

PNEUMONIES

EST-CE UNE PNEUMONIE ? => ANAMNESE

ANAMNESE

Cinétique des symptômes

- Apparition brutale => CE, crise d'asthme
- Evolution rapide en 2-3 jours => bactérien
- Stables => virose
- Péjoration sur un rhume => virose puis surinfection

Contage:

- Ecole/crèche => virus
- Famille => virus, mycopasmes
- Voyages => virus, mycobactérie, champignons
- Hospitalisation ou traitement AB récent => germe résistants

Vaccination:

- Pneumocoque, coqueluche, grippe, rougeole

FR:

- Maladies chroniques, ATCD de pneumonies ou infections, allergies

STATUS CLINIQUE

1. Température
2. Toux
3. Evaluation du travail respiratoire:
 - Tirage
 - Balancement thoraco-abdominal (musculature accessoire)
 - “Grunting”
 - Battement des ailes du nez
 - Signe de la tortue = “ head bubbling’ ’
 - Rétraction thoracique
4. Auscultation
 - Wheezing
 - Ronchi
 - Râles (“crackles”)
 - Asymétrie/diminution du MV
5. Saturation en O₂

EST-CE UNE PNEUMONIE ? => DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL

DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL

- CE
- Asthme
- RGO
- Déshydratation
- Acidose métabolique (diabète, intoxication aux salicylés)
- Mucoviscidose, dyskinésie ciliaire
- Malformation/maladie pulmonaire ou cardiaque

EPIDEMIOLOGIE

PEDIATRICS 2004: Etude **prospective** sur **154 enfants** entre 2 mois et 17 ans hospitalisés avec pneumonie radiologique entre 1999-2000

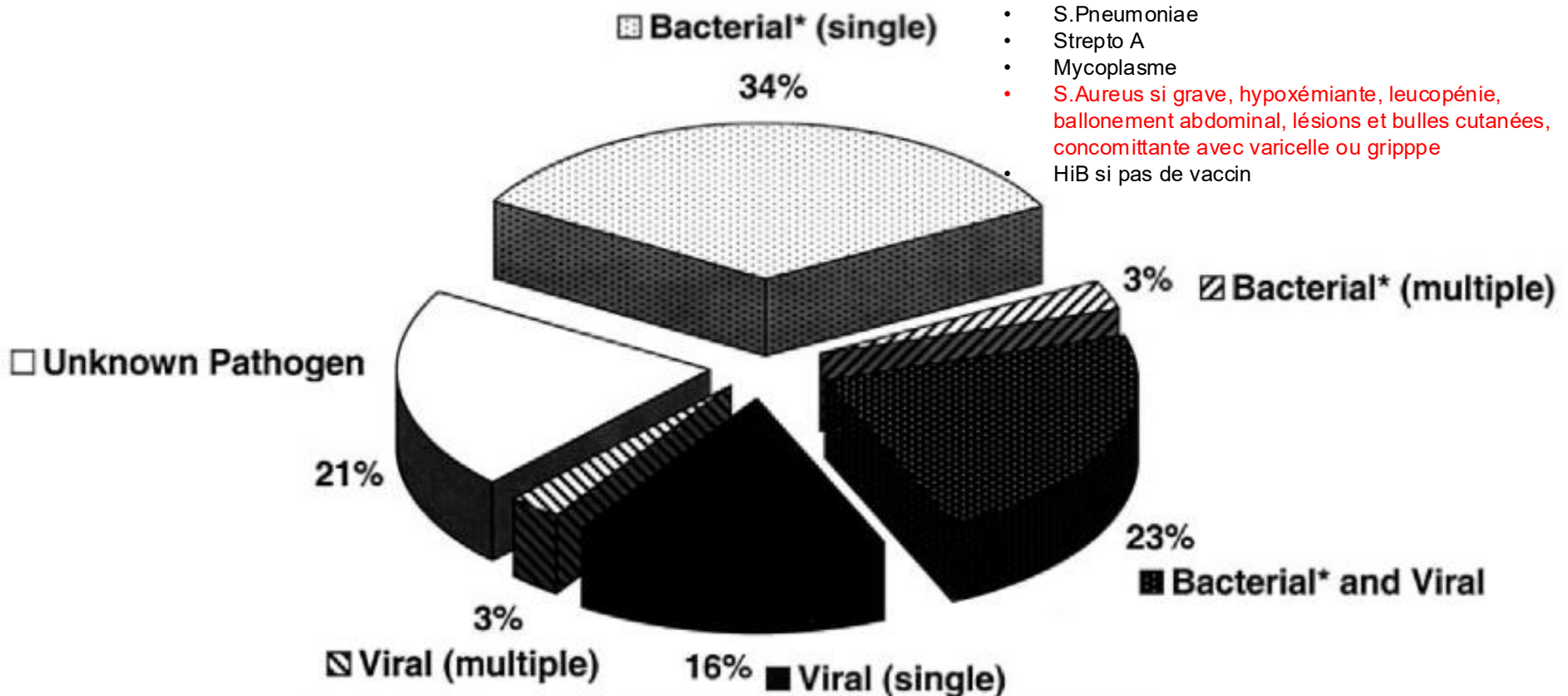
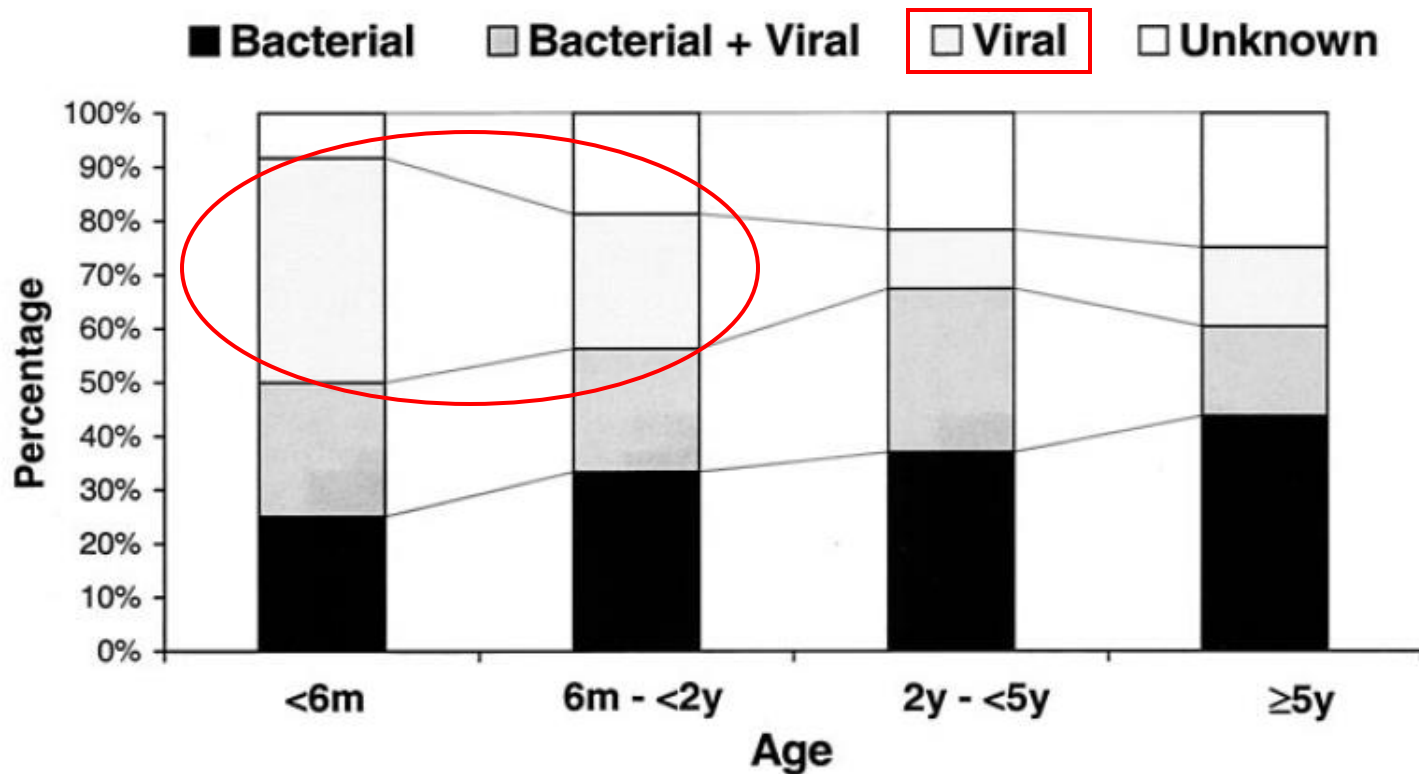


Fig 1. Etiology of LRIs in 154 hospitalized children. Pneumococcal disease was detected by blood or pleural fluid cultures or PCR assays. The asterisk denotes typical respiratory bacterial pathogens (*M pneumoniae*, *C pneumoniae*, and *M tuberculosis*).



