual, Bondy
- Meningocoque neonat, Ali Bilal, Créteil
- Méningites à Sp et tt vancomycine: N Attias, Saint Maur
- Méningites Citrobacter Koseri, Marie Cotillon, Didier Pinquier, Rouen

## Remerciements

Pédiatres et microbiologistes: Drs et Prs Abdelhadi, Aberrane, Abi Warde, Abou Tara, Abrudan, Adam, Adamon, Akitani, Alba-Sauviat, Al Chaar, Albertini, Aljazayri, Aljumaidi, Allali, Amama, Amira, Amirault, Andriantahina, Ansoborlo, Arlet, Armengaud, Armouche, Arnault, Asensio, Aubert, Audry, Aujard, Autret, Azemar, Bachelier, Bajolle, Baleine, Bandin, Banegas, Banerjee, Barbier, Baret, Barnaud, Baron-Joly, Barrans, Barraud, Barré, Barsotti, Barthez, Bartizel, Baruteau, Bassil, Battaglini, Bayle, Belgaid, Belvier, Benabdelmalek, Benchekroun, Benezech, Bengrina, Benmahammed, Benmoulai, Benoit, Benoit, Bensaïd, Benseddik, Benzaim, Berche, Berrahma, Beretta-Salaun, Berterottiere, Berthier, Bertrou, Besson-Leaud, Biendo, Biessy, Billaud, Billion, Bina, Bineau, Biran, Bitar-Obeid, Blanc, Blondel, Blondin, Boileau, Boivin, Boize, Bolot, Bonacorsi, Boniface, Bonnin, Boquet, Born, Bosdure, Bosi, Bost-Bru, Bouainane, Bouderlique, Boukezia, Boulard, Bour, Bourennane, Boussadia, Boutros, Boutte, Bouziges, Bovero, Boyer, Branca, Branger, Bresson, Breton, Breuil, Briand, Brieu, Brizard, Brocard, Brouard, Bruna, Brunel, Bruno, Bruyas, Bucur, Buisson-Touati, Bulteau-Cowan, Caillon, Callamand, Calvez, Cambonie, Campet, Canis, Canzi, Capdeville, Carbajal, Carbonnelle, Carre, Carre-Cavellier, Carrer, Carriere, Carroger, Cartier, Cartier-Riviere, Cascarigny, Castelnau, Cathenoz, Cattoen, Cattoir, Cau, Cavalier, Cecile, Chabrol, Chace, Chaix, Chale, Chalumeau, Chalvon Demersay, Chami, Chamouilli, Chamoux, Champion, Chandresris, Chantelat, Chantepie, Chaplain, Chappet, Charachon, Charbonneau, Chardon, Charras, Chenaud, Cheron, Cheuret, Chevallier, Chomienne, Chrisment, Ciupek, Claris, Cloix, Cointin, Colin