

Diagnostic microbiologique des infections respiratoires

DR Abir Znazen DR Adnene Hammami
Laboratoire de Microbiologie
CHU Habib Bourguiba Sfax

Collège des maladies infectieuses, de microbiologie et de de parasitologie
Tunis, le 28/10/2011

Les infections respiratoires

Tableaux cliniques : diverses

L'épidémiologie => traiter de manière probabiliste

Le choix thérapeutique => un pari microbiologique

Etiologies virales +++

Aucune molécule actuellement disponible ne couvre l'ensemble des bactéries potentiellement en cause



Les infections respiratoires

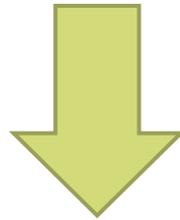
Epidémiologie: établie depuis longtemps

Mises à jours: évolution+



➡ **Réévaluation de la place des pathogènes**

➡ **Evolution vers la résistance aux antibiotiques
(mauvaise utilisation des antibiotiques)**



TOUJOURS D'ACTUALITE

PLAN

Infections respiratoires hautes

- Étiologies
- Diagnostic microbiologique

Infections respiratoires basses

- Étiologies
- Diagnostic microbiologique des pneumopathies infectieuses

Sensibilité aux antibiotiques des différents agents



Infections respiratoires hautes

Upper Respiratory Infections

- Sinusitis
- Common cold
- Pharyngitis
- Epiglottitis
- Laryngotracheitis

Lower Respiratory Infections

- Bronchitis
- Bronchiolitis
- Pneumonia

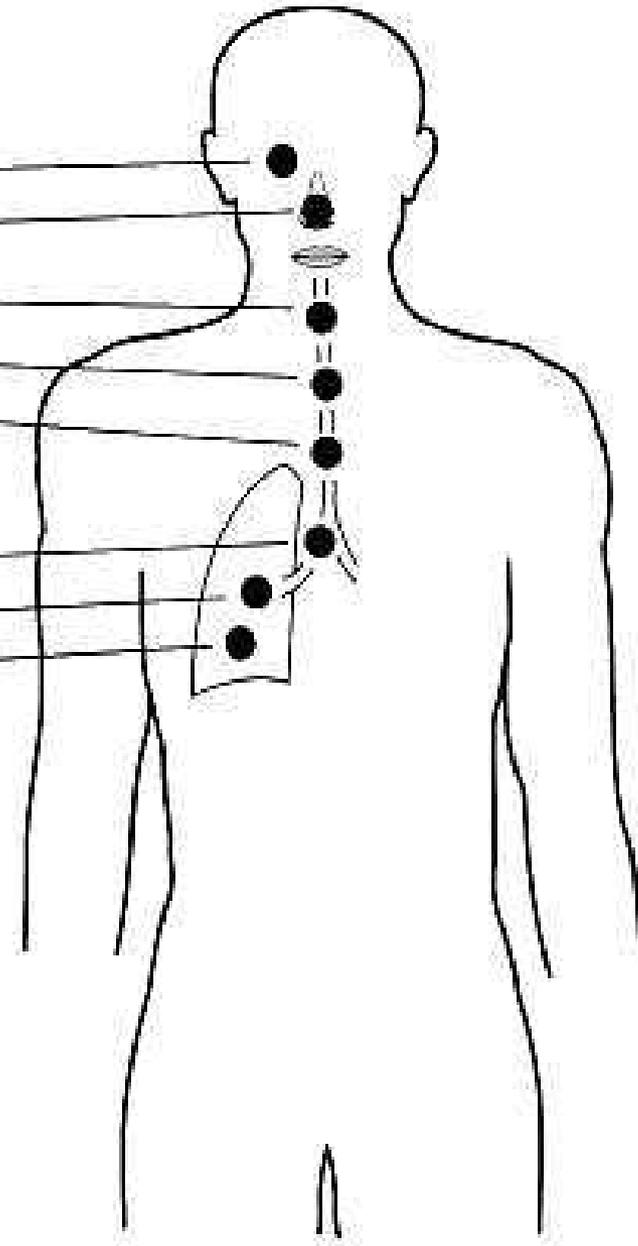


Tableau : Bactéries responsables des infections respiratoires hautes

Tableau clinique	Bactérie
Rhinopharyngite	rare
Sinusite	pneumocoque, <i>Haemophilus influenzae</i> et <i>Branhamella catarrhalis</i> Anaérobies
OMA	<i>Haemophilus influenzae</i> , pneumocoque, <i>Moraxella catarrhalis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Alloiococcus otitidis</i> et <i>Turicella otitidis</i>
Angine	Streptocoque du groupe A Association fuso-spirochetienne <i>Corynebacterium diphtheriae</i> Ananérobies Autres
Épiglottite et laryngite	<i>Haemophilus influenzae</i>

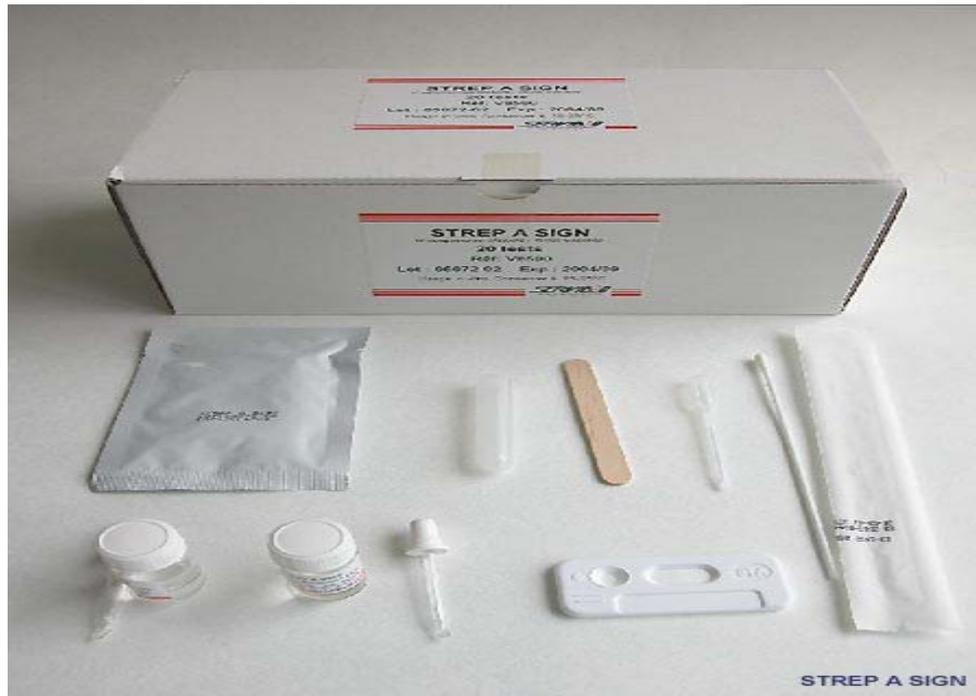


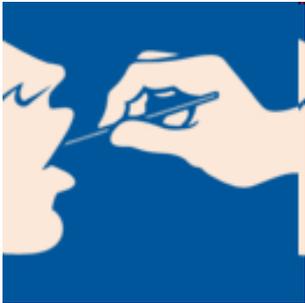
Diagnostic microbiologique

- ▶ Prélèvements: prélèvement auriculaire (écouvillonnage ou paracentèse), prélèvement de gorge, aspiration des sinus.
- ▶ Examen bactériologique standard
- ▶ Antibiogramme: souches jugées pathogènes

Angine à Streptocoque du groupe A:

Test de diagnostic rapide

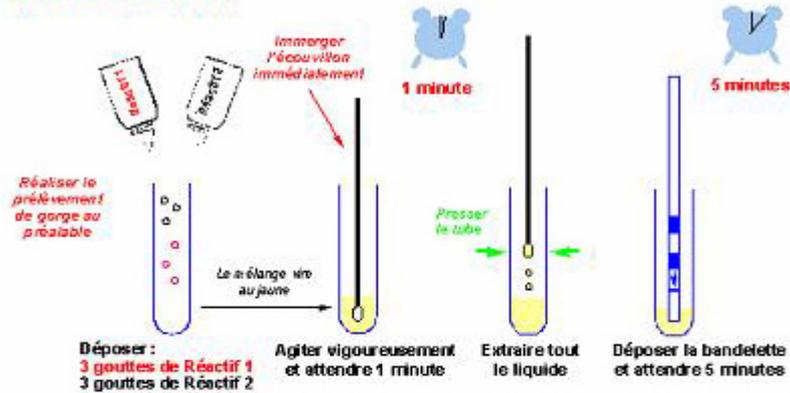




IM STREP A

PROTOCOLE VISUEL SIMPLIFIÉ

Procédure de test



Interprétation

Les résultats positifs peuvent être lus dès que la ligne rouge apparaît.

Résultats Positifs



Résultats Négatifs



Résultats invalides



INTERNATIONAL MICROBIO

Parc d'activités - Allée d'Athènes

83870 SIGNES

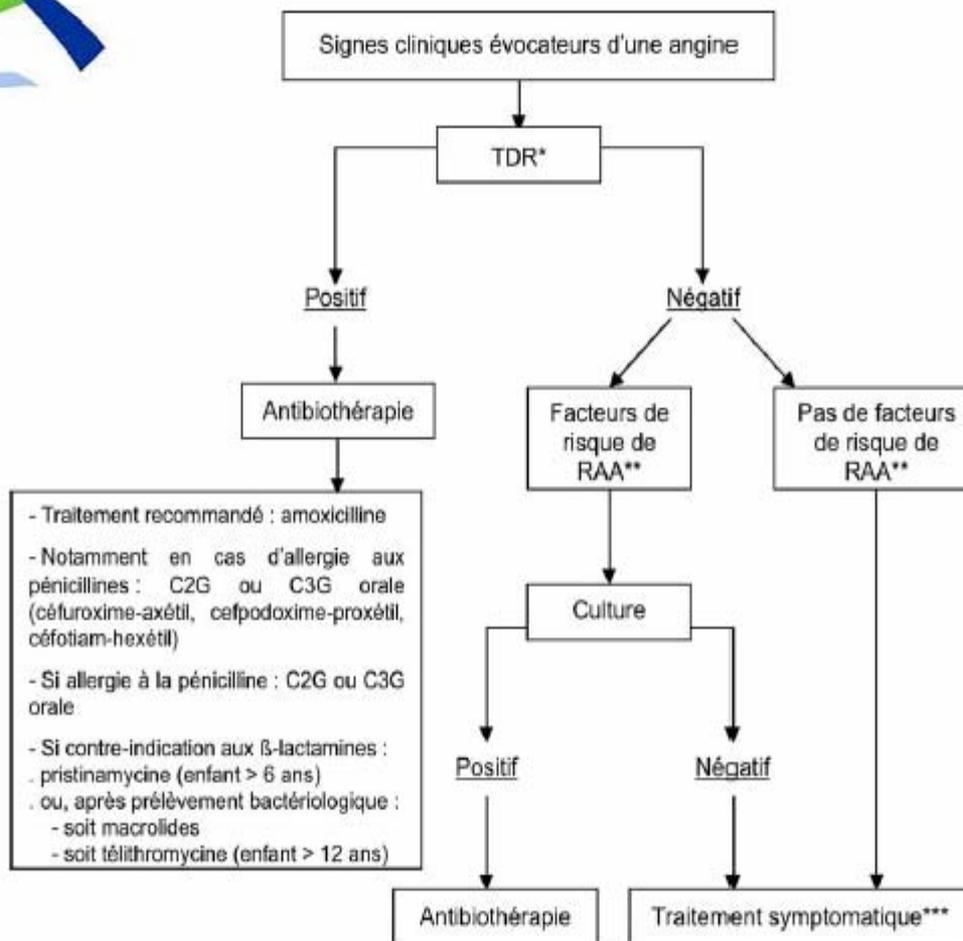
Tél. : 04 94 88 55 00

Fax : 04 94 88 55 05

Juillet 2002



Annexe 2. Prise en charge de l'angine



* Réalisation du TDR systématique chez l'enfant et si score de Mac Isaac ≥ 2 chez l'adulte