PEDIATRICS Vol. 113 No. 4 April 2004

- Les enfants de moins de 2 ans font plus de pneumonies virales
- Une pneumonie virale n'exclue pas une co-infection bactérienne (23%)

LES GERMES FREQUENTS

Pathogen	Total No. of Episodes, %	
Bacteria		
<i>S pneumoniae</i>	68 (44)	67%
<i>S pyogenes</i>	2 (1)	
<i>S aureus</i>	2 (1)	
<i>S milleri</i>	1 (<1)	
<i>M pneumoniae</i>	21 (14)	
<i>C pneumoniae</i>	14 (9)	
<i>M tuberculosis</i>	2 (1)	
<i>C trachomatis</i>	0	
Viruses		
Influenza A or B	26 (17), 7 (5)	58%
RSV	20 (13)	
Parainfluenza 1-3	20 (13)	
Adenovirus	11 (7)	
Rhinovirus	5 (3)	
Enteroviruses	1 (<1)	

PEDIATRICS Vol. 113 No. 4 April 2004

Haemophilus? => surtout dans les pays en développement où pneumocoques et Haemophilus représentent 2/3 des cas

GERMES PAR AGE

Causes of Community-Acquired Pneumonia by Age Group

Age	Common causes	Less common causes
Birth to 20 days	Bacteria <i>Escherichia coli</i> Group B streptococci <i>Listeria monocytogenes</i>	Bacteria Anaerobic organisms Group D streptococci <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Ureaplasma urealyticum</i> Viruses Cytomegalovirus Herpes simplex virus
3 weeks to 3 months	Bacteria <i>Chlamydia trachomatis</i> <i>S. pneumoniae</i> Viruses Adenovirus Influenza virus Parainfluenza virus 1, 2, and 3 Respiratory syncytial virus	Bacteria <i>Bordetella pertussis</i> <i>H. influenzae</i> type B and nontypeable <i>Moraxella catarrhalis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>U. urealyticum</i> Virus Cytomegalovirus
4 months to 5 years	Bacteria <i>Chlamydia pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>S. pneumoniae</i> Viruses Adenovirus Influenza virus Parainfluenza virus Rhinovirus Respiratory syncytial virus	Bacteria <i>H. influenzae</i> type B <i>M. catarrhalis</i> <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Neisseria meningitidis</i> <i>S. aureus</i> Virus Varicella-zoster virus
5 years to adolescence	Bacteria <i>C. pneumoniae</i> <i>M. pneumoniae</i> <i>S. pneumoniae</i>	Bacteria <i>H. influenzae</i> Legionella species <i>M. tuberculosis</i> <i>S. aureus</i> Viruses Adenovirus Epstein-Barr virus Influenza virus Parainfluenza virus Rhinovirus Respiratory syncytial virus Varicella-zoster virus

MESSAGES

- Le **Pneumocoque** et le **Mycoplasme** sont les 2 germes les plus fréquents en pédiatrie
- Les **virus** sont responsables d' une plus grande proportions de pneumonies chez l' enfant de **< 2 ans** et font souvent des co-infections virales ou bactériennes
- Le pneumocoque touche toutes les tranches d'âges mais **particulièrement les < 5 ans**
- Le Mycoplasme touche surtout les enfant en **âge scolaire**
- Le Staphylocoque et l'Haemophilus restent des causes rare de pneumonie en pédiatrie.

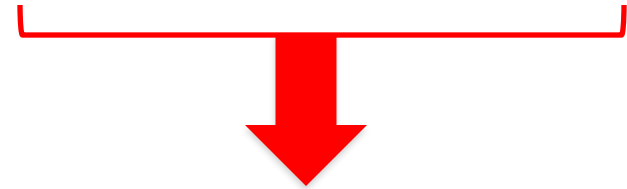
QUI HOSPITALISER ?

SEVERITÉ

PNEUMONIE

Vade-Mecum de pediatrie 2006 (HEL)

Stades	0 Pas	1 Légère	2 Modérée	3 Sévère
Toux et T°	+	+	+	+
Tachypnée		+	+	+
Tirage			+	+
Cyanose, incapacité à boire				+



**ou si < 6 mois
HOSPITALISATION !**

CRITERES DE GRAVITE

Critères de gravité justifiant une hospitalisation.

Hospitalisation d'emblée	Pneumonie survenant chez un nourrisson de moins de 6 mois
Critères cliniques de gravité	Aspect général de l'enfant (aspect toxique) Tolérance respiratoire (fréquence respiratoire, signes de lutte ...) Hypoxie (si possible par détection de la saturation en oxygène ou par oxymétrie de pouls) Difficulté à s'alimenter (dyspnée à la prise de biberon chez le jeune nourrisson) Aggravation rapide de la maladie Conditions socio-économiques précaires
Critères radiologiques de gravité	Existence d'un épanchement pleural Présence d'une pneumonie très étendue (plus de deux lobes) Image d'abcès

FACTEURS DE RISQUE POUR INFECTION A PNEUMOCOQUE

Catégories	Terrains à risque	Risque relatif (RR) par rapport à la population générale
Âges	< 2 ans	< 2 ans : RR de 5 à 10
Terrains particuliers	syndrome néphrotique de l'enfant cardiopathie congénitale cyanogène insuffisance cardiaque pneumopathie chronique brèche cérébro-méningée diabète	
Splénectomies anatomiques	post-traumatique hémopathie	bactériémie : RR 12
Splénectomies fonctionnelles	drépanocytose homozygote thalassémie majeure	
Déficits immunitaires	infection par le VIH	pneumonie : RR 17 bactériémie: RR 100

VIH : virus de l'immunodéficience humaine.

VALEUR DES DIFFERENTS SYMPTÔMES/SIGNES CLINIQUES DE PNEUMONIE

- Etude scandinave de 2003, prospective sur 3 ans chez **254 enfants** (âge moyen 3,8 et médiane 2,4 ans) avec pneumonies communautaires hospitalisés => Symptômes confondus **viraux et bactériens**

Table I. Symptoms and respiratory findings (%) in 254 children with community-acquired pneumonia.

Symptom	%	Finding	%
Fever >37.5°C	96	Auscultation	
High fever ($\geq 39.0^\circ\text{C}$)	77	Rhonchi	33
Cough	76	Normal	28
Rhinorrhoea	48	Rales/crackles	24
Dyspnea	37	Wheezing	20
Malaise/lethargy	31	Decreased sounds	15
Vomiting	29	Breath rate	
Poor appetite	25	$\geq 40/\text{min}$	51 (n = 188)
Headache	15	$\geq 50/\text{min}$	30 (n = 188)
Abdominal pain	13		
Thoracic pain	10		
Diarrhoea	6		

Table II. Symptoms and respiratory findings (%) in 215 patients with childhood community-acquired pneumonia with defined aetiology.

Symptom or finding	Bacterial infection (n = 57)	Viral infection (n = 81)	Viral-bacterial infection (n = 77)
Fever > 37.5°C	95	94	97
High fever ($\geq 39.0^\circ\text{C}$)	80	66	81
Cough	74	84	77
Rhinorrhoea	42	57	52
Vomiting	32	25	22
Headache	28	9	12
Malaise/lethargy	26	26	33
Dyspnea	25	48 ¹	35
Thoracic pain	21	5	7
Poor appetite	19	30	26
Abdominal pain	14	10	8
Diarrhoea	4	6	8
<i>Auscultation</i>			
Normal	37	20	23
Rhonchi	26	47 ¹	30
Rales/crackles	21	25	29
Wheezing	16	25	18
Decreased sounds	14	9 ¹	22
<i>Breath rate</i>			
$\geq 40/\text{min}$	37 (n = 43)	62 (n = 56)	54 (n = 61)
$\geq 50/\text{min}$	21 (n = 43)	38 (n = 56)	34 (n = 61)

¹p < 0.05, comparison between patients with bacterial (pure bacterial or mixed) infection and those with viral infection.

Table I. Symptoms and respiratory findings (%) in 254 children with community-acquired pneumonia.

Symptom	%	Finding	%
Fever > 37.5°C	96	Auscultation	
High fever ($\geq 39.0^\circ\text{C}$)	77	Rhonchi	33
Cough	76	Normal	28
Rhinorrhoea	48	Rales/crackles	24
Dyspnea	37	Wheezing	20
Malaise/lethargy	31	Decreased sounds	15
Vomiting	29	Breath rate	
Poor appetite	25	$\geq 40/\text{min}$	51 (n = 188)
Headache	15	$\geq 50/\text{min}$	30 (n = 188)
Abdominal pain	13		
Thoracic pain	10		
Diarrhoea	6		

Scand J Prim Health Care 2003; 21

Pneumonia is unlikely without fever and more than one respiratory sign. In patients with respiratory signs and no fever, consider reactive airway disease, aspiration of foreign body, chemical ingestion, or an underlying cardiac or pulmonary disorder.

Am Fam Physician 2004;70:899-908

SYMPTOMES DE PNEUMONIES **BACTERIENNES** ?

