

# Diagnostic de pneumonie aiguë communautaire

## Place de l'imagerie

Yann-Erick Claessens

Service de Médecine d'Urgence  
Centre Hospitalier Princesse Grace, Monaco

GREPI 2016

Lien d'intérêt



**Emc<sup>2</sup>**

**Emergency  
Medicine  
and Cardiology  
in Monte Carlo**

**14 & 15 septembre 2017**  
Novotel Monte Carlo - Monaco

# Le diagnostic de pneumonie aiguë communautaire

*« Almost all of the major decisions regarding management of CAP, including diagnostic and treatment issues, revolve around the initial assessment »*

# Le diagnostic de pneumonie aiguë communautaire

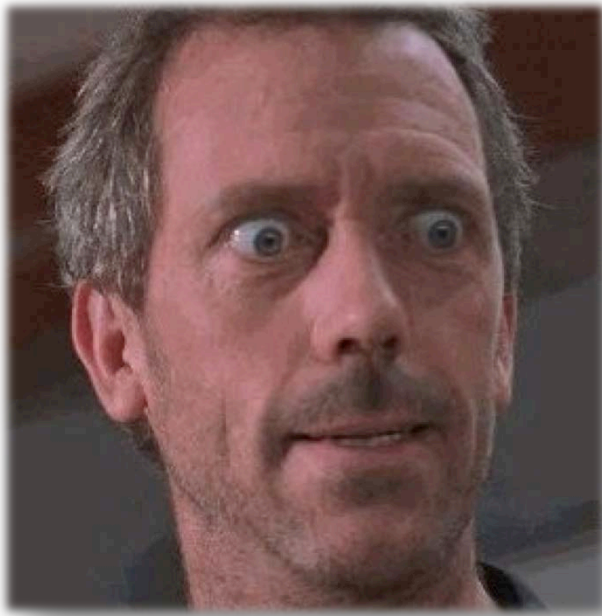
« **Le diagnostic de PAC est difficile.** »

« repose sur un faisceau d'arguments »

« données cliniques tributaires de l'expérience de l'examineur »

« signes cliniques rarement au complet »

« toux, dyspnée, douleur latéro-thoracique, expectoration, fièvre, tachycardie, polypnée, impression globale de gravité, matité localisée, foyer de crépitants »



La consultation aux urgences,  
c'est **7 minutes** de contact  
entre le médecin et le patient

# Jeudi 30 novembre, 17h30. Fanny, 97 ans

## Antécédents

- Cardiopathie ischémique (2 stents)
- Cancer de sein (hormonothérapie)
- Syndrome démentiel (vasculaire ?), maison de retraite

## Traitement

- aspirine 100mg le matin
- aténolol 50mg le matin
- simvastatine 20mg le matin
- ebixa
- hormonottt

## Examen à l'accueil

- T° 38°C
- PA 105/55mmHg
- FC 90/min
- SpO2 94%
- FR 20/min, dyspnée
- Crépitants et ronchus diffus

# Pneumonie aiguë communautaire, un diagnostic radio-clinique

## Combinaison radio-clinique

We enrolled consecutive consenting adults (18 years old or above) with a diagnosis of CAP based on the following criteria: temperature  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ , acute respiratory symptoms (at least two of the following symptoms: fever, cough, sputum production, dyspnea, chest pain, altered breath sounds at auscultation), and presence of a new radiological pulmonary infiltrate.



# Pneumonie aiguë communautaire, un diagnostic radio-clinique



## Clean ProCT

PHRC 2011

- Début brutal
- Au moins 2 critères :
  - ✓ Toux,
  - ✓ Dyspnée,
  - ✓ Douleur latéro-thoracique,
  - ✓ Expectoration purulente ou de caractéristique modifiée,
  - ✓ Tachycardie,
  - ✓ Crépitants à l'auscultation
  - ✓ Souffle tubaire,
- ✓ Température  $>38^{\circ}$ ,
- ✓ Frissons,
- ✓ Leucocytes  $>10000/\text{mm}^3$  ou  $<4000/\text{mm}^3$
- RP compatible avec diagnostic de PAC

## DTPAC

PHRC 2012



- Au moins 2 critères :
  - ✓ Toux,
  - ✓ Dyspnée,
  - ✓ Douleur latéro-thoracique,
  - ✓ Expectoration purulente ou de caractéristique modifiée,
  - ✓ Crépitants à l'auscultation
  - ✓ Souffle tubaire,
- ET  $T^{\circ} >38^{\circ}\text{C}$ 
  - ✓ Température  $>38^{\circ}$ ,
  - ✓ Frissons,
  - ✓ Leucocytes  $>10000/\text{mm}^3$  ou  $<4000/\text{mm}^3$
- RP nouvel infiltrat