Gorski, Collignon, Colombani, Combe, Constanty, Cordier, Cormier, Corniau, Cosson, Costa, Cottin, Coumenges, Coupe, Courcol, Courouble, Courtade, Craiu, Crepet, Croizé, Cuzzi, D'albignac, Dagorne, Dalmon, Daltroff, Danan, Danekova, Danjean-Deguin, Danjoux, Dao-Dubremptz, Daoud, Daoudi, Darras, Dassieu, Dauger, Debriel, Dechamps, Decobert, Decoster, Decousser, Deforche, Delacour, Delamare, Delaporte, Delarbtre, Delattre, Delavelle, Delbeke, Delesalle, Deligne, Delisle, Delwart, Demachy, Demarcq, Demarque, Demay-Legros, Demersay, De Barbentane, De Champs, De Montclos, De Mongolfier, De Pontual, Denis, De Ricaud, Desfrere, Desprez, Dessein, Dessimoux, Desvigne, Deutscher, Devictor, Deville, Devouge, Dhaoui, Dieckmann, Dit Dinard, Djafari, Djaghri, Doit, Dolhem, Dommergues, Dorangeon, Doucet, Doucet Populaire, Douchain, Dubois, Dubos, Dubourdieu, Dubus, Duchaine, Duchene, Ducrocq, Dufillot, Dufour, Dumont, Dumoulard, Dupre, Duquesne, Durand, Duval, Duval Arnould, Eb, Eicher, Eitenschennck, El Hamri, Elbez, Elharrif, Elias, Emond, Enchery, Epaud, Escarguel, Estapa, Esteve, Estournet Mathiaud, Estrangin, Etienne, Evers, Evrard, Evreux, Eyssette-Gayraud, Ezzedine, Faibis, Fargeot, Farges, Farrugia, Fasquelle, Faul, Favaretto, Faye, Ferey, Ferroni, Fevre, Fieschi, Fiette, Fihman, Fischbach, Flevin, Flipo, Flurin, Forget, Fortin, Fos, Foskett, Foucaud, Franc, Francois-Chervet, Francoise, Frey, Gagliardone, Gaillard, Gallou, Ganivala, Garandeau, Garbarg-Chenon, Garcera, Garnier, Garrec, Gaschet, Gaudelus, Gauduchon, Gavignet, Gbadamassi, Geffroy, Gendrel, Geniez, Georget, Geraudel, Gerony-Laffitte, Gilles, Gillet, Girard, Gire, Girier, Glastre, Goguelin, Goldstein, Goudeau, Gougeon, Goumy, Gouraud, Gouriet, Goux, Graff, Grailles, Graine, Grancher, Granier, Granry, Greco, Gremeaux, Gremillet, Gressier, Grimpel, Grise, Guerin, Guibert, Guichard, Guiet, Guigonis, Guilbert, Guillaume Baudet, Guillermet, Guillois, Guillot, Guilluy, Guitton, Guyon, Haas, Hachani, Hachart, Haegy, Hage, Hallalel, Halna, Halphen, Hamdad, Harchaoui, Hasselmann, Hautefort, Hees, Heidt, Hentgen, Heraud, Herve, Heurte, Heusse, Hevin Martin, Heyman, Hidri, Hoffmann, Hombrouck-Alet, Honore, Horea, Hubert, Hudebine