Jonathan C craig et all, BMJ 2010

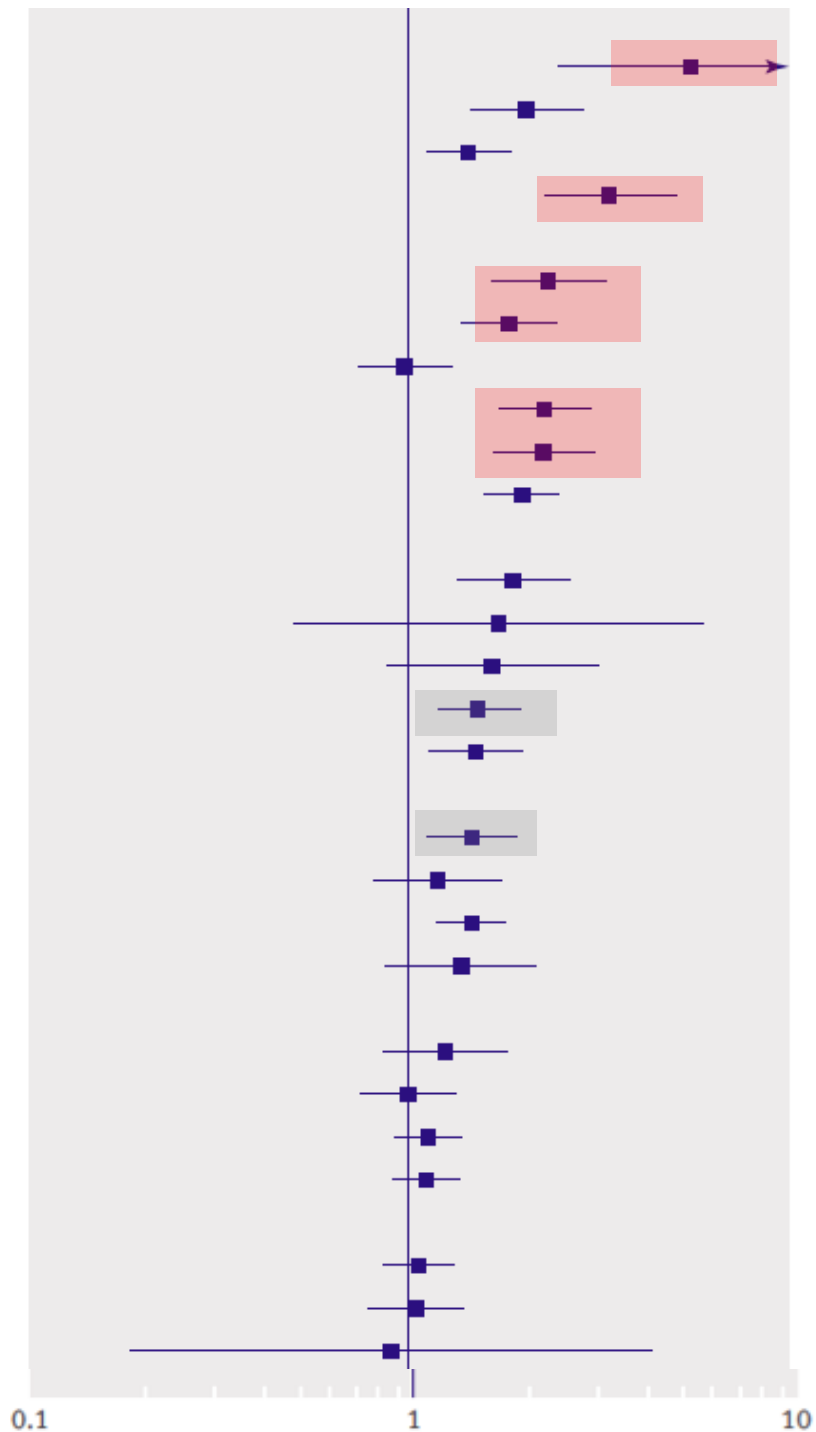
• Etude **prospective** Australienne sur **15781** enfants de **< 5 ans avec EF>38°** aux urgences

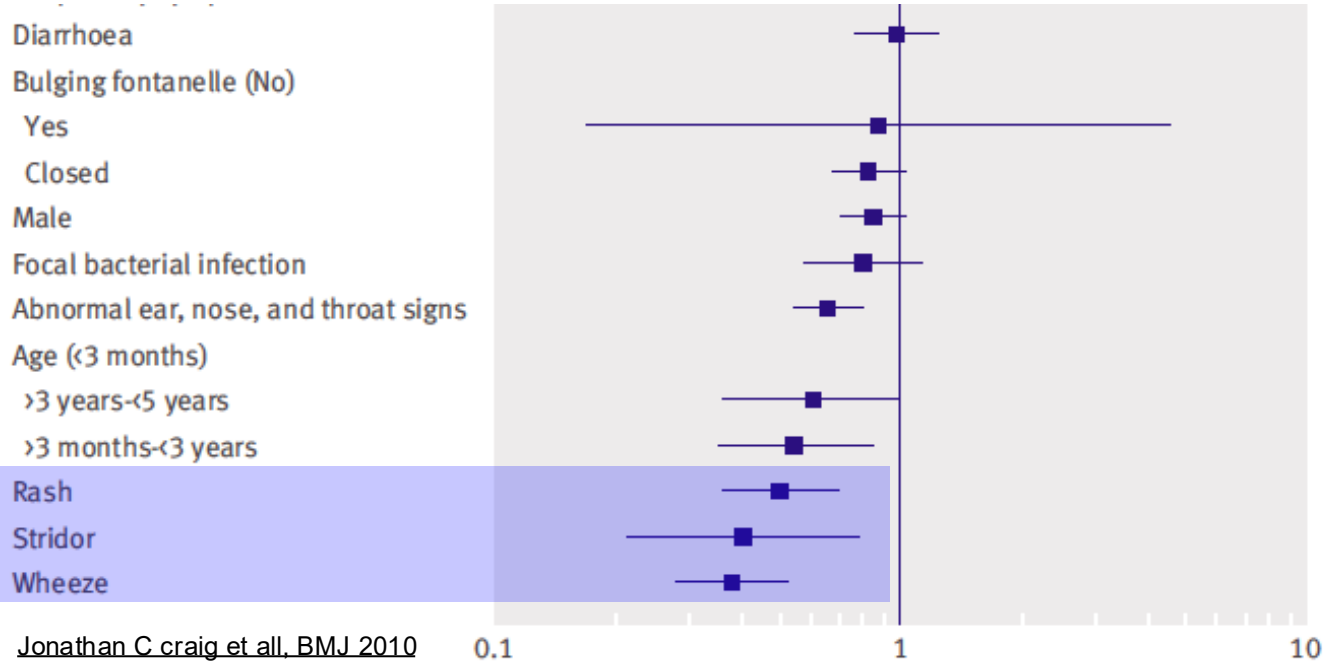
RESULTATS: 14% d'infections bactériennes dont 7% sévères:

- 48% infections urinaires
- **48% pneumonies bactériennes**
- 6% bactériémies

⇒ Quels signes sont évocateurs de pneumonies bactérienne ?...

- General appearance (Well)
- Very unwell
- Moderately unwell
- Mildly unwell
- Cough
- Highest temperature ($\lt; 38^{\circ}\text{C}$)
- ≥ 40
- 39-39.9
- 38-38.9
- Breathing difficulty
- Abnormal chest sounds
- Chronic disease
- Capillary refill time ($\lt; 2$ seconds)
- 2-3 seconds
- >3 seconds
- Urinary symptoms
- Elevated respiratory rate
- Chest crackles
- Pneumococcal vaccine (Vaccinated)
- Unvaccinated
- Unknown
- Elevated heart rate
- Felt hot
- Meningococcal vaccine (Vaccinated)
- Unknown
- Unvaccinated
- Infectious contacts
- Crying
- Fluid intake (Usual)
- Small decrease
- Moderate decrease
- None





MESSAGES

- La fièvre et la toux sont parmi les meilleurs indicateurs de pneumonies
- La plupart des symptômes et l'auscultation ne permettent pas de différentier entre une pneumonie virale et bactérienne
- Le rash cutané, le stridor et le wheezing sont des arguments en défaveur d'une pneumonie bactérienne.

LABORATOIRE

QUEL LABO DEMANDER?

- Rx de thorax ?
- FSC ?
- CRP ?
- PCT ?
- Hémocultures ?
- ...?

LA RADIO DE THORAX

BUTS D'UNE Rx de thorax ?

1. Poser le diagnostic de pneumonie ?
2. Différencier entre pneumonie virale et bactérienne ?
3. Améliorer la prise en charge et traitement du patient?

1/ Rx de thorax pour poser le diagnostic de pneumonie ?

OUI mais:

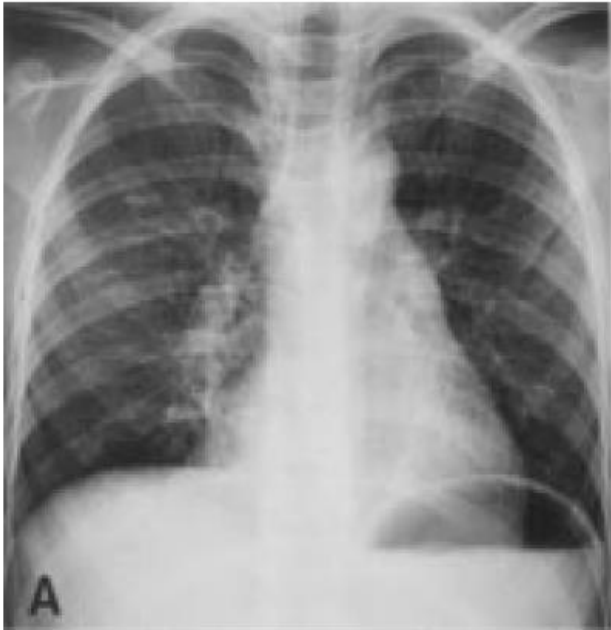
- La Rx de thorax reste un examen très **subjectif**, lecteur dépendant
 - Sensibilité: 40-80%
 - Spécificité: 42-100%
 - LR+: 0,7-80
 - LR-: 0,2-1,4
- La Rx de thorax peut aussi être **faussement rassurante** dans les pneumonies débutantes **mais une Rx de thorax normale exclue une pneumonie dans 90% des cas** (*Pediatrics 2018;142;*)!

La Rx de thorax reste considéré comme le « Gold Standart » par la majorité des centres pour poser (et exclure) le diagnostic de pneumonie

2/ Rx de thorax pour différentier entre pneumonie virale et bactérienne ?