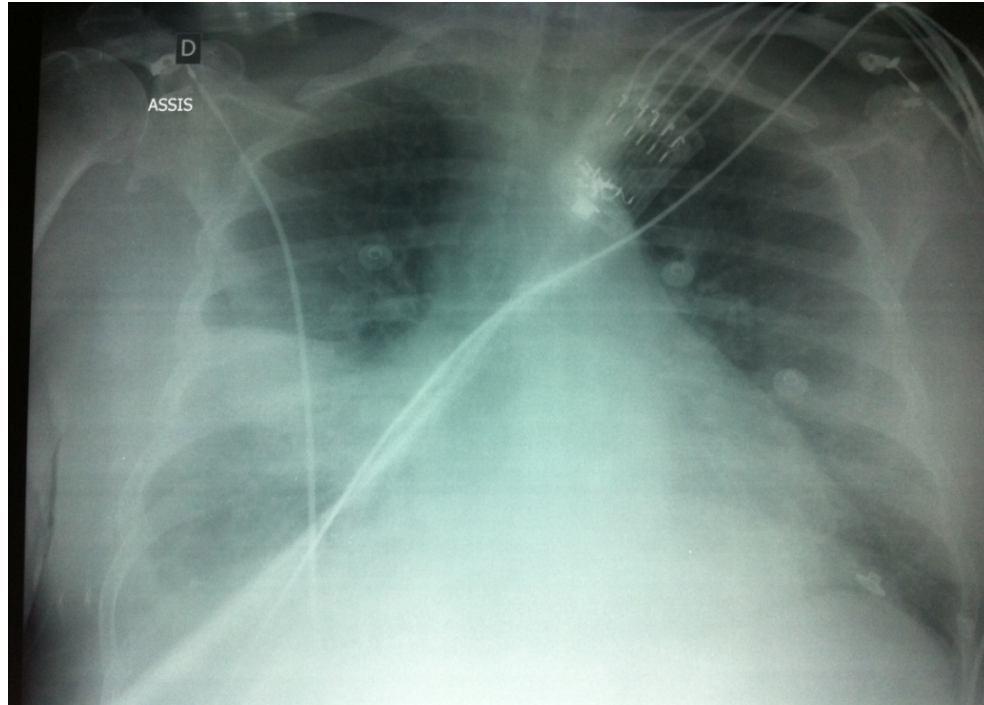


# Pneumonie aiguë communautaire, un diagnostic radio-clinique

## Qualité du cliché

1. Couché strict

ou Debout de face



2. Complété par cliché profil si besoin

# Pneumonie aiguë communautaire, un diagnostic radio-clinique

## Quelles anomalies ?

1. Opacités alvéolaires à limites floues, sous-pleurales,
  - . évolution vers une opacité systématisée
  - . avec ou sans bronchogramme aérien
2. Opacités interstitielles localisées ou diffuses
3. Opacités alvéolaires multiples en mottes périfonchiques
4. Normal (2-7%)

# Pneumonie aiguë communautaire, un diagnostic radio-clinique

## Quelles anomalies ?

1. Opacités alvéolaires à limites floues, sous-pleurales,
  - . évolution vers une opacité systématisée
  - . avec ou sans bronchogramme aérien
2. Opacités interstitielles localisées ou diffuses
3. opacités alvéolaires multiples en mottes périfonchiques
4. Normal (2-7%)

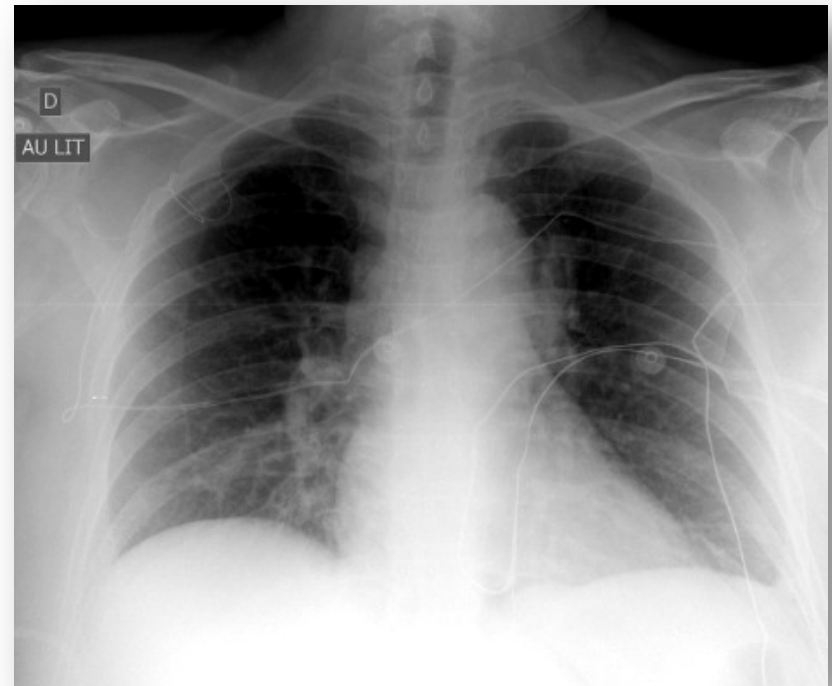
**Jeudi 30 novembre, 17h30. Fanny, 97 ans**