** Facteurs de risque de RAA :

. antécédent personnel de RAA ;

. âge compris entre 5 et 25 ans associé à la notion de séjours en régions d'endémie de RAA (Afrique, DOM TOM) ou éventuellement à certains facteurs environnementaux

TDR: expérience de Tunis

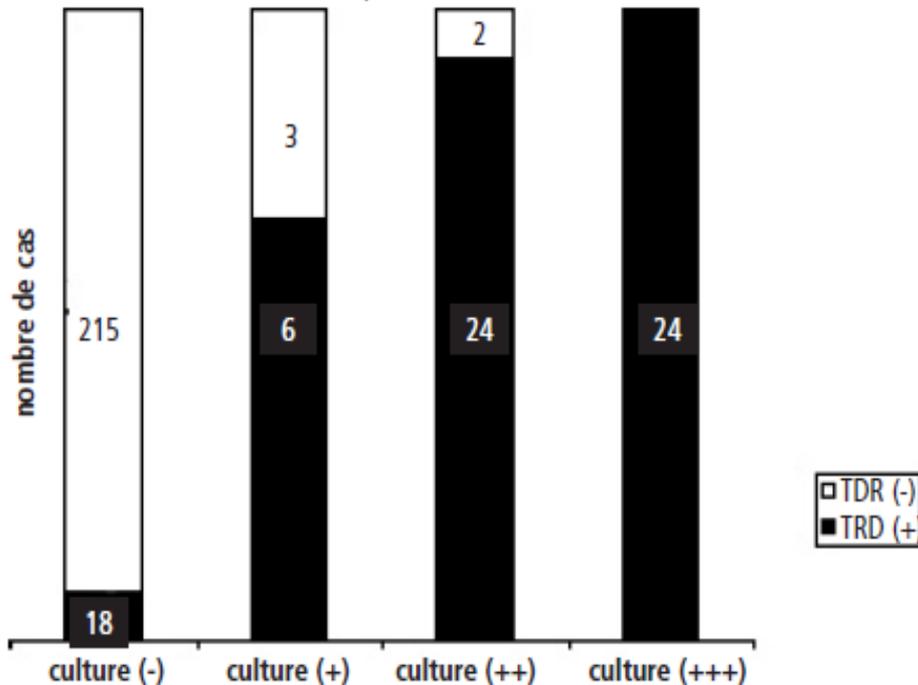
2004/4205 (5mois) : 292 enfants /angines

SGA: 20.2 %

Figure I.

Répartition des résultats du test de diagnostic rapide (TDR)
selon l'évaluation semi quantitative de la culture.

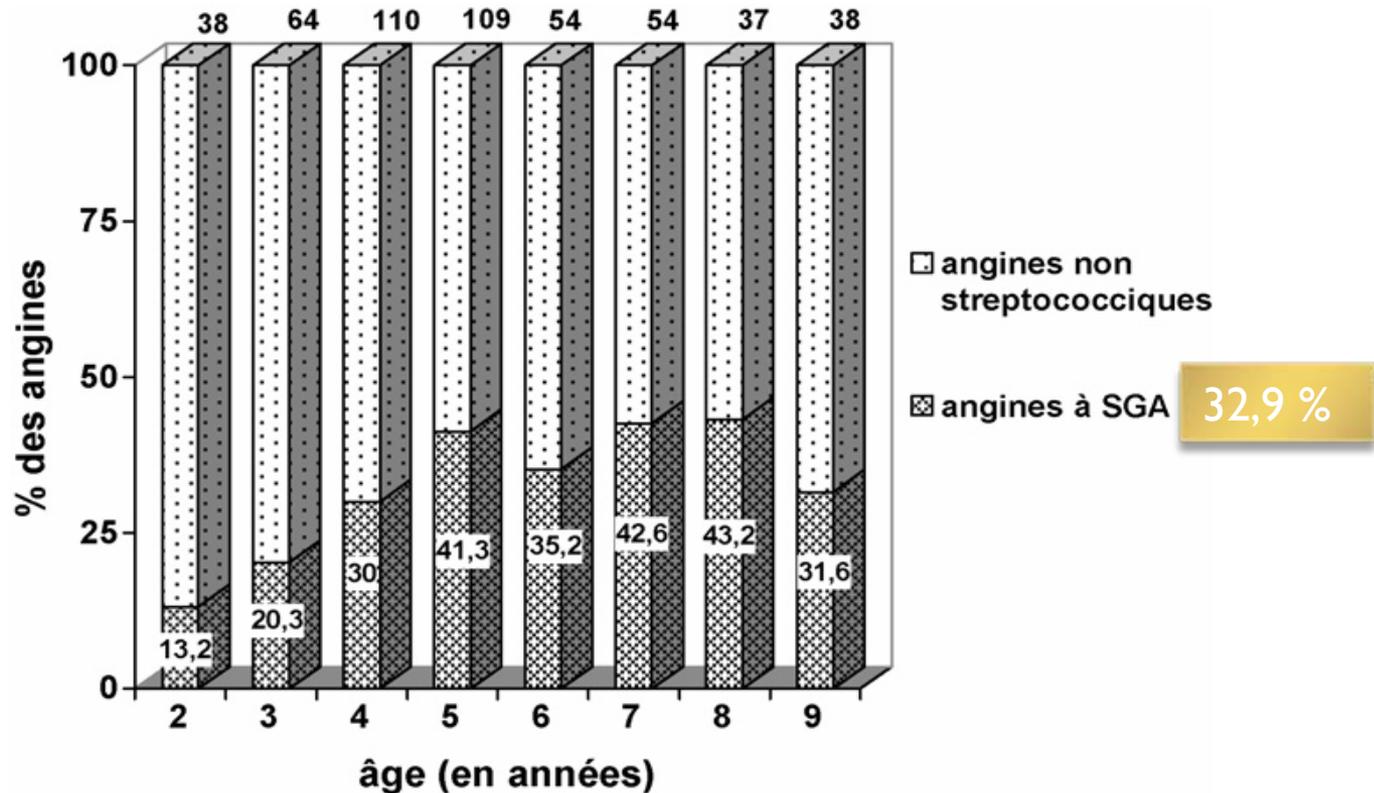
*Correlation between rapid antigen detection test results and culture
semi-quantitative evaluation.*



TDR : la sensibilité 91,5 %
la spécificité 92,2%

TDR: expérience de Sfax

2009: 504 enfants /angines



TDR : la sensibilité 93,2 %
la spécificité 95,3%

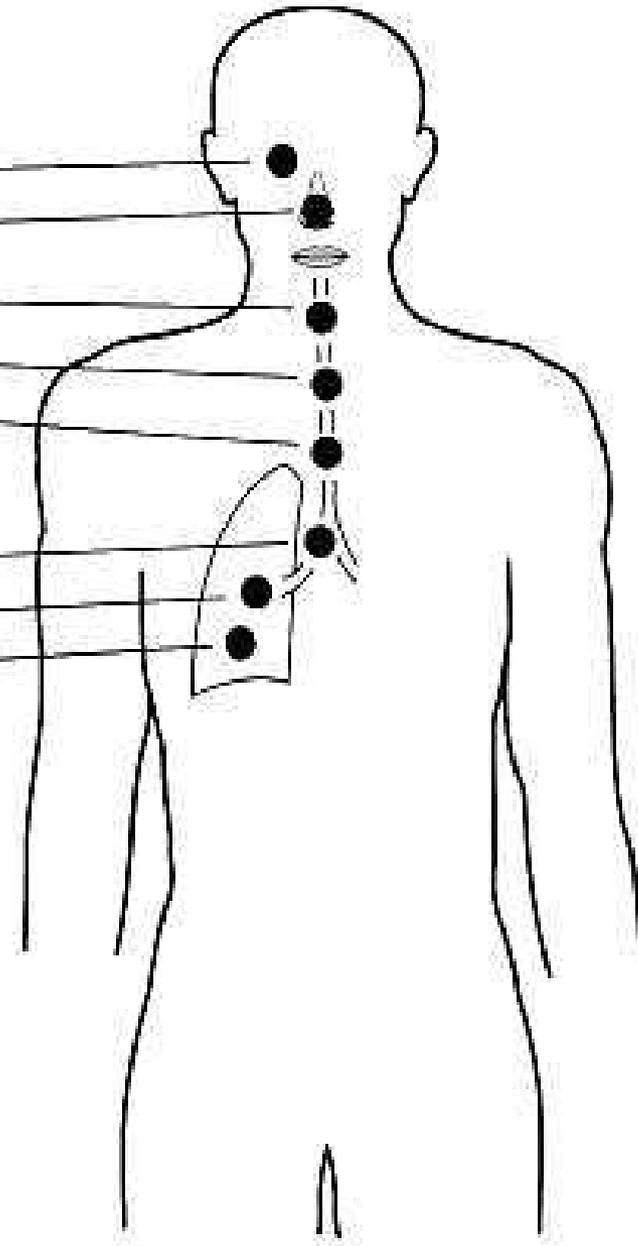
Infections respiratoires basses

Upper Respiratory Infections

- Sinusitis
- Common cold
- Pharyngitis
- Epiglottitis
- Laryngotracheitis

Lower Respiratory Infections

- Bronchitis
- Bronchiolitis
- Pneumonia



▶ Bronchites, exacerbation aiguë de bronchite
chronique, pneumopathie aiguë communautaire

▶ Epidémiologie:

- USA: 2006: 1.2 million/ 55 477 DC (Heron 2009)
- Allemagne: 2.96/1000 (Ewing 2009)
- France: 400 à 600 000 cas/an (Conférence de consensus 2006)

▶ Gravité: PAC:

- ▶ 1339 PCA=> 13.5% USI (Angus 2002)