R Virkki, Thorax 2002:

Etude prospective sur **254 enfants** en Finlande avec pneumonies et à chaque fois FSC, CRP, VS, RX, sérologies bactériennes et recherche de 10 virus respiratoires => diagnostic étiologique dans 85% des cas



- Fille de 6 ans ½
- Infiltrats interstitiels diffus bilatéraux
- GB 29.8 G/l, CRP 9 mg/l, VS 35 mm/h

**Pneumonie à
S.pneumoniae**



- Garçon de 22 mois
- Infiltrats alvéolaires lobe inférieur D
- GB 13.8 G/l, CRP 332 mg/l, VS 125 mm/h

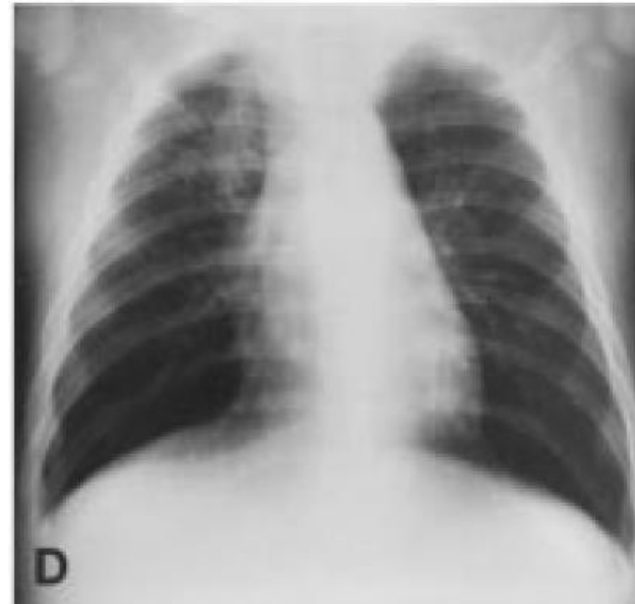
**Pneumonie à
S.pneumoniae**

2.1/ Rx de thorax pour différentier entre pneumonie virale et bactérienne ?



- Fille 2.8 ans
- Infiltrats alvéolaires lobe supérieur G
- GB 17.7 G/l, CRP 128 mg/l, VS 64 mm/h

**Pneumonie à
Rhinovirus !**



- Garçon de 3 mois
- Infiltrats alvéolaires lobe supérieur D
- GB 17.0 G/l, CRP 22 mg/l, VS 8 mm/h

**Pneumonie à
Parainfluenza-2 et HHV-6**

RESULTATS

- Les infiltrats **interstitiels** dans 50% des pneumonies virales **mais aussi dans 50% des pneumonies bactériennes**
- Les infiltrats **alvéolaires** dans 70% des pneumonies bactériennes **mais aussi dans 50% des pneumonies virales**
- Seules les pneumonies **lobaires** chez les enfants **de < 2 ans** sont prédictives d'une pneumonie bactérienne.

La Rx de thorax est un mauvais examen pour différentier entre pneumonie virale et bactérienne

2.2/ Rx de thorax pour différentier pneumonie virale et bactérienne ?

Helena Clements et al. Arch Dis Child 2000; 83:320–324

- Etude prospectives en Angleterre sur 1 an avec **89 enfants** entre 1 mois et 16 ans avec pneumonie

Table 5 Radiological findings in the prospective study of cases of community acquired pneumonia admitted to hospital

	<i>Lobar consolidation</i>	<i>Alveolar consolidation</i>	<i>Non-alveolar changes</i>
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2	3	2
Mycoplasma	11	0	3
Pertussis	3	1	2
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	1	0	0
Viruses	14	6	3
No diagnosis	29	8	4

La Rx de thorax est un mauvais examen pour différentier entre pneumonie virale et bactérienne

3/ La Rx de thorax améliore la prise en charge du patient ?

Swingler GH Lancet 1998 et Cochrane 2009:

- Etude prospective sur **522 patients** de 2 mois à 6 ans en Afrique du Sud entre 1995-1996
- Test de l'outcome lors de prise en charge ambulatoire **avec et sans Rx de thorax** en cas de suspicion clinique de pneumonie.

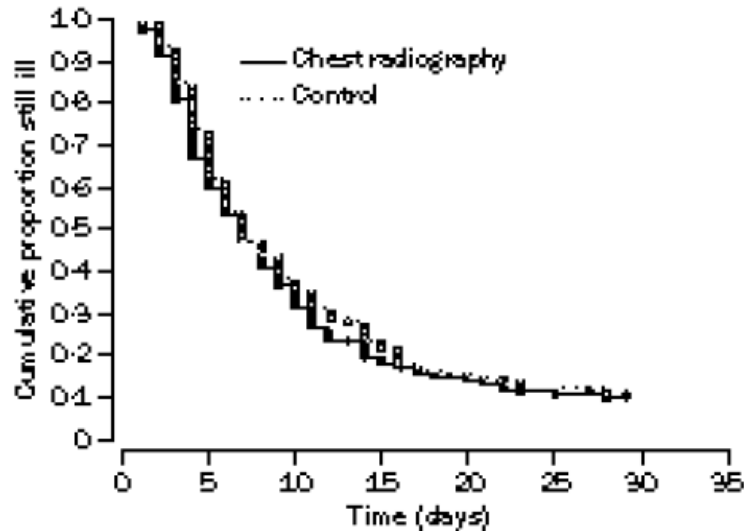


Figure 2: Time to recovery

- Guérison identique
- Pas d'avantage de reconrôle après début du ttt
- Pas d'avantage d'hospitalisation après début du ttt

La Rx de thorax n'améliore pas la prise en charge ni le devenir des patients traités en ambulatoire !

MESSAGES

- L'interprétation d'une radiographie reste quelque chose de difficile et subjectif (personne dépendante).
 - 2/3 des patients ont un infiltrats **alvéolaires** mais seulement 50% d'entre eux ont une infection bactérienne.
 - Les infiltrats **interstitiels** ne sont pas l'apanage des pneumonies virales mais surtout des pneumonies bactériennes.
 - Il faut se méfier des radios faussement rassurantes dans les pneumonies débutantes <72h car la clinique est en avance sur la radio
 - La Rx de thorax n'améliore ni la prise en charge ni le devenir des patients traités en **ambulatoire** !
- La Rx de thorax peut servir à poser le diagnostic de pneumonie en l'absence de signes cliniques évidents (ex: EFSF)
 - La Rx de thorax est utile pour rechercher des complications de pneumonie lors de mauvaise réponse au traitement ou lors de pneumonies d'emblées sévères (épanchement, empyème, nécrose pulmonaire, pneumothorax, déviation du médiastin)

**NOTIONS/RAPPELS
D' EVIDENCE BASED
MEDICINE**

Sensibilité, spécificité

Table 1. Diagnostic test parameters summarized by a 2 x 2 table

		Actual patient status (truth)		Total no. of patients	
		Disease present	Disease absent		
Test result	Positive	True positive (A)	False positive (B)	With positive test (A+B)	Positive predictive value = $A / A+B$
	Negative	False negative (C)	True negative (D)	With negative test (C+D)	Negative predictive value = $D / C+D$
Total no. of patients		With disorder (A+C)	Without disorder (B+D)	(A+B+C+D)	Accuracy = $A+D / A+B+C+D$

Sensitivity
= $A / A+C$

Specificity
= $D / B+D$

Sensibilité, spécificité

•Sensibilité (Sn)

- Probabilité d'avoir un test positif lorsqu'on est malade
- Un test sensible est très informatif quand il est négatif => Permet d'exclure la maladie si négatif « Sn-out »

•Spécificité (Sp)

- Probabilité d'avoir un test négatif lorsqu'on est sain
- Un test spécifique est très informatif quand il est positif => Permet de confirmer le diagnostic si positif « Sp-in »

•Caractéristiques intrinsèques de la Se et Sp

- *Indépendantes de la prévalence* de la maladie
- *Pas facile à utiliser* en pratique

Exemple: Diagnostic de pneumonie bactérienne à la Rx de thorax

R Virkki, Thorax 2002

	<u>Sensibilité</u>	<u>Spécificité</u>
Infiltrats alvéolaires		
< 2 ans	0.63	0.55
> 2 ans	0.78	0.44
Infiltrats alvéolaires lobaires		
< 2 ans	0.25	0.96
> 2 ans	0.44	0.68
Infiltrats intersticiels		
< 2 ans	0.53	0.63
> 2 ans	0.44	0.78

Hyperinflation	0.44	0.65
Atélectases	0.07	0.89
Adénopathies	0.1	0.86
Epanchement pleural	0.06	0.95

Lisible ?

Likelihood ratio (LR) ou rapport de vraisemblance (RV)

–**LR positif**: Rapport entre la probabilité d’avoir un test positif chez les sujets malades (sensibilité) et celle d’avoir un test positif chez le sujets sains (1-spécificité) => **LR+ = Se/(1-Sp)**

–**LR négatif**: Rapport entre la probabilité d’avoir un test négatif chez les sujets malade (1-sensibilité) et celle d’avoir un test négatif chez le sujets sains (spécificité) => **LR négatif= (1-Se)/Sp**

–**Combine la Sensibilité et la Spécificité en un facteur unique => plus facile d’utilisation !**

Making sense of diagnostic tests likelihood ratios

Rafael Perera and Carl Heneghan

Evid. Based Med. 2006;11;130-131

Apport diagnostique en fonction du LR

<u>LR +</u>	<u>Apport diagnostique</u>	<u>LR -</u>
> 10	Très fort	< 0.1
5-10	Fort	0.1-0.2
2-5	Modéré	0.2-0.5
1-2	Faible	0.5-1
1	Nul	1

Radio de thorax

R Virkki, Thorax 2002

	<u>Sensibilité</u>	<u>Specificité</u>
Infiltrats alvéolaires		
< 2 ans	0.63	0.55
> 2 ans	0.78	0.44
Infiltrats alvéolaires lobaires		
< 2 ans	0.25	0.96
> 2 ans	0.44	0.68
Infiltrats intersticiels		
< 2 ans	0.53	0.63
> 2 ans	0.44	0.78
<hr/>		
Hyperinflation	0.44	0.65
Atélectases	0.07	0.89
Adénopathies	0.1	0.86
Epanchement pleural	0.06	0.95

GB, NEUTRO, DEVIATION GAUCHE

FSC: Leucocytes, neutrophiles, déviation G ?