## **Antécédents**

- **Cardiopathie ischémique (2 stents)**
- **Cancer de sein (hormonothérapie)**
- **Syndrome démentiel (vasculaire ?), maison de retraite**

## **Traitement**

- **aspirine 100mg le matin**
- **aténolol 50mg le matin**
- **simvastatine 20mg le matin**
- **ebixa**
- **hormonottt**



# Radiographie de thorax et difficultés d'interprétation

## Qualité de l'interprétation

*Concordance entre 2 praticiens  
concernant le diagnostic de PAC (319 patients).*

Observateur	Concordance en cas de PAC (+)	Concordance en cas de PAC (-)	Kappa
Radiologue senior	56 %	96 %	0,71 (0,59 – 0,83)
Résident en radiologie (1)	36 %	94 %	0,50 (0,40 – 0,60)
Résident en radiologie (2)	36 %	95 %	0,50 (0,40 – 0,60)
Pneumologue senior	59 %	96 %	0,72 (0,60 – 0,84)
Médecin généraliste			0,35

## Concordance faible entre 2 examinateurs

Delrue L *et al.* Difficulties in the Interpretation of Chest Radiography. 27-42. in E.E. Coche et al. (eds.), Comparative Interpretation of CT and Standard Radiography of the Chest, Medical Radiology

# Radiographie de thorax et difficultés d'interprétation

## Qualité de l'interprétation

*Concordance entre 2 radiologues  
concernant le diagnostic de PAC (282 patients).*

Question posée	Réponses	Agrément	Kappa
Infiltrat ?	Oui Non	79,4% 6%	0,37 (0,22-0,52)
Distribution ?	Unilobaire Multilobaire	41,50% 33,90%	0,51 (0,28-0,62)
Pleurésie ?	Oui Non	10,70% 73,20%	0,46 (0,33-0,50)
Caractère ?	Alvéolaire Interstitiel	93,60% 100%	- 0,01 (-0,03 – 0,00)
Bronchogramme ?	Oui Non	7,60% 52,90%	0,01 (-0,13-0,15)

## Concordance faible entre 2 examinateurs

Delrue L *et al.* Difficulties in the Interpretation of Chest Radiography. 27-42. in E.E. Coche et al. (eds.), Comparative Interpretation of CT and Standard Radiography of the Chest, Medical Radiology

# Radiographie de thorax et difficultés d'interprétation

## Qualité du cliché

+ de 5 côtes antérieures visibles ? Pneumonie ?

1452 patients

103 RP (médiane 86,5 ans, 70-104)

Arms along the trunk 44 PAC [kappa 0.36]

« Hands-up » 59 PAC [kappa 0.84]



## Radiographie de thorax et difficultés d'interprétation

*“Nineteen of 86 patients (22%; 95% CI, 13.7 to 32.2) presented in a manner that had the potential to result in delayed antibiotic treatment due to diagnostic uncertainty. Diagnostic uncertainty was significantly associated with the lack of rales, normal pulse oximetry findings, and lack of an infiltrate seen on the chest radiograph. There was a nonsignificant trend toward a longer time until antibiotic treatment in patients with diagnostic uncertainty.”*