# Remerciements

Pédiatres et microbiologistes: Huet, Huin, Hureaux, Huvenne, Ikounga, Issa-Brunet, Izopet, Jacob, Jalloul, Jan, Jaouen, Jarlier, Jarreau, Jaulhac, Javouhey, Jeannoel, Jeannot, Jehan, Jensen, Jeny, Jeudy, Jokic, Joly-Guillou, Joly-Sanchez, Joram, Julianne, Jullian, Juvin, Kalach, Kalkas, Kayal, Kayemba, Khaled, Khazaal, Khorsi, Kitzis, Klein, Klink, Kone-Paut, Kovacs, Kozisek, Kretz, Kucerova, Kuntzel, Labarthe, Labbe, Labenne, Laborie, Labrune, Lafargue, Lafendi, Lagier, Lagree, Lahrach, Laidj, Laisney, Lakhdari, Lamarca, Lambert, Lamoureux, Landragin, Lanotte, Lapeyre, Larchet, Laugel, Launay, Layadi, Lazarro, Le Bail, Le Bideau, Le Galloudec, Leblanc, Leboucher, Lebrun, Lecarpentier, Lecine, Leclerc, Leclercq, Lecomte, Ledru, Lefevre, Lefrand-Crepin, Legagneur, Legros, Leheup, Lehnert, Lehours, Lejri, Lelioux, Lelorier, Leluan, Le Luyer, Lemarié, Lemble, Lemeland, Lemonnier, Lenclen, Leneveu, Leo tard, Lepage, Leret, Lesage, Lescanne, Leturdu, Levy, Lienhardt, Lorrot, Louf, Lounis, Lureau, M'bamba, Maakaroun-Vermesse, Macchi, Madhi, Maghraoui, Maisonneuve, Malbrunot, Malige, Mallet, Mammeri, Mancini, Mangeol, Mansir, Manteau, Marani, Marchand, Marguet, Marin, Marmonier, Marmouset, Marret, Martha, Martin, Martinat, Martinot, Mathieu, Matray, Maugard, Maugard, Maurage, May, Mazataud, Mellier, Melon, Menget, Menouar, Menouni-Foray, Meunier, Meyer, Mezgueldi, Mignot, Mikail, Milh, Milleret-Prokart, Mitánchez, Mondaud, Monier, Monin, Montagnon, Moquet, Morales-Gineste, Moreigne, Morice, Moriette, Morin, Morisot, Morville, Motte, Mougin-Joubert, Moulene, Mouly, Mounzer, Mselati, Muller, Muller, Murbach, Nacer, Naudion, Naudot, Navarro, Nelson, Nerl Schiavini, Nerome, Netter, Neuwirth, Nevine, Nordmann, Noulard, Nsimba, Orzechowski, Osman, Ould Hocine, Oules, Paget, Palette, Pancher, Pangon, Pannecouck, Paon, Parisi Duchene, Pateyron, Patoz, Paul, Paut, Pejoan, Pellerin, Pelloux, Penaud, Penel, Peralta, Perez, Perrin, Perroud, Pesenti, Petit, Petitboulangier, Phan, Philippon, Picherot, Pierre, Pina, Pierrejean, Pigeon, Pina, Pindi, Pinquier, Pinturier, Pladys, Plassart, Plouvier, Poilane, Poilly, Pollet, Popelard, Porcheret, Poulain, Poyard, Poynard, Pradeaux, Prere, Priqueler, Prudent, Py, Queinnec, Questiaux, Quinet, Raber, Rafin, Raoult, Rault, Raymond, Raynaud, Rebaud, Renault, Rennes, Renolleau, Retali, Retornaz, Reynaud, Richardin, Rimet, Rimpici, Rio, Rivaux, Riviere, Rodiere, Rolland, Romain, Rosellini, Rossignol, Roth, Rottman, Roudaut, Roudière, Rougeoreille, Rougier, Roullaud, Rousseau, Rousselier, Roux, Roybet, Roze, Sachs, Sadik, Sadki, Saf, Said-Menthon, Sakr, Saliba, Salomon, Sanchez, Santerne, Sanyas, Sarlangue, Sartre, Saumureau, Saunier, Savoy, Scanvic, Scat, Schaefer, Schneider, Seaume, Sebag, Secher, Sfez, Simonin, Siouala, Sirot, Sivadon-Tardy, Smati, Sommabere, Soto, Soustelle, Spicq, Stefaniuk, Stephan, Tahiri, Tarral, Tchang, Terki, Texier, Therond, Thevenot, Thibault, Thiriez, Thore, Thouvenin, Tiry, Tixier, Tommasi, Toubiana, Touroult-Jupin, Tourrand, Tran, Trioche, Troller, Tronc, Trouilloud, Tuytens, Tytgat, Ursulescu, Uzan, Vachee, Vaillant, Valade, Valayer, Valensi, Vallee, Vallet, Vandenesch, Van de Perre, Vanel Contamin, Vasselon-Raina, Vaucel, Venot, Verdan, Vergerond, Vergnaud, Vergne, Vernet-Garnier, Vervel, Vic, Vignaud, Vigneron, Villeneuve, Violette, Vodoff, Vogt, Vorlet, Vray, Vrillon, Vu Thien, Warin, Wasels, Weber, Weisse, Wemeau, Worcel, Yang ting, Ygout, Youssef, Ythier, Zaoui, Zarzour, Zehani, Zelinsky-Gurung, Zenkhri, Zimmermann, Zumbo.

Remerciements à R Cohen, E Varon, M.K Taha, S Bonacorsi, C Poyart, O Gaillet, A Lepoutre, S Béchet, M Boucherat, M Bingen, I Ramay, M Fernandes, D Menguy, A Prieur, D Saulin et C Prieur



*Diffusion réservée aux services de pédiatrie et de microbiologie participants aux observatoires*