Med Princ Pract 2007;16:344–347 : 105 patients 2 jours-93 ans avec infection bactérienne et hémoculture positive

Table 2. Sensitivity of WBC, ANC, and band cells as predictors of bacterial infections

Parameter	Sensitivity, %			
	all patients	elderly patients	infants	severe infections
ANC $>8.0 \times 10^9/l$	48	45	55	67
WBC count $>9.6 \times 10^9/l$	36	35	41	56
Band cells $>20\%$	32	50	50	52

Table 4. Sensitivity of combined parameters in predicting bacterial infections

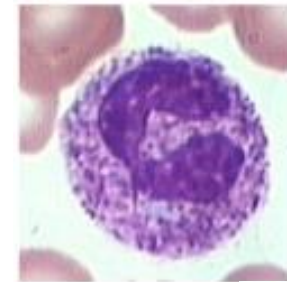
Parameters	Sensitivity, %
Elevated WBC + elevated ANC	49
Elevated WBC + elevated ANC + elevated band count	62
Elevated WBC + elevated ANC + elevated band count + morphologic changes	80

Table 3. Sensitivity of morphologic changes in neutrophils as predictors of bacterial infections

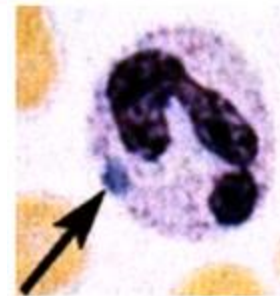
Parameter	Sensitivity, %			
	all patients	elderly patients	infants	severe infections
Toxic granulation	48	55	50	78
Döhle bodies	32	50	10	50
Vacuoles	22	20	27	37

Ce sont surtout les changements morphologiques des neutrophiles qui apportent au diagnostic !

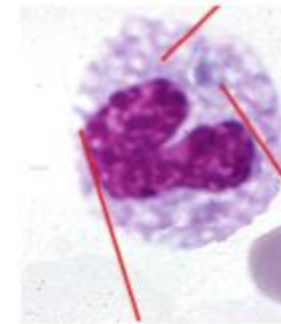
⇒ Granulations toxiques



⇒ Corps de Dohle



⇒ Vacuoles cytoplasmiques



Cytoplasmic vacuolation

FSC (GB)

R Virkki, Thorax 2002

Etude prospective sur **254 enfants** en Finlande avec pneumonies et à chaque fois FSC,CRP, VS, RX, sérologies bactériennes et recherche de 10 virus respiratoires => diagnostic dans 85% des cas

	<u>Sensibilité</u>	<u>Spécificité</u>	<u>LR+</u>	<u>LR-</u>	
GB >15 G/L	0.48	0.53	1.0	1.0	=> Intérêt nul !

BraunerM et al, Arch Dis Child 2010

•Etude rétrospective sur **146 enfant** 3-36 mois avec EF>38° aux urgences

	<u>Sensibilité</u>	<u>Spécificité</u>	<u>LR+</u>	<u>LR-</u>
GB > 25 G/L et probabilité d'avoir:				
Pneumonie	0.6	0.72	2.1	0.6

MESSAGES

- Isolément, la leucocytose modérée, la neutrophilie ou la déviation gauche sont des mauvais examens pour diagnostiquer une infection bactérienne
- Il est utile de regarder les modifications morphologiques des neutrophiles, particulièrement les granulations toxiques

- **L'association** d'une leucocytose + neutrophilie + déviation gauche **et** de changements morphologiques des neutrophiles donne une sensibilité de 80% pour détecter une infection bactérienne
- La leucocytose marquée (> 25 G/L) est un marqueur de qualité modéré pour la pneumonie **bactérienne** (LR+ 2,1)

CRP, VS, PCT

CRP, VS

R Virkki, Thorax 2002

	<u>Sensibilité</u>	<u>Specificité</u>
VS>30 mm/h	0.66	0.4
CRP < 20 mg/l	0.33	0.78
CRP > 40	0.66	0.53
CRP > 80	0.52	0.72
CRP> 80 < 2 ans	0.35	0.9
CRP> 80 > 2 ans	0.63	0.44
CRP> 120	0.36	0.85
Infiltrat alvéolaire+ CRP>80	0.46	0.78

PCT

TABLE 1. Diagnostic Accuracy of Serum Procalcitonin and Serum C-reactive Protein in Children with Bacterial Pneumonia at Admission (*n* = 46)

Biochemical markers (cutoff value)	SE (%)	SP (%)	LR+	LR-
PCT ≥ 0.5 (ng/ml)	87	59	2.12	0.22
PCT ≥ 1 (ng/ml)	83	72	2.96	0.24

SE, sensitivity; SP, specificity; LR, likelihood ratio; DOR, diagnostic odds ratio.

Journal of Clinical Laboratory Analysis 24: 1–5 (2010)

Etude prospective sur **46 enfants** avec pneumonies bactériennes en 2008

HEMOCULTURES

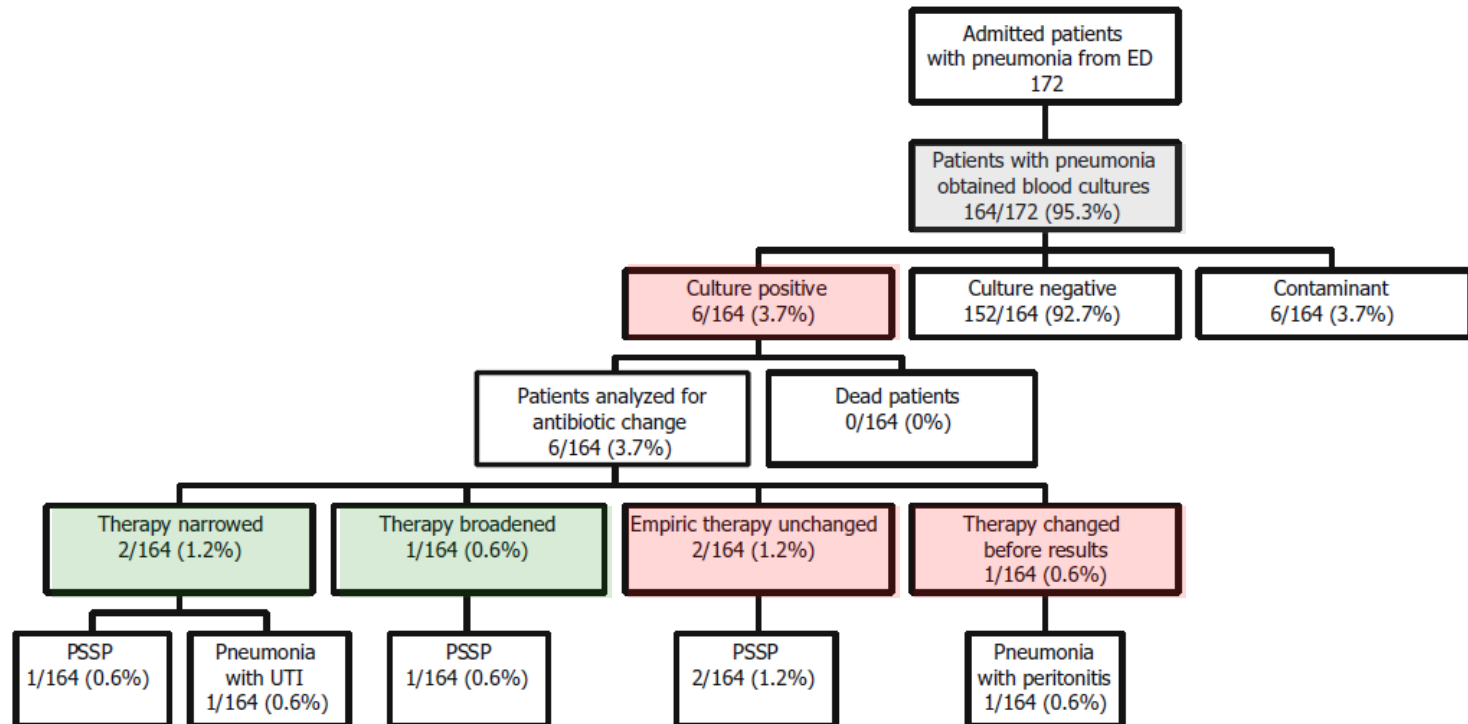
BUTs de l' hémoculture:

1. Exclure une bactériémie
2. Mettre en évidence un germe
3. Adapter le traitement par la suite
 - Sensibilité du germe (antibiogramme)
 - Choisir la durée traitement

Hémoculture

Toshikazu Abe et al J Infect Chemother 2009:

Etude rétrospective sur **164 patients** de > 12 ans à Tokyo avec pneumonie (Spt et Rx positive) et avec hémocultures



⇒ L'hémoculture est utile **lorsque positive** (change le ttt dans 50% des cas) **MAIS**

- **Que 4%** dhémocultures **positives** (**10% si épanchement**)
- **Que 2%** des cas ont eu un **traitement modifié** => 98% d'hémoculture inutiles...

⇒ Réserver les hémocultures aux pneumonies sévères

EN RESUME

Laboratory studies*

Complete blood count	Not helpful in distinguishing etiology
Erythrocyte sedimentation rate	Not helpful in distinguishing etiology
C-reactive protein level	Not helpful in distinguishing etiology
Gram stain and culture	Helpful if specimen is adequate
Polymerase chain reaction	Helpful with Mycoplasma and Chlamydia infections
Rapid viral antigen testing	Useful if available
Serologies	Not helpful in acute settings

Imaging

Chest radiograph*	Not helpful in distinguishing etiology
-------------------	--

*—Not routinely recommended.