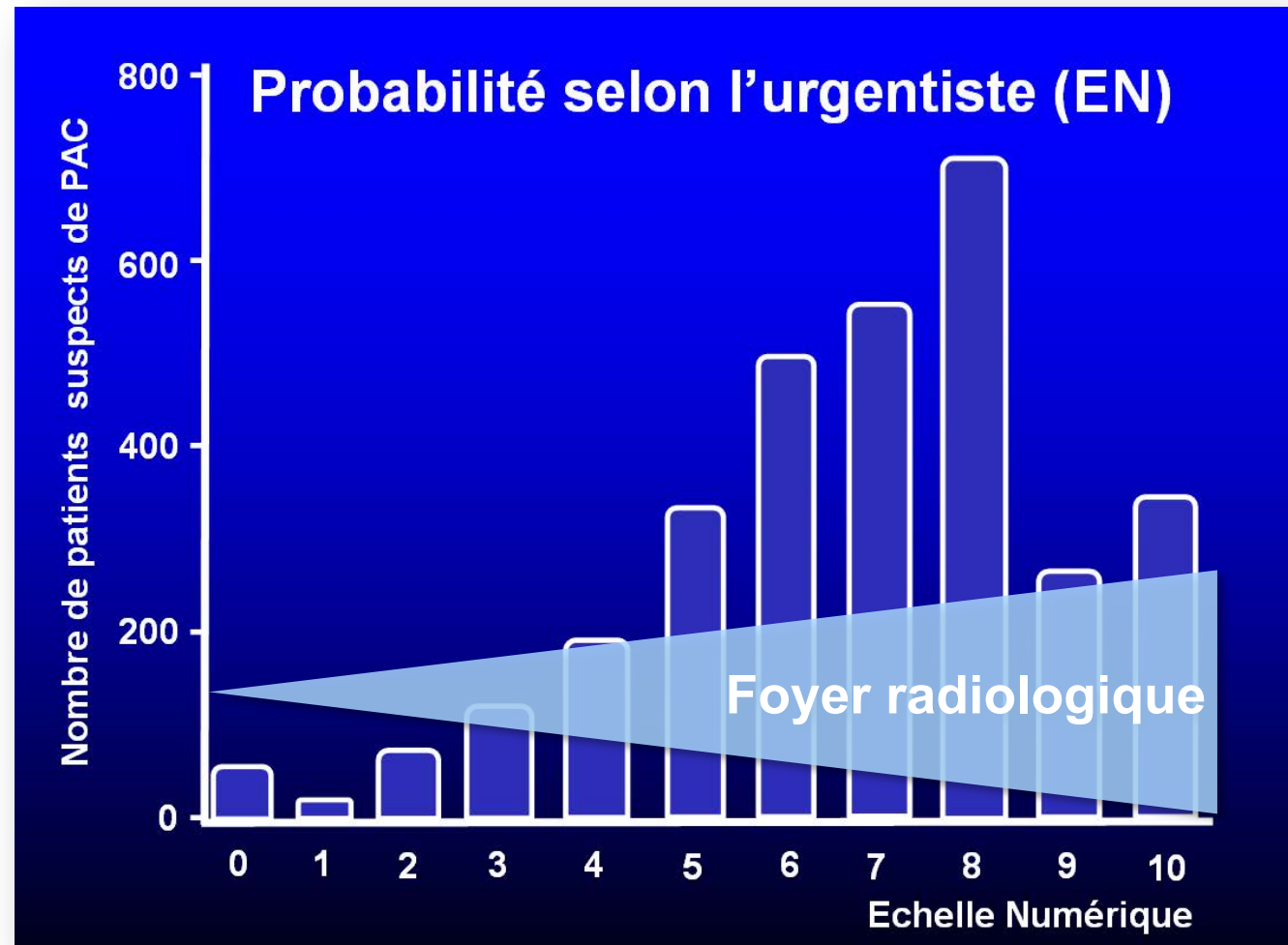
# Radiographie de thorax et difficultés d'interprétation

Audit HAS

• 3166 CAP

• 72 ED

• 2 months



Ducasse JL et al. Antimicrobial therapy for patients with community-acquired pneumonia in the emergency department: results from a French national audit. EIEJM. In press

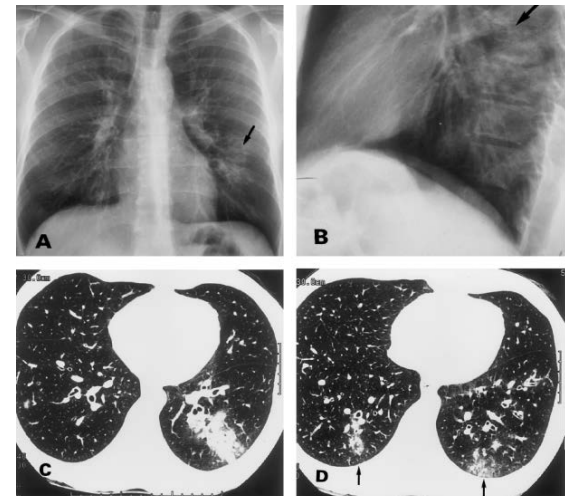
# Scanner thoracique et pneumonie aiguë communautaire

... plus sensible, plus précis

**Table 1.** Comparison of chest radiography (CR) and high-resolution computed tomography (HRCT) results for 47 patients with suspected community-acquired pneumonia (CAP).