▶ Mortalité++

Bactéries responsables des IRB

Etiologies des IRB

Figure 4. Bacterial etiology in respiratory tract infections

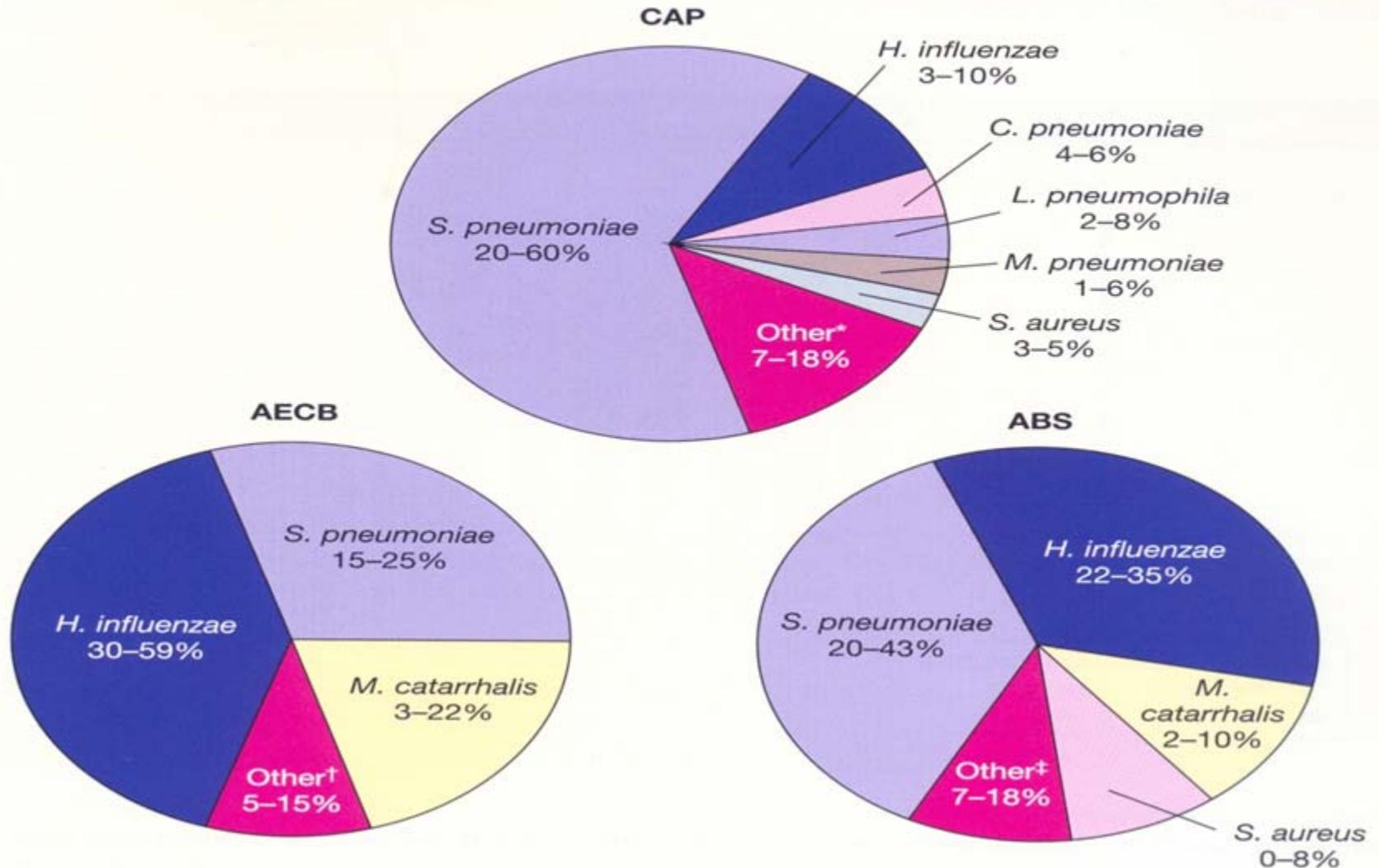


Tableau 1: fréquence des germes responsables de PAC

	Taiwan 2005 (168)	Allemagne 1999 (392)	Japon 2006 (322)	Suisse 2002(318)	Turquie 2010 (218)	Canada* 2005 (507)
Sans diagnostic	41.1	42	26.7	59	37.2	51.1
<i>S. pneumoniae</i>	23.8	23.9	24.6	12.6	14.7	5.9
<i>H. influenzae</i>	4.8	2.3	18.5	6	6	4.9
<i>S. aureus</i>	1.8	<0.5	3.4	4.4		1.1
<i>M. catarrhalis</i>		0.5	3.4	4.4		1.1
Autres strepto	1.2				2.3	1.1
<i>P. aeruginosa</i>		1.5	0.4		1.8	
<i>K. pneumoniae</i>	4.8		1.3	0.6	3.7	
<i>E. coli</i>	1.8				1.8	
<i>M. pneumoniae</i>	14.3	1.3	5.2	7.5	13.8	15
<i>C. pneumoniae</i>	7.1	13.5	6.5	2.5	4.1	12
<i>L. pneumoniae</i>	1.2	12.5	3.9	5.3	2.3	
<i>C. burnetii</i>		1	0.9			
Virus	8.9		16.4		20.6	
Autres	3.9		0.9			4.7

Méta analyse : 7 études

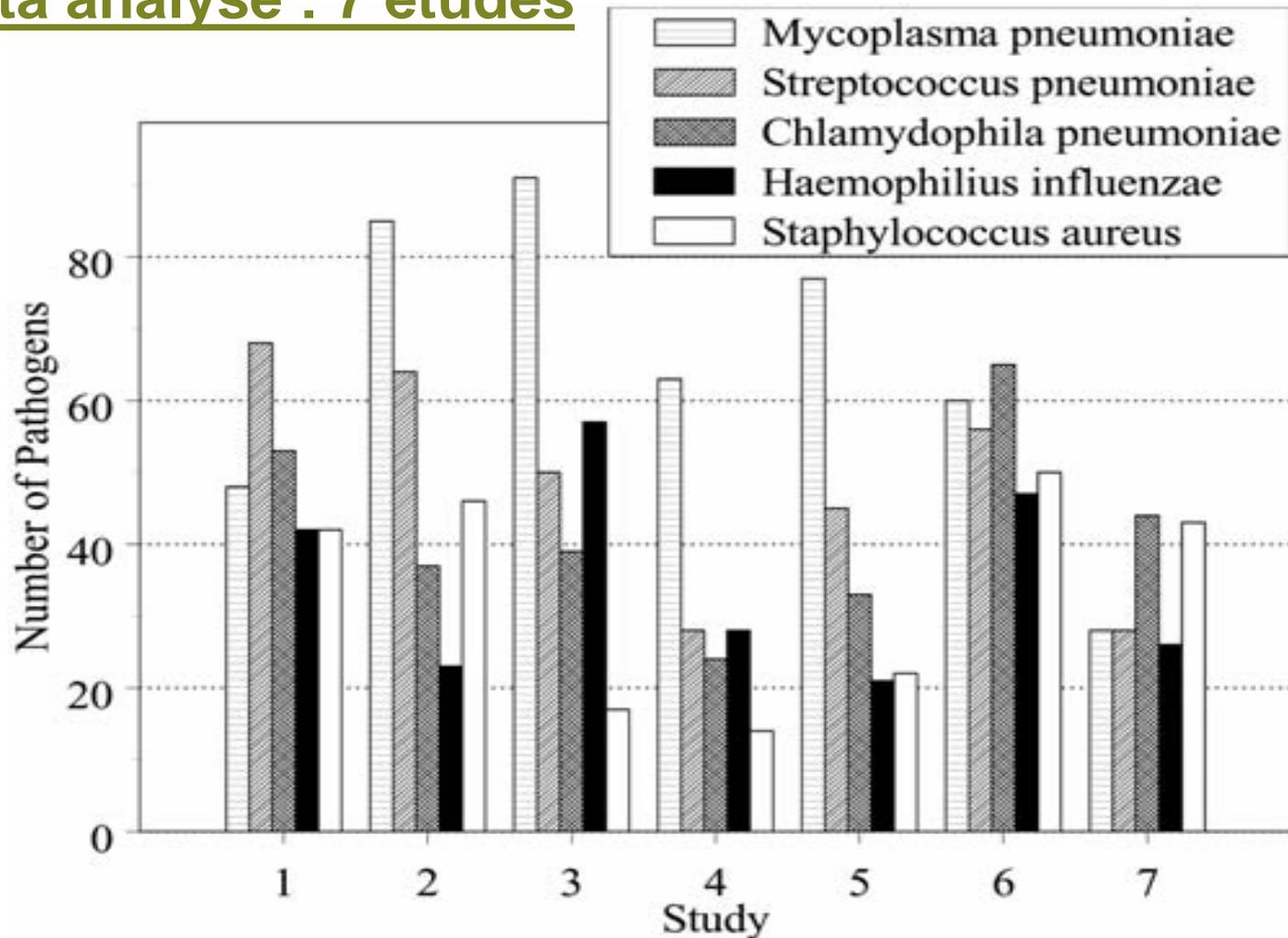


Figure 4. The 5 most common pathogens isolated at baseline in each study. The Y-axis represents the actual number of patients with a particular pathogen, not the percentage of patients, because patients could have had 11 pathogen isolated. There was a great variety among studies in the types and numbers of pathogens isolated.

Higgins et al. CID 2008:47 (S150-6)

Explorations microbiologiques

DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE: FASTIDIEUX

■ Hémocultures (PAC)

■ Prélèvements pulmonaires:

⊕ ECBC (DG > 10^7 UFC/ml)

⊕ Pvt nasopharyngé

⊕ Pvts bronchiques protégés avec étude quantitative

⊕ Pvts sous fibroscopie

■ Détection des antigènes : * polysaccharidiques bactériens

* viraux

■ Techniques de biologie moléculaire ++

■ Diagnostic sérologique

Comparison between pathogen directed antibiotic treatment and empirical broad spectrum antibiotic treatment in patients with community acquired pneumonia: a prospective randomised study

M M van der Eerden, F Vlaspolder, C S de Graaff, T Groot, W Bronsveld, H M Jansen, W G Boersma

Thorax 2005;60:672-678. doi: 10.1136/thx.2004.030411

Table 3 Aetiology determined by routine microbiological research and serological investigation

Aetiology	PDT (n = 134)	EAT (n = 128)	Total (n = 262)
<i>Streptococcus pneumoniae</i> , n (%)	49 (37)	43 (34)	92 (35)
Definitive	16	15	31
Presumptive	33	28	61
<i>Mycoplasma pneumoniae</i> , n (%)			
Definitive	13 (10)	10 (8)	23 (9)
<i>Haemophilus influenzae</i> , n (%)	13 (10)	6 (5)	19 (7)
Definitive	0	3	3
Presumptive	13	3	16
<i>Legionella pneumophila</i> *, n (%)			
Definitive	7 (5)	7 (5)	14 (5)
GNEB†, n (%)	2 (1)	9 (7)	11 (4)
Definitive	0	2	2
Presumptive	2	7	9
<i>Staphylococcus aureus</i> , n (%)	6 (4)	4 (3)	10 (4)
Definitive	2	4	6
Presumptive	4	0	4
<i>Moraxella catarrhalis</i> , n (%)			
Presumptive	7 (5)	0	7 (3)
Viral infection, n (%)			
Definitive	4 (3)	6 (5)	10 (4)
<i>Chlamydia pneumoniae</i> , n (%)			
Definitive	1 (<1)	0	1 (<1)
Other‡, n (%)	4 (3)	5 (4)	9 (3)
Definitive	0	2	2
Presumptive	4	3	7
Mixed infection¶, n (%)	7 (5)	10 (8)	17 (6)
Unknown, n (%)	50 (37)	59 (46)	109 (42)

PDT, pathogen directed treatment group; EAT, empirical antibiotic treatment group.