Am Fam Physician 2004;70:899-908

Labo relevant pour infection bactérienne si:

- GB >20-25G/L surtout si ↑N+ DG et modification de l'aspect neutrophiles (granulations toxiques)
- CRP > 120 mg/l (>80 mg/l chez enfant < 2 ans)
- PCT > 1 ng/ml

QUAND FAIRE UN BILAN DANS UNE PNEUMONIE ?

Vade-Mecum de pediatrie 2006 (HEL)

Stades	0 Pas	1 Légère	2 Modérée	3 Sévère
Toux et T°	+	+	+	+
Tachypnée		+	+	+
Tirage			+	+
Cyanose, incapacité à boire				+

AMBULATOIRE

HOSPITALISATION

Surveillance, hydratation, AB IV, +/- O2

Hospitalisation

Suivi de la réponse aux AB, durée du traitement IV

FSC, CRP, PCT

Durée du ttt IV, adaptation du ttt selon germes/résistances

Hémocultures

Complications: ép. pleural, shift médiastinal, empyème, nécrose, suivit radiologique

Rx de thorax

Pneumonie ambulatoire = pas de bilan nécessaire d'office

**COMMENT UTILISER TOUT
CELA EN PRATIQUE?**

Nomogramme de Fagan

1 Probabilité pré-test

Ex: 50%

2 Rapport de vraisemblance (RV)

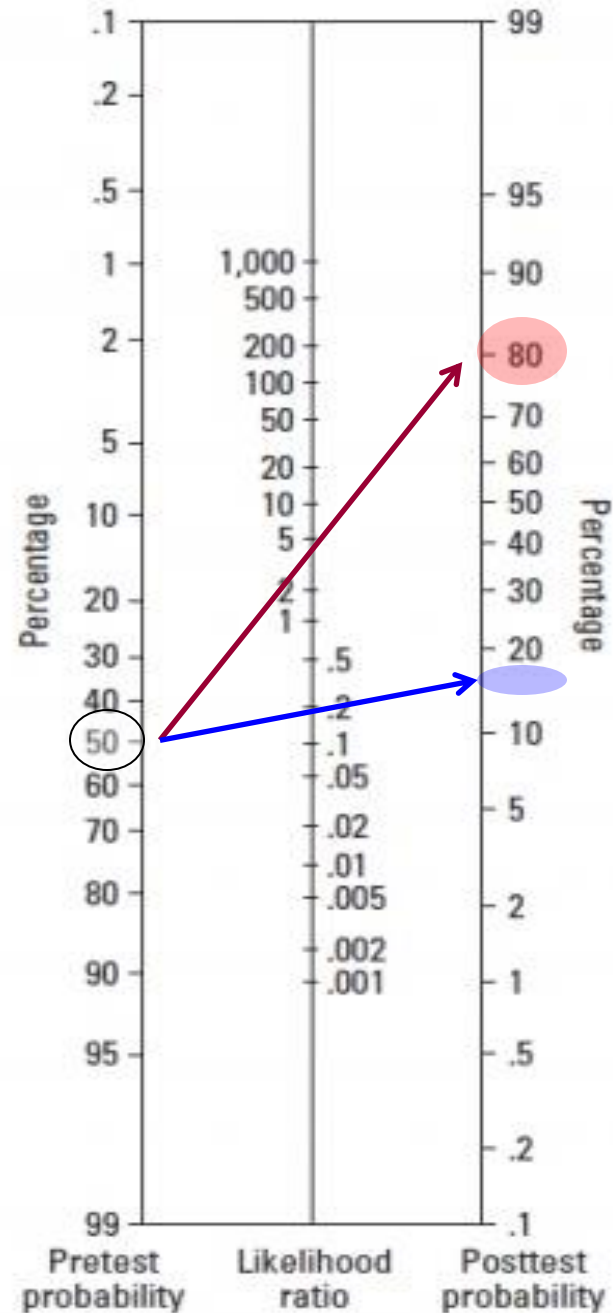
(Likelihood Ratio = LR + et LR-):

- LR+ ex. 5
- LR- ex: 0,2

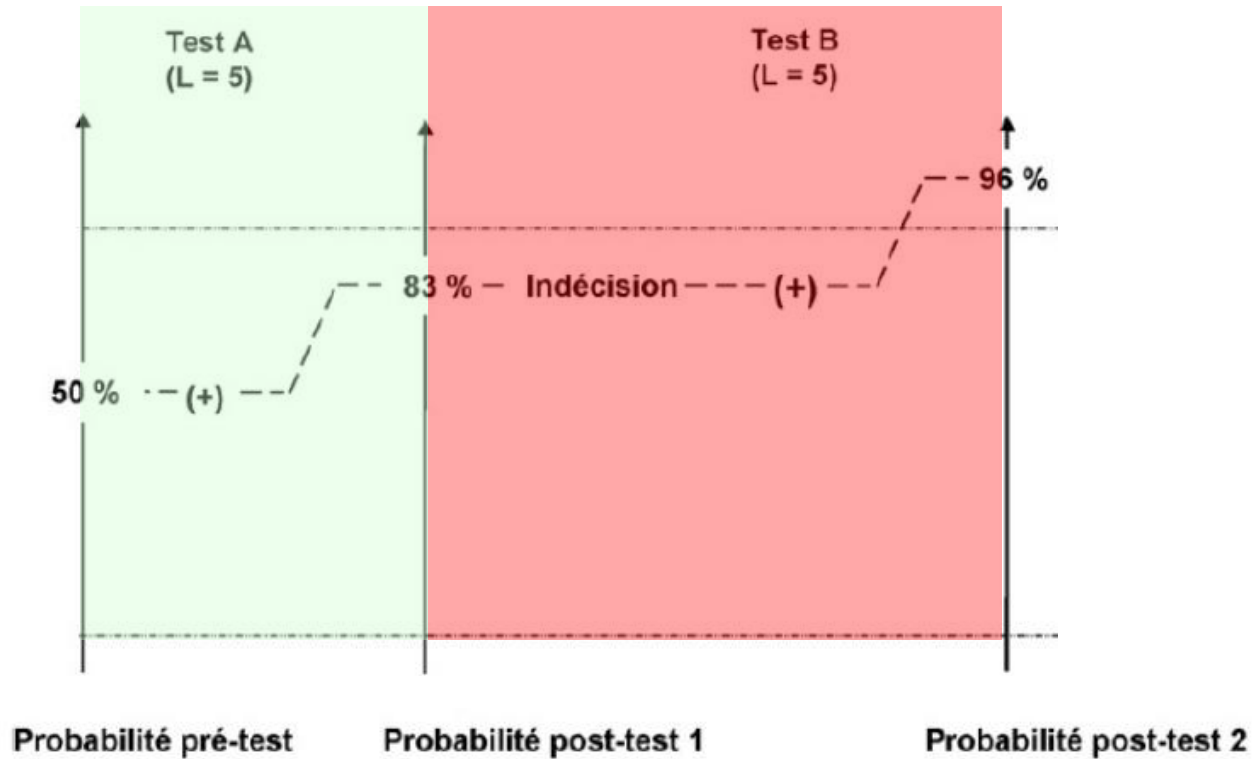
3 Calcul de la probabilité post-test

Ici:

- 80% si test positif et
- 17% si test négatif



ET ENSUITE ON RECOMMENCE AVEC UN AUTRE TEST...



=> IL FAUT:

1 Avoir une idée de la probabilité pré-test locale de la maladie

- Littérature
- Donnée de l'hôpital
- Expérience clinique

2 Connaître les LR des test que l'on utilise pour rechercher la pathologie

- Littérature

3 Les utiliser!

<u>Pneumonies bactériennes</u>		<u>LR+</u>	<u>LR-</u>
<u>LABO</u>			
•Infiltrat lobaire (< 2 ans)	6,2	0,8	
•GB > 20-25 G/L	2,1	0,6	
•CRP > 80 mg/l (< 2 ans)		3,7	0,7
•CRP > 120 mg/l	2,4	0,8	
•PCT > 1.0 ng/ml	2,96	0,24	
•PCT > 0,5 ng/ml	2,12	0,22	
<u>CLINIQUE</u>			
•Satu <94%		3.7	0,8
•Toux > 10 jours		2,25	0,83
•T° > 5 jours		2,24	0,83

Nomogramme de Fagan

1

Probabilité pré-test

10% pour pneumonies communautaires

2

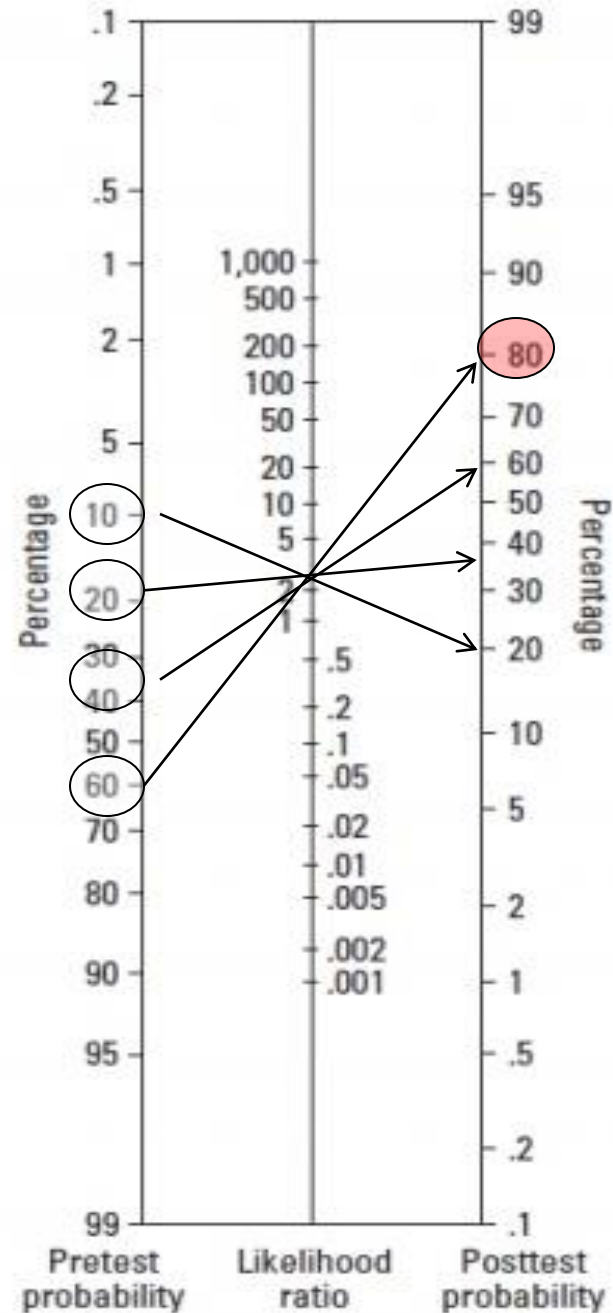
Patient avec

- T° dp > 5 jours (LR+2,3)
- Toux dp >10 jours (LR+ 2.3)
- GB> 25 G/L (LR+ 2,1)
- CRP>120 (LR+2,4)

3

Calcul de la probabilité post-tests

= 80%



TRAITEMENT

Age	Likely organism	Antibiotic regimen Areas with low antimicrobial resistance
< 6 months	<i>E. coli</i> Gram-positives e.g., Group B Streptococci. Also consider pertussis.	Broad-spectrum cephalosporin normally given intravenously e.g., cefuroxime 20 mg/kg i.v. every 8 h, increased to 50 – 60 mg/kg (max 1.5 g) every 6 h in severe infection.
> 6 months (No co-morbidity)	<i>S. pneumoniae</i> . Also consider <i>M. pneumoniae</i> .	Oral: high dose amoxicillin 6 – 12 months: 125 mg t.i.d. 1 – 5 years: 250 mg t.i.d. 5 – 18 years: 500 mg t.i.d. Benzyl penicillin i.v. 25 mg/kg every 6 h, increased to 50 mg/kg (max 2.4 g) every 4 h in severe infection. Add a macrolide (p.o.) if no clinical improvement at 48 h.
Any age co-existing disease e.g., cystic fibrosis or immunocompromised	<i>S. pneumoniae</i> <i>M. pneumoniae</i> Haemophilus species, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>S. aureus</i> .	*Oral co-amoxiclav 1 – 12 months: 0.5ml/kg t.i.d. (125/31). 1 – 6 years: 10 ml t.i.d. (125/31). 7 – 12 years: 10 ml t.i.d. (250/62). 12 – 18 years: 1 tablet t.i.d. (500/125). Cephalosporin i.v. e.g., cefuroxime 50 – 60 mg/kg 6-hourly (use anti-pseudomonal antibiotic such as ceftazidime 50mg/kg/dose t.i.d. where <i>P. aeruginosa</i> suspected).

Antibiotic regimen Areas with high antimicrobial resistance
As for areas with low antimicrobial resistance.
As for areas with low antimicrobial resistance.
Cephalosporin e.g. cefuroxime 20 mg/kg i.v. every 8 h, increased to 50 – 60 mg/kg (max 1.5 g) every 6 h in
As for areas with low antimicrobial resistance.

Risque de pneumocoque résistant

Toutes pathologies confondues

âges extrêmes

prise de β -lactamines dans les 3 mois précédents

hospitalisation récente

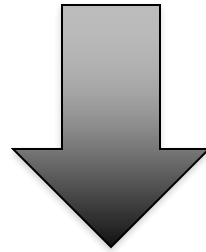
caractère nosocomial de l'infection

antécédent de pneumopathie

infection à virus de l'immunodéficience humaine

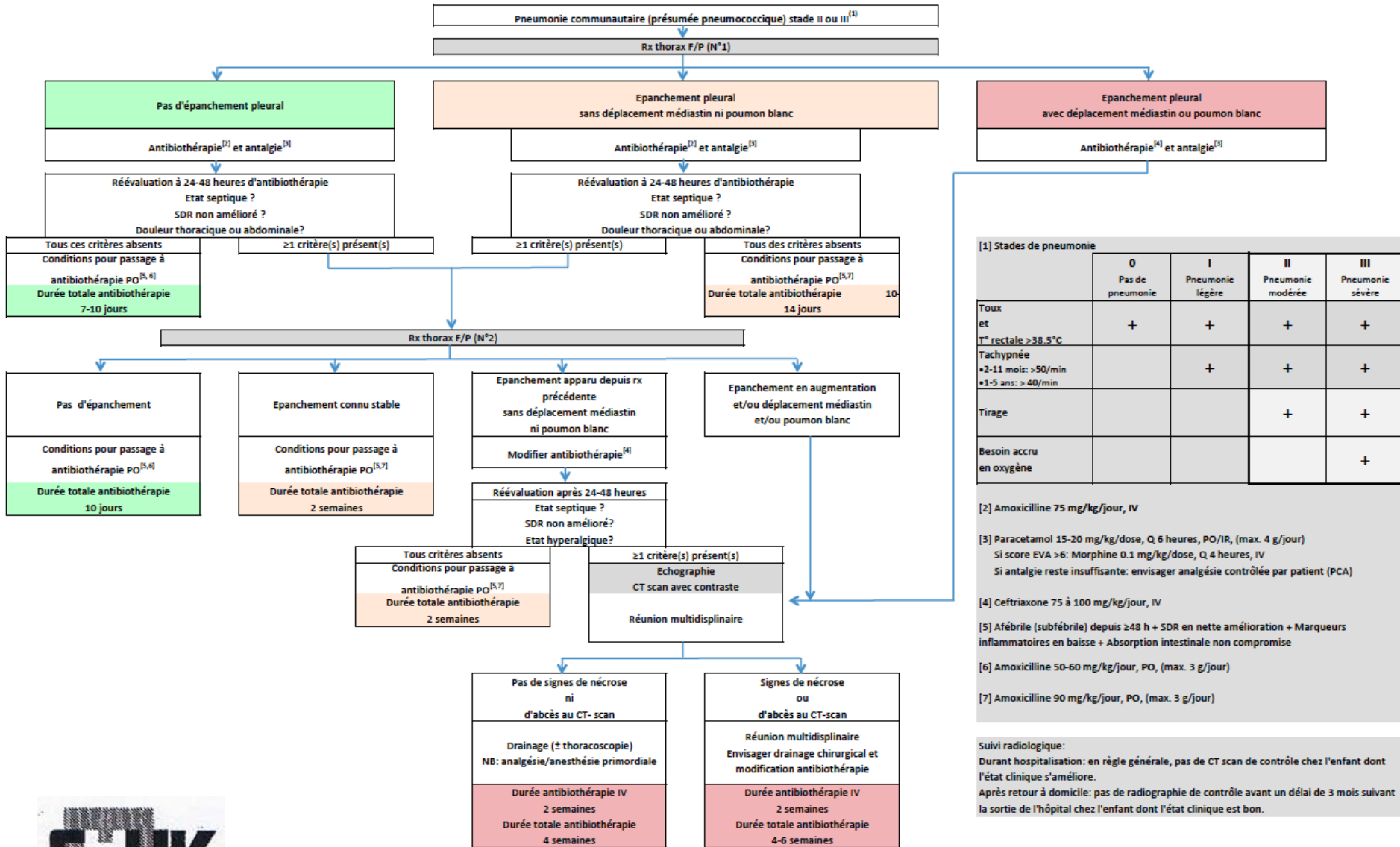
EVOLUTION ATTENDUE SOUS TTT

- **Disparition de la T° après 48-72h** de traitement (= 90% des patients sans complications). Mais si l'état général s'améliore, la persistance de la T° ne signe pas forcément un échec du traitement.
- Reprise de l'alimentation, absence de douleurs thoracique ou abdominales, absence de SDR, absence de besoin en O2
- Baisse significative des paramètres inflammatoires
- La radio reste anormale ad 2-3 mois.