*Nine cases of Legionnaire's disease (six in the PDT group and three in the EAT group) were the result of a visit to a flower exhibition in Bovenkarspel, the Netherlands.

†Gram negative Enterobacteriaceae: PDT: *E coli* (2×). EAT, definitive diagnoses: *E coli* (1×), *Enterobacter cloacae* (1×). EAT, presumptive diagnoses: *E coli* (1×), *Enterobacter aeruginosa* (1×), *Klebsiella pneumoniae* (1×), *Citrobacter freundii* (1×), *Klebsiella oxytoca* (1×), *Morganella morganii* (1×), *E cloacae* (1×).

‡PDT: *Haemophilus parainfluenzae* (2×), *Pseudomonas aeruginosa* (1×), α -haemolytic streptococcus (1×). EAT, definitive diagnoses: *Arcanobacterium haemolyticum* (1×) and streptococcus group C (1×). EAT, presumptive diagnoses: *P aeruginosa* (1×), streptococcus group B (1×), *Staphylococcus epidermidis* (1×).

¶Mixed infection consisted of a typical bacterial pathogen and a definitive atypical bacterial or viral pathogen.

Table 4 Clinical efficacy of treatment in the two treatment groups

Outcome	PDT	EAT	95% CI	p value	Odds ratio (95% CI)
Intention-to-treat population, n	152	151			
LOS, mean days (CI*)	14.3 (12.2 to 16.4)	13.2 (11.7 to 14.7)	-1.5 to 3.7	0.75	
Clinical failure, n (%)	32 (21)	35 (23)	-12% to 7%	0.66	1.13 (0.66 to 1.95)
Mortality, n (%)	12 (8)	22 (15)	-14% to 1%	0.07	1.99 (0.95 to 4.18)
Evaluable population, n	134	128			
LOS, mean days (CI)	13.7 (11.5 to 15.9)	12.8 (11.1 to 14.5)	-1.9 to 3.7	0.63	
Clinical failure, n (%)	26 (19)	27 (21)	-12% to 8%	0.74	1.11 (0.61 to 2.03)
Mortality, n (%)	10 (7)	18 (14)	-14% to 1%	0.09	2.03 (0.90 to 4.58)
Early failure†, n (%)	17 (13)	15 (12)	-8% to 9%	0.81	
Adequate antibiotic					
Treatment, n (%)	9 (7)	10 (8)	-7% to 5%	0.73	
Mortality, n (%)	4 (3)	6 (5)	-6% to 3%	0.47	
Inadequate antibiotic					
Treatment, n (%)	8 (6)	5 (4)	-3% to 7%	0.44	
Mortality, n (%)	2 (1)	4 (3)	-6% to 2%	0.23	
Late failure‡, n (%)	9 (7)	12 (9)	-9% to 4%	0.43	
Mortality, n (%)	4 (3)	8 (6)	-8% to 2%	0.21	
ICU admission, n (%)	11 (8)	11 (9)	-7% to 6%	0.91	
Mortality, n (%)	5 (45)	10 (91)	-84% to -7%	0.02	
Adequate treatment, n (%)	4 (80)	8 (80)	-50% to 50%	1	
Inadequate treatment, n (%)	1 (20)	2 (20)	-50% to 50%	1	
Clinical failure, n (%)	8 (73)	11 (100)	-59% to 4%	0.08	

PDT, pathogen directed treatment group; EAT, empirical antibiotic treatment group; 95% CI, 95% confidence interval for difference; LOS, length of stay; ICU, intensive care unit.

*95% confidence interval for mean.

†Failure within 72 hours of starting antibiotic treatment and thereafter.

‡Failure after 72 hours of treatment.

La place des examens microbiologiques dépend des situations

Pneumopathie acquise en ville (pas d'hospitalisation)	Pneumopathie avec hospitalisation hors-Réa	Pneumopathie avec hospitalisation en Réa
Pas de prélèvement	Hémocultures + Plvts respiratoires bactériologiques +/- Ag urinaires <i>Legionella</i>	Hémocultures + Plvts respiratoires bactériologiques + Ag urinaires <i>Legionella</i> + Ag urinaires <i>S. pneumoniae</i>

SPILF, Conférence de consensus 2006

ECBC

Examen direct: Critères d'interprétation

Classe	Cellules épithéliales	Leucocytes	Interprétation
1	> 25	<10	Salivaire
2	> 25	10 - 25	Salivaire
3	> 25	> 25	Douteux
4	1 - 25	> 25	Douteux (acceptable)
5	< 10	> 25	Purulent (approprié)

Culture: seuil $\geq 10^7$ UFC/ml

Table 5 Studies in patients with pneumococcal pneumonia reporting sensitivity and specificity of sputum Gram stain.

Studies	Pneumococcal Pneumonia			
	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV	NPV
Boerner and Zwadyk ⁷	94	64	—	—
Gleckman et al. ¹²	69	83	—	—
Musher et al. ¹³	80	—	—	—
Lentino and Lucks ¹⁹	55	94	—	—
Rein et al. ¹⁶	62	85	90	—
Roson et al. ¹⁸	35.4	96.7	90.6	62.7
Xiaoping et al. ²⁰	52	85	—	—
Kalin et al. ¹⁰	84	85	—	—
Miyashita et al. ¹⁷	68.2	93.8	85.7	84.3

Abbreviations: PPV = Positive predictive value; NPV = Negative predictive value.

A prospective study of the diagnostic utility of sputum Gram stain in pneumonia

Stavros Anevlavis ^{a,*}, Niki Petroglou ^b, Athanasios Tzavaras ^b,
 Efstratios Maltezos ^c, Ioannis Pneumatikos ^d, Marios Froudarakis ^a,
 Eleftherios Anevlavis ^b, Demosthenes Bouros ^a

Journal of Infection (2009) 59, 83–89

Table 4 Prevalence, diagnostic value and gain of the sputum Gram stain in the clinical etiological diagnosis of community acquired pneumonia.

	Pneumococcal pneumonia (Gr + DC) (95% CI) ^a	Staphylococcal pneumonia (Gr + CC) (95% CI) ^a	<i>H. influenzae</i> pneumonia (Gr – CB) (95% CI) ^a	Gram-bacilli pneumonia (Gr – B) (95% CI) ^a
P	0.52 (0.45–0.60) ^a	0.14 (0.09–0.19)	0.16 (0.10–0.21)	0.18 (0.12–0.24)
PPV	0.93 (0.87–0.98)	0.76 (0.59–0.93)	0.76 (0.60–0.91)	0.76 (0.61–0.90)
PPE	0.07 (0.02–0.13)	0.24 (0.07–0.41)	0.24 (0.09–0.40)	0.24 (0.10–0.39)
NPE	0.18 (0.10–0.25)	0.04 (0.01–0.07)	0.04 (0.01–0.07)	0.05 (0.01–0.08)
NPV	0.82 (0.75–0.90)	0.96 (0.93–0.99)	0.96 (0.93–0.99)	0.95 (0.92–0.99)
G+	0.40	0.62	0.60	0.58
G–	0.35	0.10	0.12	0.13
G	0.75	0.72	0.72	0.71
CF	1.77	5.41	4.82	4.21
RF	2.95	3.58	3.91	3.72

Abbreviations: Gr(+)DC = Gram positive diplococci; Gr(+)CC = Gram positive cocci in clusters; Gr(–)CB = Gram-negative coccobacilli; Gr(–)B = Gram-negative bacilli; P = Prevalence; PPV = Positive predictive value; PPE = Positive predictive error; NPE = Negative predictive error; NPV = Negative predictive value; G+ = Positive diagnostic gain; G– = Negative diagnostic gain; G = Diagnostic content; CF = Concentration factor; RF = Reduction factor.

^a 95% confidence interval.

Tableau: interprétation des différents prélèvements pulmonaires

	Expectoration / Crachat	Aspiration endotrachéale (AET)	Lavage broncho-alvéolaire (LBA)	Mini-LBA	Brossage bronchique protégé (BBP)
Seuil de positivité	10^7 UFC/mL	10^5 UFC/mL	10^4 UFC/mL	10^3 UFC/mL	10^3 UFC/mL
Avantages	Facile, non invasif Par le patient lui-même	Non invasif	Exploration d'un large territoire pulmonaire	Mieux supporté que le LBA Pas de fibroscope Prélèvement protégé	Précision du prélèvement (fibro) Prélèvement protégé
Inconvénients	Contamination importante	A l'aveugle Risque de contamination	Invasif (fibro) Mal supporté Contamination possible	A l'aveugle	Faible quantité de prélèvement Invasif

Hémocultures

- ▶ Bénéfice?
- ▶ Recommandées:
 - ▶ PAC sévères
 - ▶ Patients à hauts risques



Recherche des antigènes urinaires

- ▶ Non affectée par l'antibiothérapie+++
- ▶ Pneumocoque et *Legionella pneumophila*
- ▶ Sensibilité et spécificité (incidence de la maladie)
- ▶ Agu Spn: non valide chez l'enfant
- ▶ Problème : coût



Enhancing the etiologic diagnosis of community-acquired pneumonia in adults using the urinary antigen assay (Binax NOW)

Daniel Genné ^{a,*}, Hans H. Siegrist ^b, Reto Lienhard ^b

Table 2 Sensitivity and specificity of the *S. pneumoniae* urinary antigen test.

	Positive test	Negative test	Total	
Pneumococcal pneumonia	9	5	14	Sensitivity: 64.3%
Control without pneumonia	1	80	81	Specificity: 98.8%
Total	10	85	95	
	Positive predictive value: 90%	Negative predictive value: 94.1%		

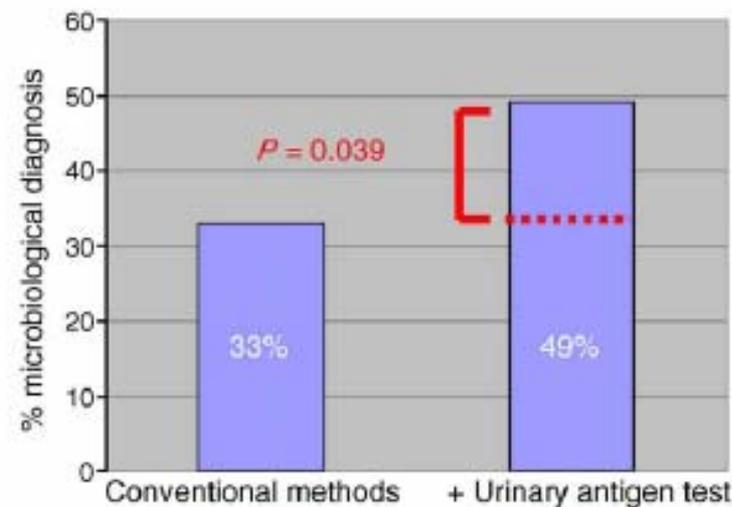


Figure 1 Improved rate of detection of causative agent in CAP of unknown etiology.