**SORTIE HOPITAL ET
PASSAGE TTT PER OS**

DUREE DU TRAITEMENT



PREVENTION

PNEUMOCOQUE ET PORTAGE

- Les enfants sont souvent des porteurs du pneumocoque avec ad 50% de portage en âge préscolaire
- Le portage est favorisé par la promiscuité (crèche, famille nombreuse, conditions de logement) et les infection virales.
- Portage diminue à l'âge adulte pour atteindre 2-9%.
- Les enfants portent en général **1 sérotype à la fois** pendant quelques semaines mais portent **jusqu'à 12 sérotypes différents par an !**
- Le risque d'infection est présent à chaque nouveau portage => 15% d'infection dans le mois qui suit (germe opportuniste)
- Sérotypes retrouvés le plus souvent dans le nez: **6,14,19 et 23**
- Sérotypes représentant >90% des Pneumocoques a Sensibilité Diminuée aux Pénicillines (par ordre de fréquence) : **23F (1/3 des cas), 14, 9, 6, 19, 15**
- Le portage est diminué pendant seulement 1 mois après un traitement AB !!!
- Le seul moyen de diminuer durablement le portage de PSDP est **la vaccination.**

VACCINS

CONJUGUES

- **Prevenar-7®**: 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, and 23F

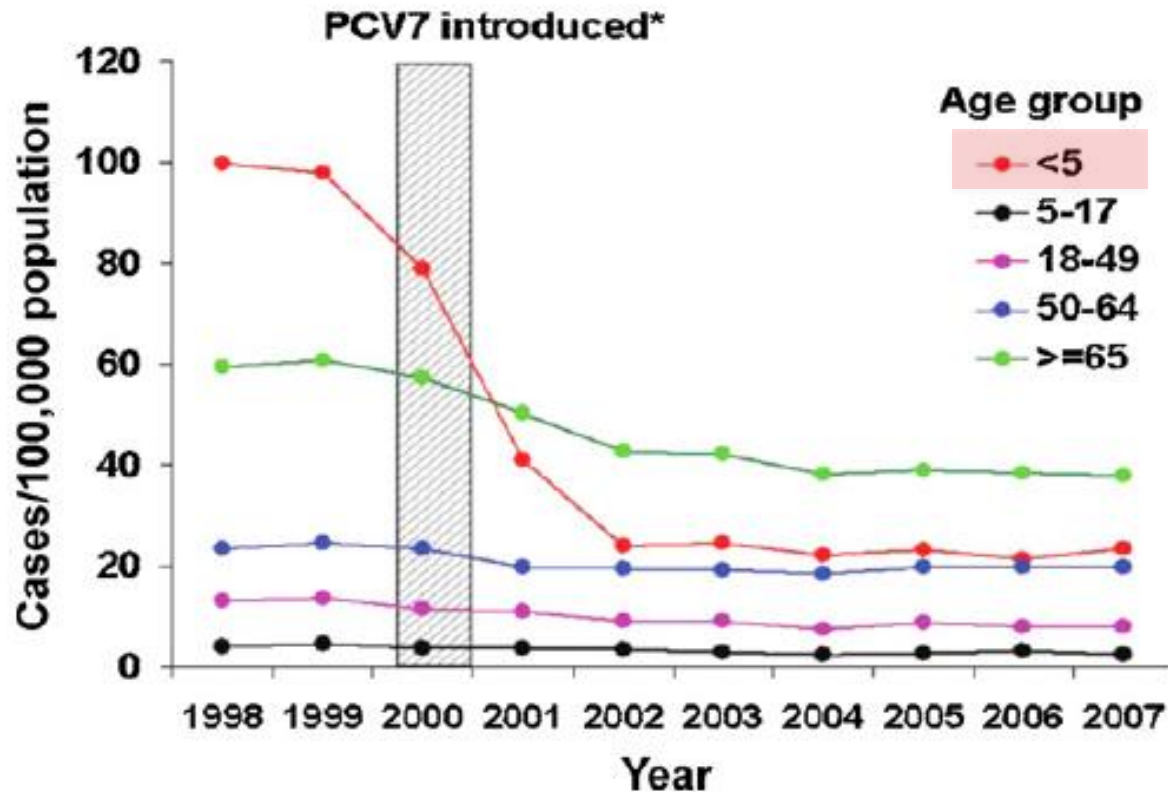
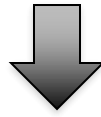
NON CONJUGUES (dès 2 ans)

- **Pneumovax-23®**: 1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F
mais protection courte.

Tableau 1. – Classification danoise des 90 sérotypes de Streptococcus pneumoniae.

1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 7A, 7B, 7C, 8, 9A, 9L, 9N, 9V, 10F, 10A, 10B, 10C, 11F, 11A, 11B, 11C, 11D, 12F, 12A, 12B, 13, 14, 15F, 15A, 15B, 15C, 16F, 16A, 17F, 17A, 18F, 18A, 18B, 18C, 19F, 19A, 19B, 19C, 20, 21, 22F, 22A, 23F, 23A, 23B, 24F, 24A, 24B, 25F, 25A, 27, 28F, 28A, 29, 31, 32F, 32A, 33F, 33A, 33B, 33C, 33D, 34, 35F, 35A, 35B, 35C, 36, 37, 38, 39, 40, 41F, 41A, 42, 43, 44, 45, 46, 47F, 47A, 48

EFFETS DE LA VACCINATION



Médecine et maladies infectieuses 40 (2010) 605–609

Fig. 1. Évolution de l'incidence des infections invasives à pneumocoque aux États-Unis [2].

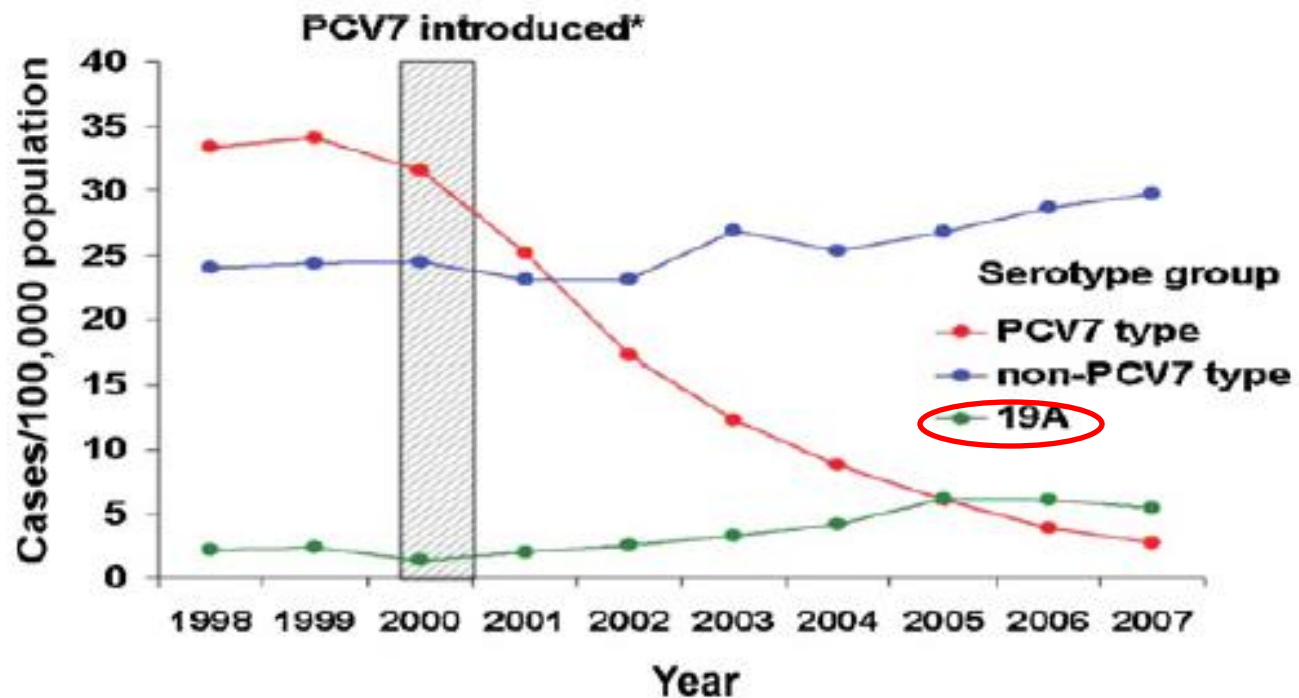
Evolution of the pneumococcal disease incidence in the USA [2].

Vaccin anti pneumococcique très efficace pour protéger enfant de < 5 ans qui sont les plus touchés (absence de réponse aux Ag polysaccharidique avant 2 ans)

EFFETS DE LA VACCINATION

Fig. 1. Évolution de l'incidence des infections invasives à pneumocoque aux États-Unis [2].

Evolution of the pneumococcal disease incidence in the USA [2].



VACCINS

CONJUGUES

- **Prevenar-7®** : 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, and 23F
- **Prevenar-13®** : 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, and 23F + 1, 3, 5, 6A, 7F, 19A

Tableau 1. – Classification danoise des 90 sérotypes de Streptococcus pneumoniae.

1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7E, 7A, 7B, 7C, 8, 9A, 9L, 9N, 9V, 10F, 10A, 10B, 10C, 11F, 11A, 11B, 11C, 11D, 12F, 12A, 12B, 13, 14, 15F, 15A, 15B, 15C, 16F, 16A, 17F, 17A, 18F, 18A, 18B, 18C, 19F, 19A, 19B, 19C, 20, 21, 22F, 22A, 23F, 23A, 23B, 24F, 24A, 24B, 25F, 25A, 27, 28F, 28A, 29, 31, 32F, 32A, 33F, 33A, 33B, 33C, 33D, 34, 35F, 35A, 35B, 35C, 36, 37, 38, 39, 40, 41F, 41A, 42, 43, 44, 45, 46, 47F, 47A, 48

**MERCI POUR VOTRE
ATTENTION**

FIN

AUTRES LABORATOIRES ?

- Frottis de gorge ?
 - **Oui** pour PCR Mycoplasme/Chlamydia (CAVE porteur sains, anciennes infections)
 - **Non** pour rechercher Hib, pneumocoque, Moraxella (habitants naturels ORL)
- Culture d'expectoration/LBA ?
 - **Possible** si enfant capable d'expectorer (dès 6 ans?)
 - **LBA** (Gold standard) si besoin d'avoir le germe (échec ttt, mucoviscidose).
NB: faux nég. si pré-ttt AB ou non aspiration du lobe pulmonaire touché
- Ag urinaire ?
 - Faux négatif chez les enfants. Utile dans infections sévères ? (controversé !)
 - 15% de faux positif chez les enfant (portage ORL variable selon régions et âge)
=> ?
- US pulmonaire ?
 - **Oui** si clinique en faveur d'épanchement (asymétrie d'ampliation, douleur respiro-dépendante, matité, shift médiatinal à la Rx de thorax, péjoration respiratoire sous ttt)
- CT-thoracique ?
 - **Oui** si signes de gravité (cf.arbre décisionnel pneumologie du CHUV)