Clinical Utility of Urinary Antigen Detection for Diagnosis of Community-Acquired, Travel-Associated, and Nosocomial Legionnaires' Disease

Jürgen H. Helbig,^{1*} Søren A. Uldum,² Sverker Bernander,³ Paul Christian Lück,¹
 Günther Wewalka,⁴ Bill Abraham,⁵ Valeria Gaia,⁶
 and Timothy G. Harrison⁷

TABLE 1. Diagnosis of community-acquired, travel-associated, and nosocomial Legionnaires' disease by urinary antigen detection methods using Binax *Legionella* Urinary and Biotest *Legionella* Urin Antigen EIAs

Category of infection	Binax EIA		Biotest EIA	
	<i>n</i>	No. positive (%)	<i>n</i>	No. positive (%)
Community acquired	89	77 (86.5)	125	95 (76.0)
Travel associated	79	74 (93.7)	90	85 (94.4)
Nosocomial	43	19 (44.2)	46	21 (45.7)
Total	211	170 (80.6)	261	201 (77.0)

Antigénuries pneumocoque ou *Legionella* et antibiothérapie à spectre restreint au cours des pneumonies aiguës communautaires

Urinary antigen detection tests and low-spectrum antibiotic therapy for community-acquired pneumonia

Tableau 1

Caractéristiques épidémiologiques des patients inclus, répartis selon l'évolution. Les comorbidités et le score de Fine sont indiqués. Seul un score de Fine élevé caractérise les patients d'évolution défavorable.

Epidemiologic features of patients included according to evolution. Comorbidities and the Fine score are noted. A high Fine score was the only common feature of patients with a bad evolution.

<i>n</i> = 150	Évolution favorable <i>n</i> = 138	Évolution défavorable <i>n</i> = 12	<i>p</i>
Âge (moyenne ± déviation standard (années))	68 ± 18	71 ± 16	0,668
Sex-ratio (H/F)	1,15	4,5	0,070
Co-morbidités			0,076
Cardiovasculaire	66 (47 %)	4 (36 %)	
Hypertension artérielle	41	–	
Insuffisance cardiaque	22	2	
Troubles du rythme supra-ventriculaires	16	2	
Neurologique	25 (17,9 %)	4 (18,1 %)	
Démence	11	2	
AVC	10	2	
Épilepsie	4	–	
Respiratoires	26 (18,7 %)	3 (27,2 %)	
Broncho-pneumopathie chronique obstructive	14	–	
Asthme	7	1	
Emphysème	6	2	
Néoplasie récent ou évolutif	16	4	
Hépatopathies chroniques	13	2	
Diabète	13	1	
Score de Fine			0,028
Classe I	7 (5,3 %)	–	
Classe II	27 (19,5 %)	–	
Classe III	19 (13,7 %)	1 (8,4 %)	
Classe IV	44 (31,8 %)	2 (16,6 %)	
Classe V	41 (29,7 %)	9 (75,0 %)	

▶ *Falguera M et al* , thorax 2010:

- ▶ 177 PAC sévères
- ▶ Ag urinaires pneumococciques et de *Legionella*

88 Patients avec ATB
dirigée:
rechute de 12%

89 Patients avec ATB
empirique :
rechute 3 %

$p < 0.04$

=> Pas de bénéfices ni clinique ni économique

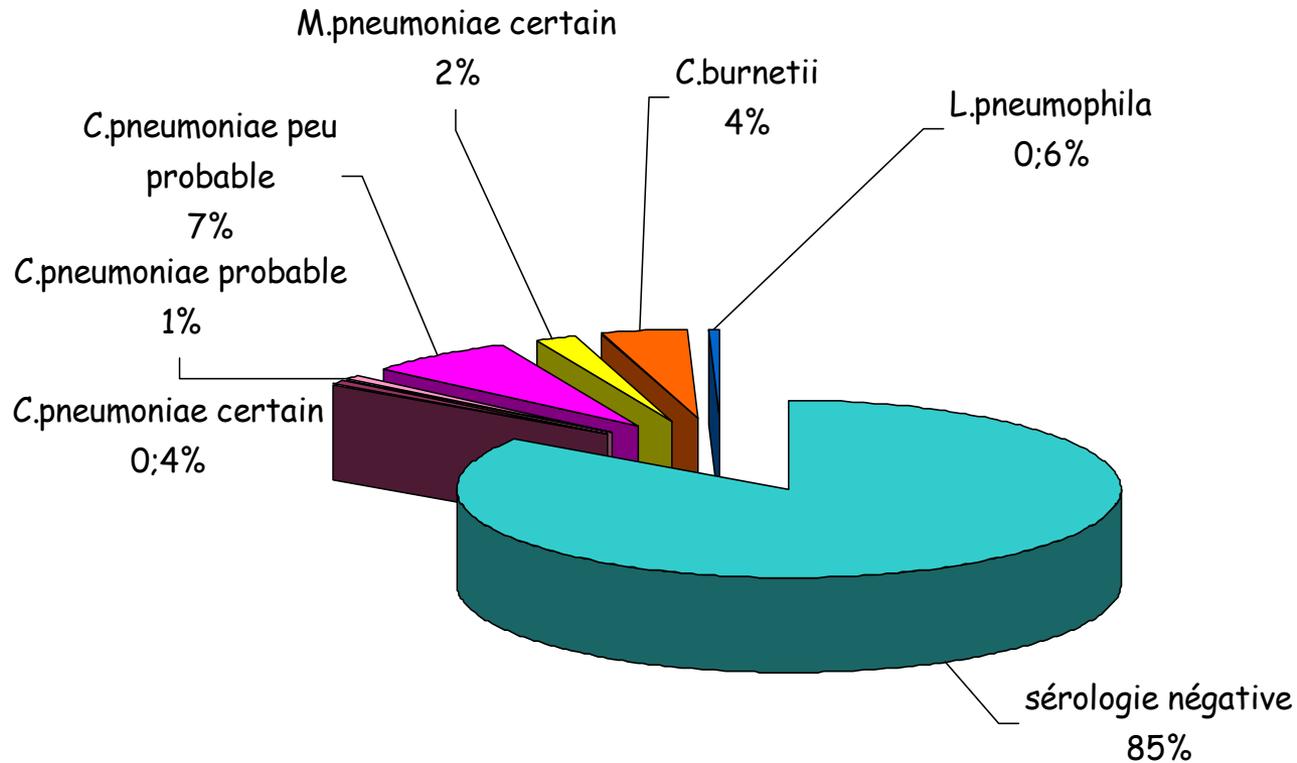
Biologie moléculaire

- ▶ Détection de:
 - ▶ *Mycoplasma pneumoniae*
 - ▶ *Chlamydia pneumoniae*
 - ▶ *Coxiella burnetii*
 - ▶ *Legionella pneumophila*
- ▶ Techniques variées: crachats, ANP, ecouv. gorge
- ▶ Apparition récente de kits commercialisés (PCR temps réel++), PCR multiplex (Mp/Cp; Mp/Cp/Lp)

Sérologie

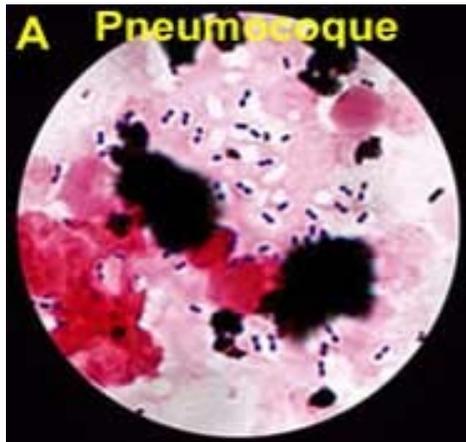
- ▶ *M. pneumoniae* / *C. pneumoniae* / *Legionella pneumophila* / *Coxiella burnetii*
- ▶ Très utilisée, signe l'infection mais diag. rétrospectif
- ▶ 2 sérums à 2-3 semaines d'intervalle +++
- ▶ Différentes techniques
 - ▶ Fixation du complément
 - ▶ ELISA Ig M, A, G
 - ▶ Micro-immunofluorescence

Place des bactéries intracellulaires obligatoires dans les pneumopathies en 2006 et 2007 à Sfax

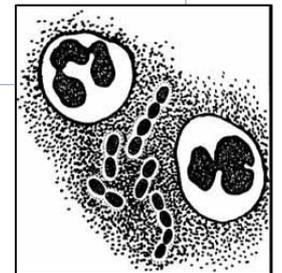


PLACE DES GERMES À MULTIPLICATION INTRACELLULAIRE DANS LES PNEUMOPATHIES INFECTIEUSES ET LES FIEVRES ISOLEES,

19ème congrès de la Société Tunisienne des Pathologies Infectieuses-, Tunis, 24 et 25 Avril 2009



Sensibilité aux antibiotiques du pneumocoque en Tunisie



LART 2008-2010

- Etude multicentrique
- Normes du CA-SFM :

CMI critiques adoptées (mg/l)

0,016 0,032 0,064 0,12 0,25 0,5 1 2 4 8

Pénicilline G

S CMI \leq 0,064

I 0,064 < CMI < 2

R CMI \geq 2

Amoxicilline

S CMI \leq 0,5

I 0,5 < CMI < 4

R CMI \geq 4

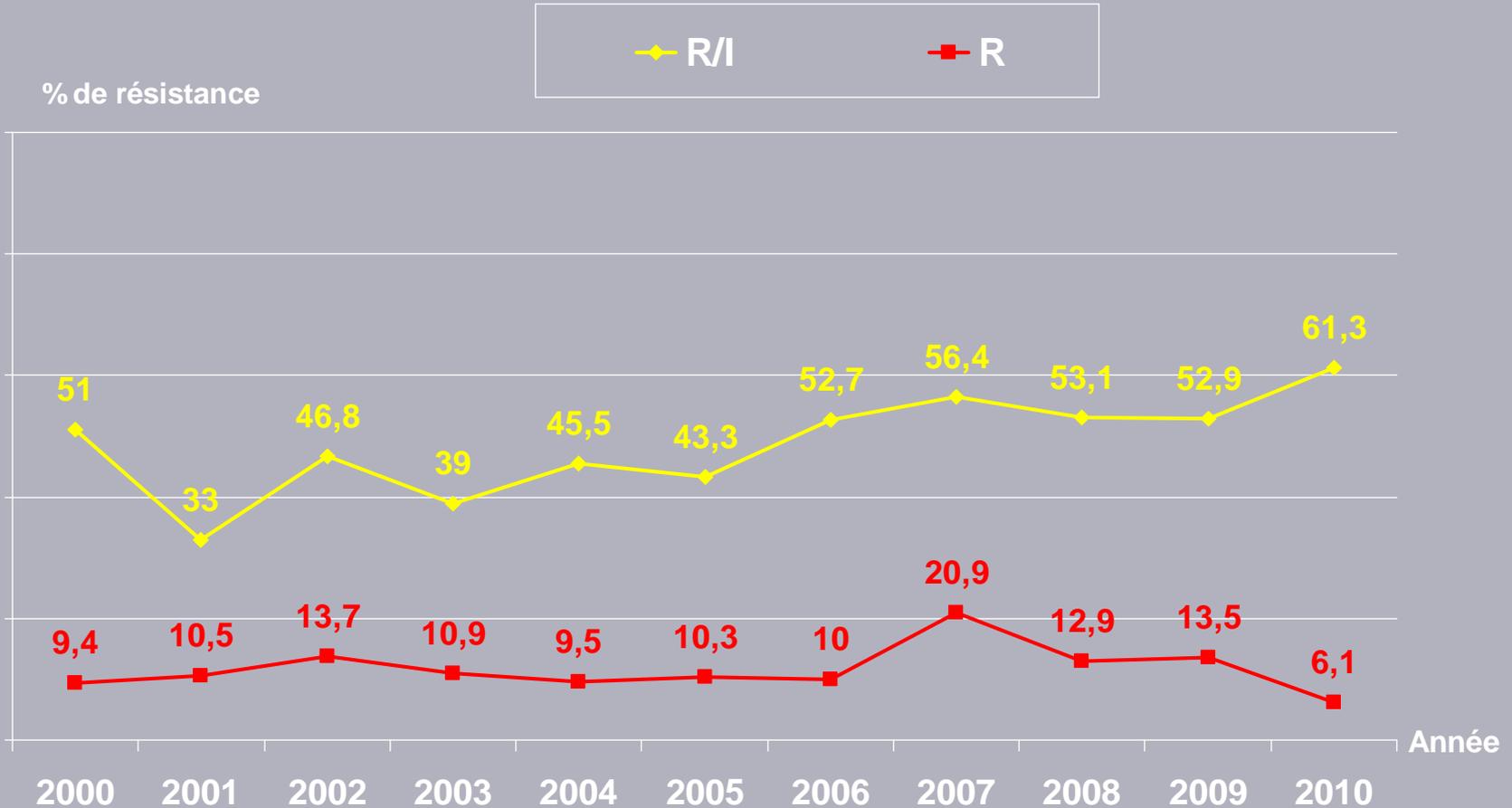
Céfotaxime

S CMI \leq 0,5

I 0,5 < CMI < 4

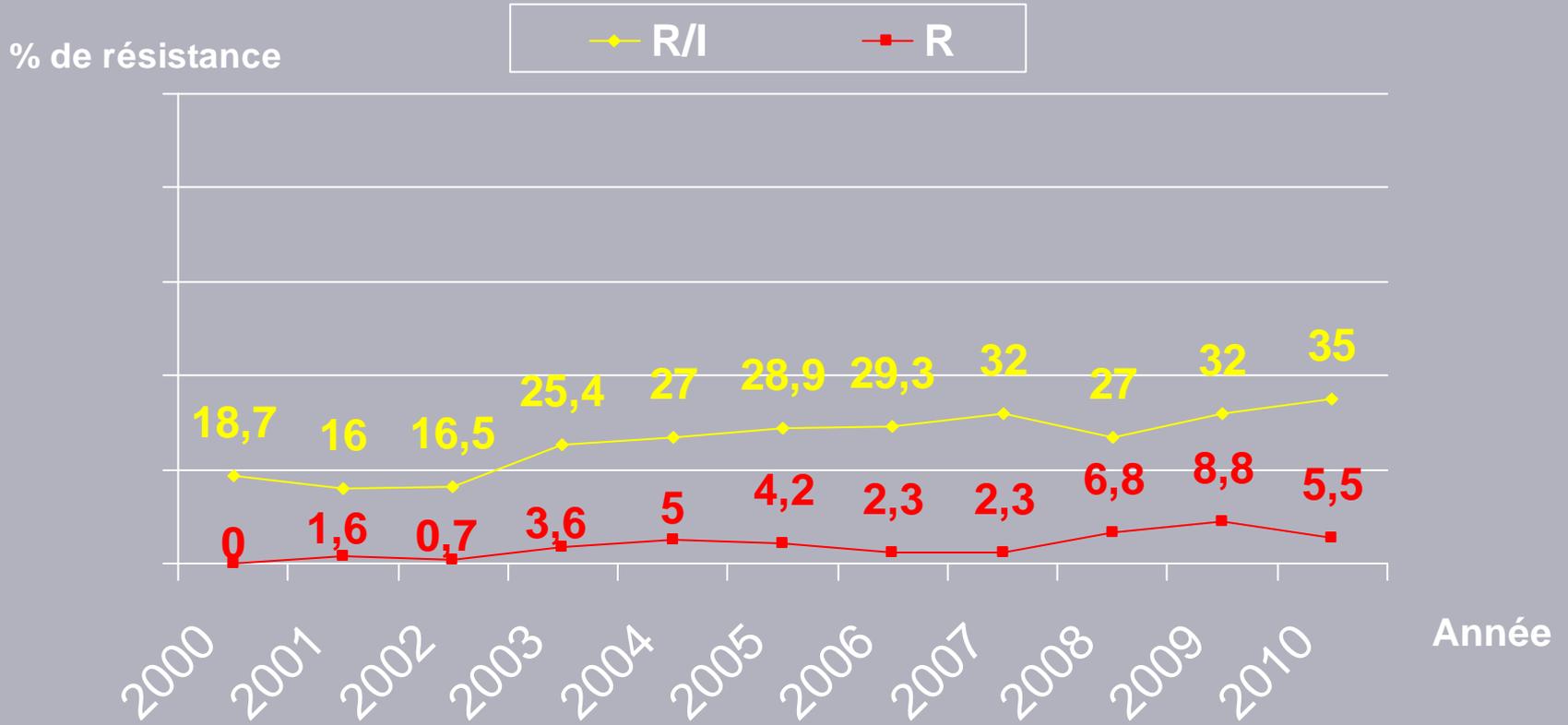
R CMI \geq 4

Évolution de la sensibilité à la Pénicilline G

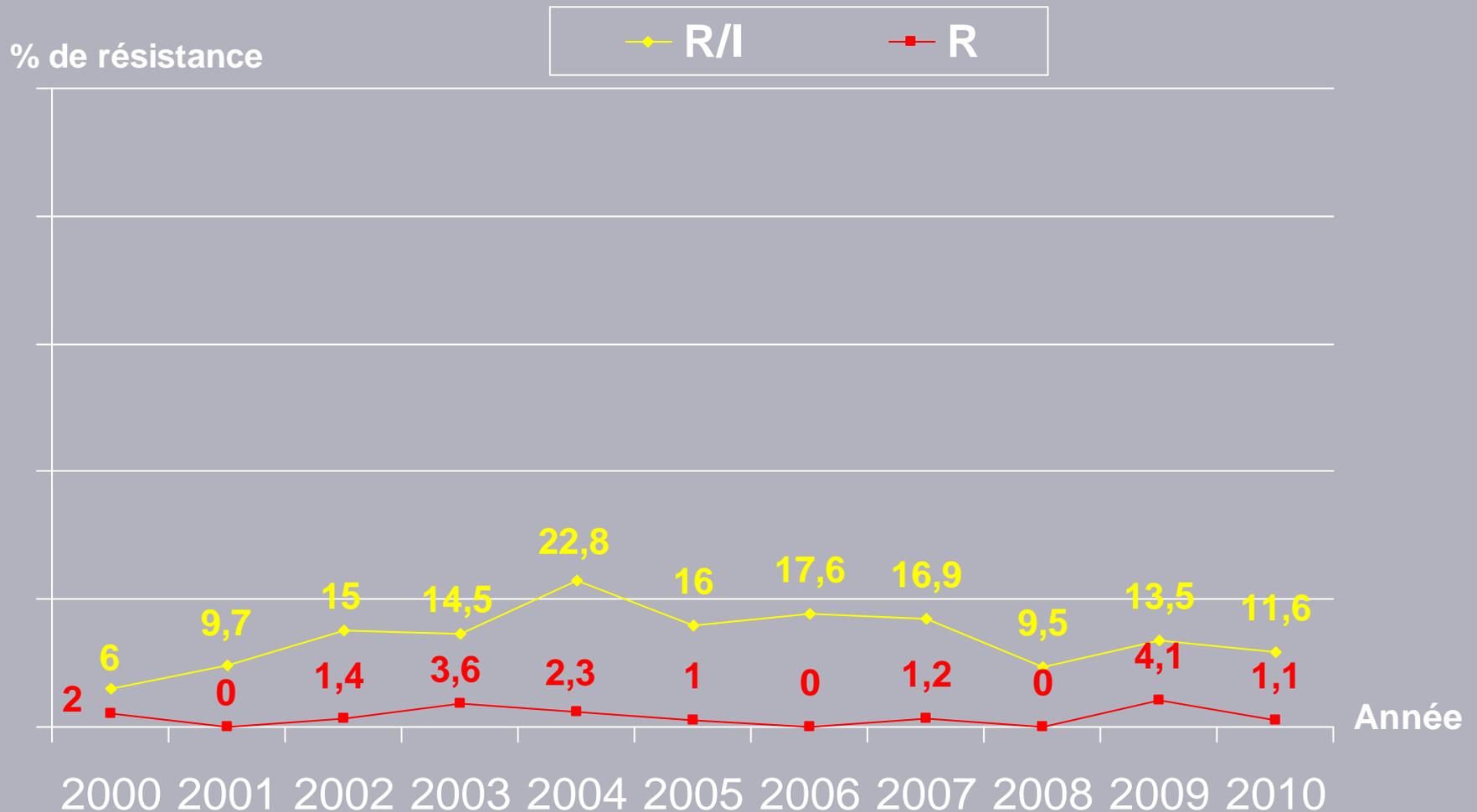


Évolution de la sensibilité à l'Amoxicilline

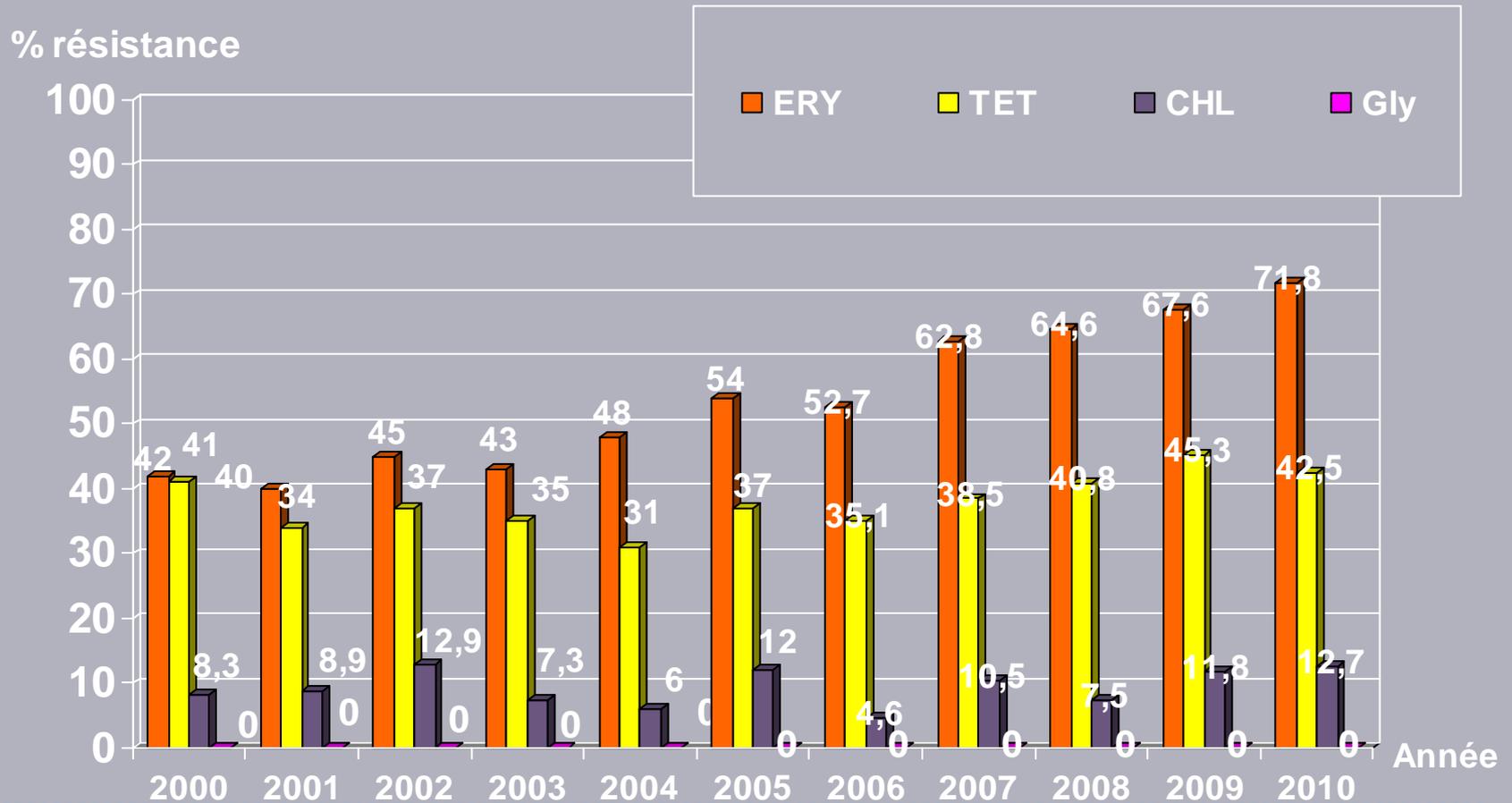
LART 2008-2010



Évolution de la sensibilité au Céfotaxime



Évolution de la sensibilité à l'Erythromycine (ERY), Tétracycline (TET), Cotrimoxazole (SXT), Chloramphénicole (CHL), Glycopeptides (Gly)



Répartition des CMI des pneumocoques 2009

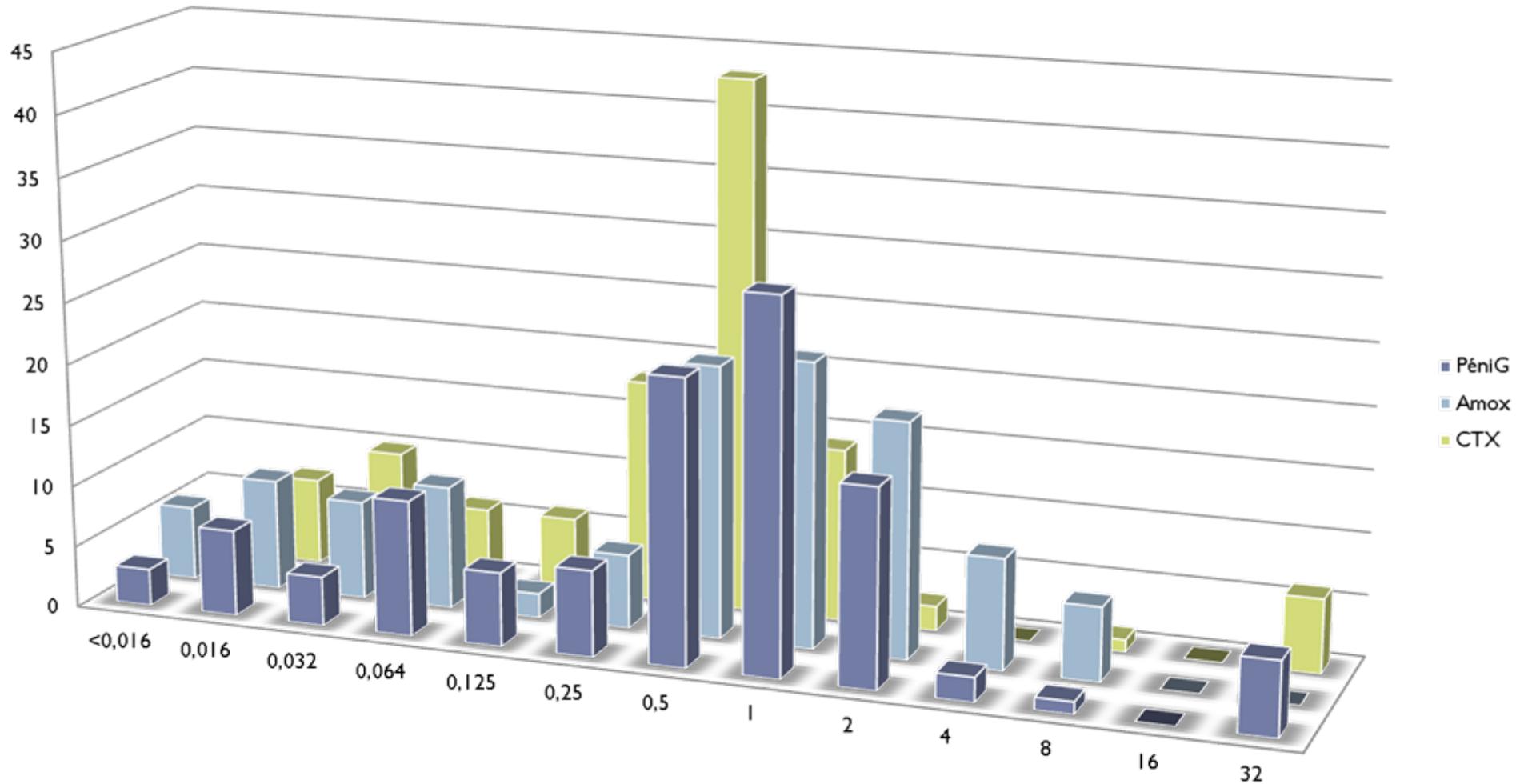


Tableau 58. Fréquences de résistance des souches de *S. pneumoniae* isolées de prélèvements pulmonaires

ATB	2008 (70)			2009 (91)			2010 (105)		
	R	I	I+R	R	I	I+R	R	I	I+R
Peni G	30	28,6	58,6	17,6	45,1	62,7	6,7	58,1	64,8
Amx	17,1	14,3	31,4	11	30,8	41,8	16,2	28,6	44,8
Ctx	2,9	7,1	10	7,7	12,1	19,8	2,9	9,5	12,4
C	8,6	5,7	14,3	11	3,3	14,3	20	0	20
Té	24,3	14,3	38,6	44	2,2	46,2	42,9	1	43,9
E	38,6	32,9	71,5	75	1,1	76,1	73,3	2,9	76,2
Pris	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rif	0	0	0	3,3	5,5	8,8	1,9	6,7	8,6
Van	0	0	0	0	0	0	0	0	0

European Antimicrobial Resistance Surveillance System

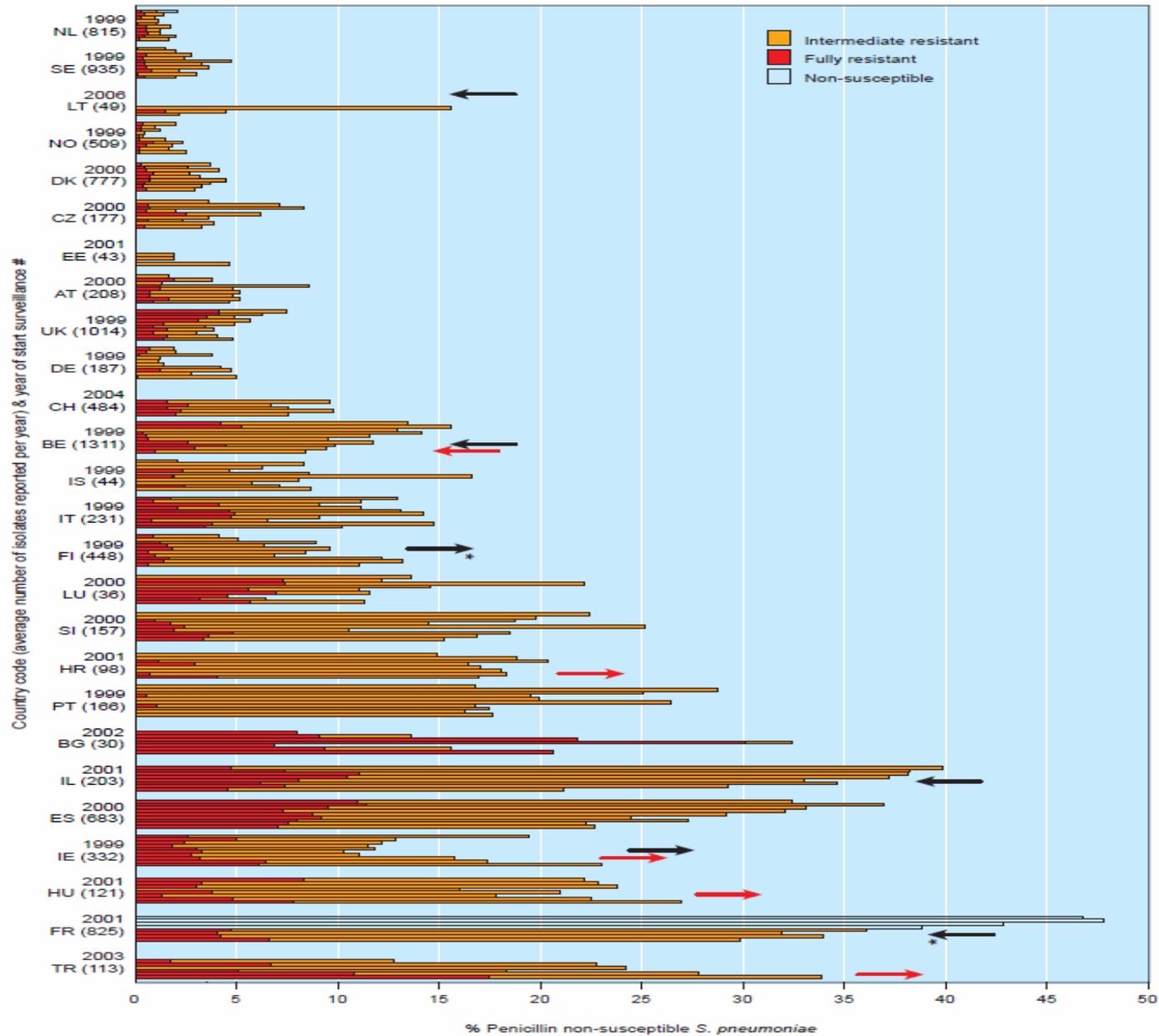


Figure 5.4. *Streptococcus pneumoniae*: trends of penicillin non-susceptibility by country, 1999–2008. Only the countries

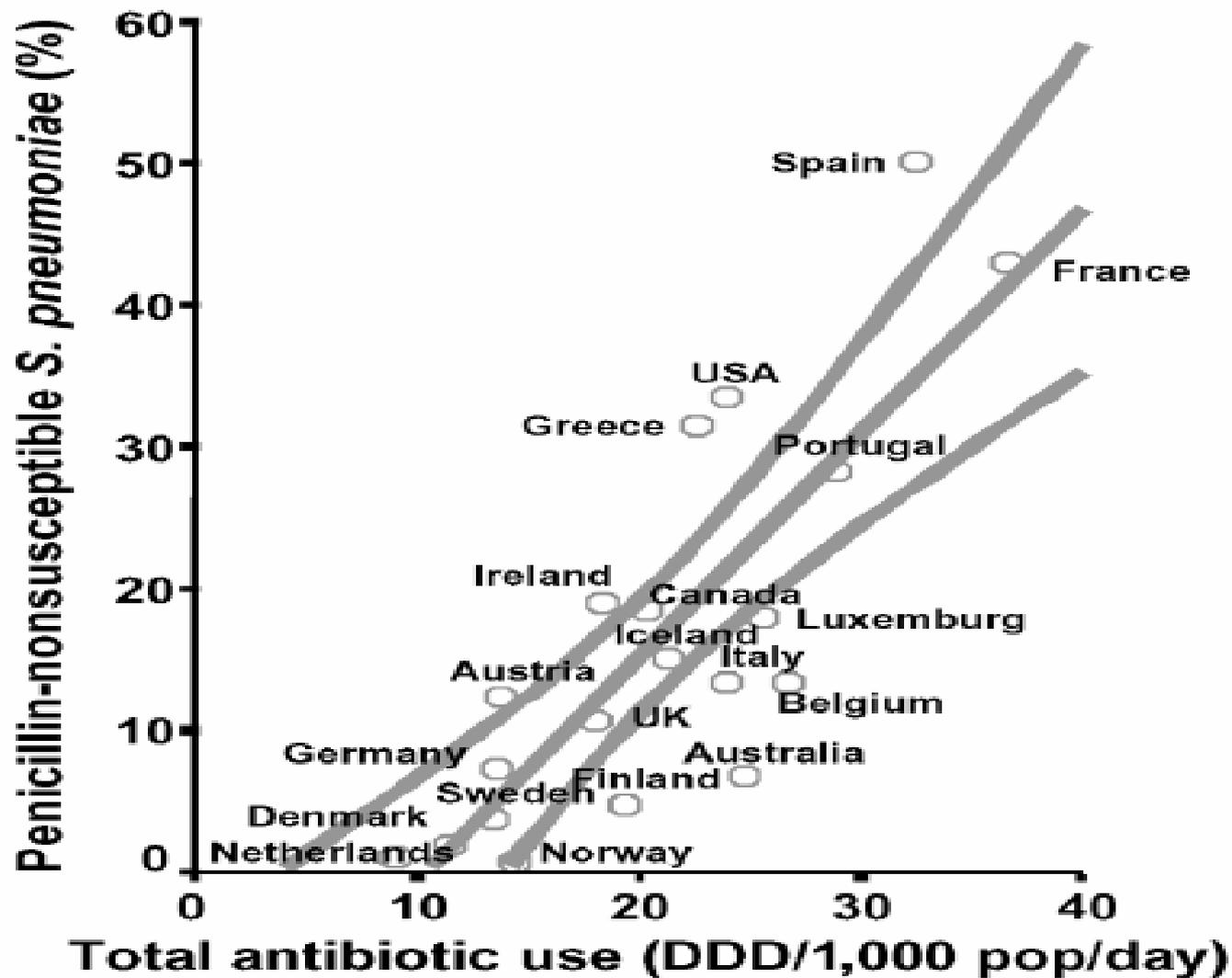


Figure 1. Total antibiotic use in the outpatient setting (vertical axis) versus prevalence of penicillin-nonsusceptible *Streptococcus pneumoniae* (horizontal axis) in 20 industrialized countries. A regression line was fitted with 95% confidence bands ($r = 0.75$; $p < 0.001$).



Sensibilité aux antibiotiques de *Haemophilus influenzae* en Tunisie

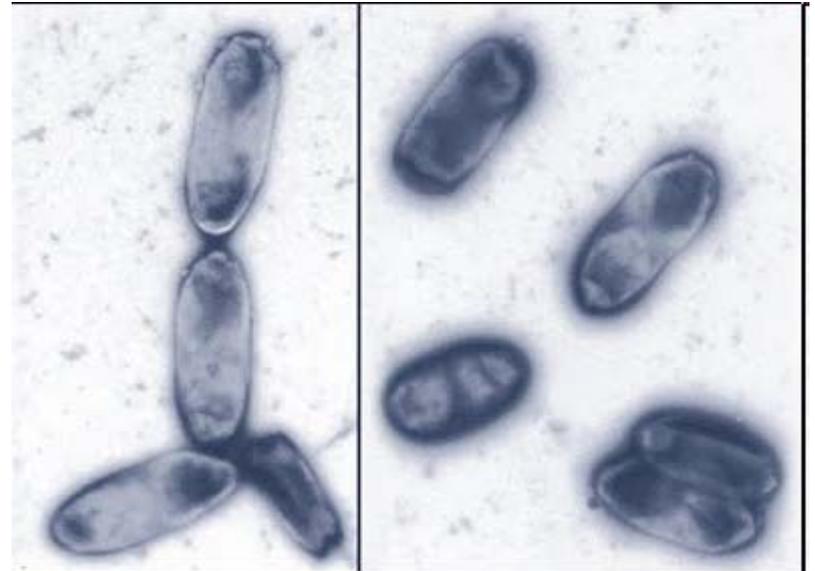


Tableau 67. Fréquences de résistance aux antibiotiques d'*H. influenzae*

	2008 (245)			2009 (247)			2010 (303)		
β La+	64 (26,1%)			79 (31,9%)			82 (27,1%)		
ATB	R	I	I+R	R	I	I+R	R	I	I+R
Amc	0,5	-	0,5	7,6	-	7,6	10,2	-	10,2
Ctx	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Té	24,1	15,2	39,3	5,2	11,4	16,6	9,7	0,9	10,6
C	5,7	4	9,7	9,6	4,4	14	5,8	1,9	7,7
Rif	3,6	0,3	3,9	2,8	4,8	7,7	0,6	8,5	9,2
Gm	2,2	7,2	9,4	0	4,4	4,4	0,6	1,3	1,9
Ofx	0	0	0	0	0	0	0	0	0

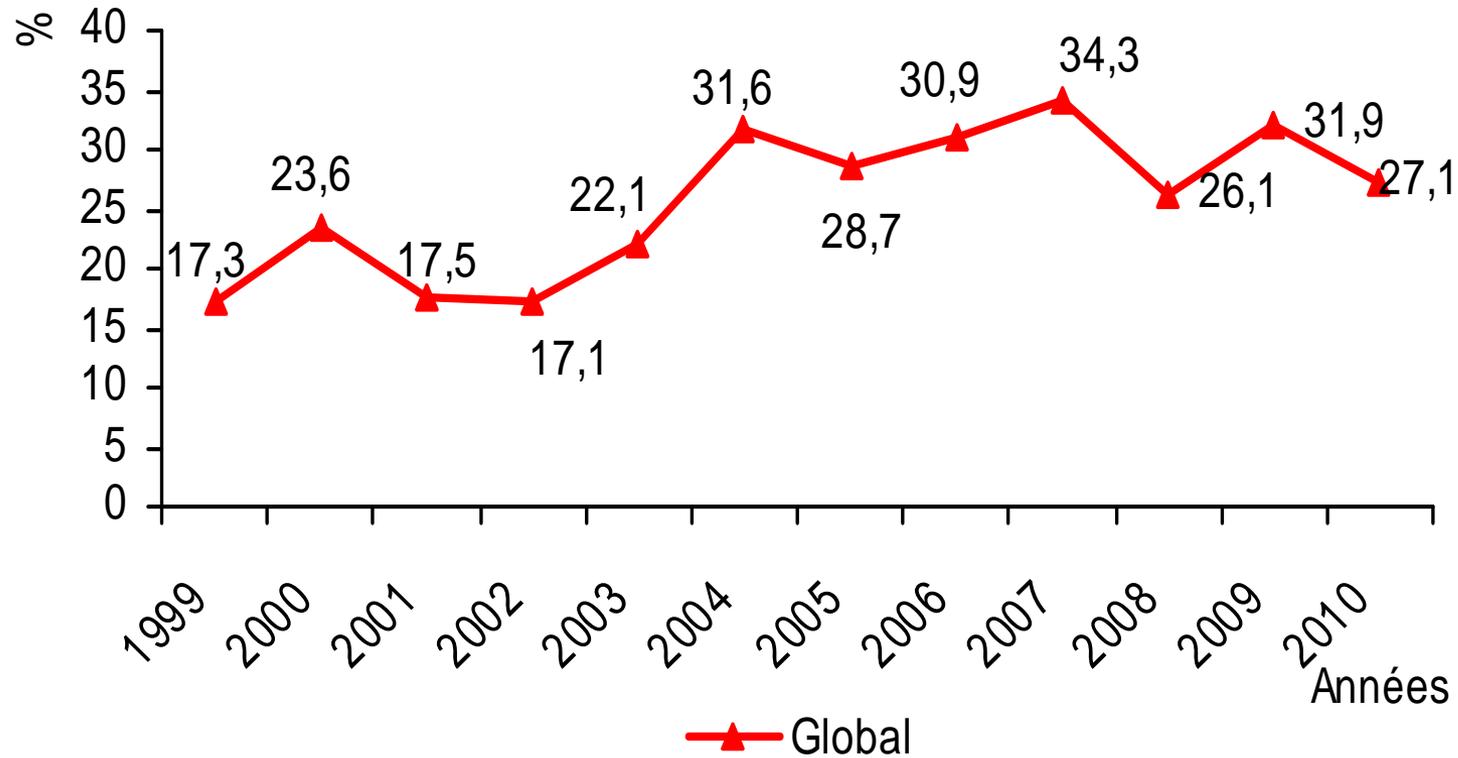


Figure 8. Évolution de la résistance à l'ampicilline (β la+) d'*H. influenzae*

Tableau 70. Fréquences de résistance aux antibiotiques d'*H. influenzae* isolés de prélèvements des voies respiratoires basses

	2008 (173)			2009 (183)			2010 (247)		
βLa+	44 (25,4%)			75 (40,9%)			65 (26,3%)		
ATB	R	I	I+R	R	I	I+R	R	I	I+R
Amc	0,7	-	0,7	8,7	-	8,7	9,7	-	9,7
Ctx	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Té	29,4	10,5	39,9	6,1	12,2	18,3	7,2	1,2	8,4
C	6,5	3,4	9,9	9,7	4,8	14,5	4,8	2,4	7,2
Rif	3	3,7	6,7	7,3	13,4	20,7	0	12,9	12,9
Gm	3,7	9,7	13,4	0	5,4	5,4	0,4	1,2	1,6
Ofx	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 71. Fréquences de résistance aux antibiotiques d'*H. influenzae* isolés de prélèvements des voies respiratoires hautes

	2008 (8)			2009 (9)			2010 (4)		
β La+	0 (0%)			4			0 (0%)		
ATB	R	I	I+R	R	I	I+R	R	I	I+R
Amc	0	-	0	2	-	2	1	-	1
Ctx	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Té	2	3	5	1	1	2	0	0	0
C	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Rif	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Gm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ofx	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONCLUSION

- ▶ IRA: pathologies fréquentes
- ▶ PAC: gravité++
- ▶ Explorations microbiologiques:
 - ▶ Pas d'emblée / PAC+++
 - ▶ Sévérité, hospitalisation en USI
 - ▶ Décevantes dans 50%
- ▶ Surveillance est nécessaire:
 - ▶ émergence de résistance aux antibiotiques