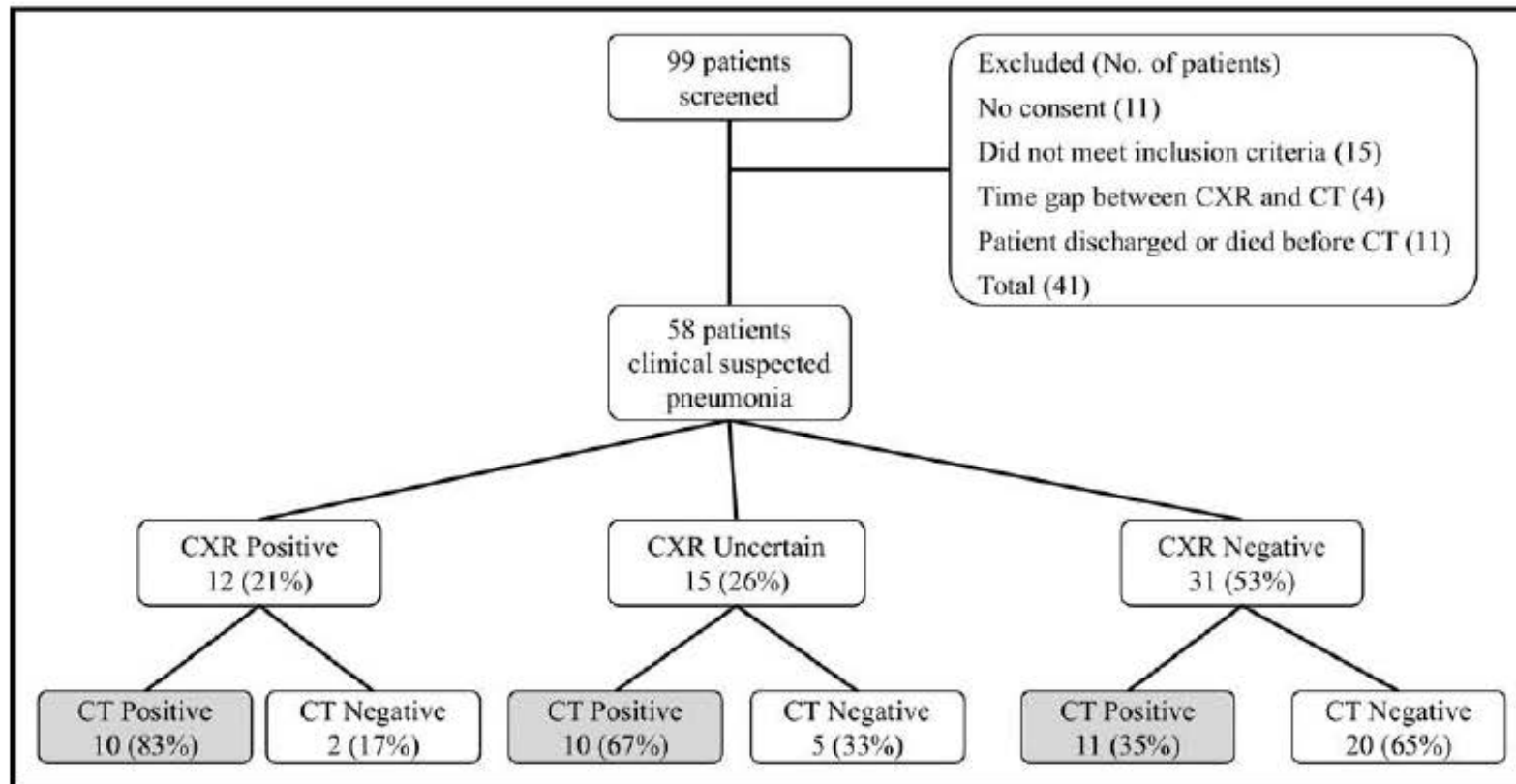
Variable	No. (%) undergoing CR	No. (%) undergoing HRCT	<i>P</i> value*
Prevalence of CAP	18 (38.3)	26 (55.3)	.004
Bilateral pneumonia	6 (12.8)	16 (34.0)	.001

\* McNemar's test (one-tailed).



# Scanner thoracique et pneumonie aiguë communautaire

... peut être envisager en cas de doute



**Figure** Patient enrollment and classification according to CXR (chest radiograph) and CT (chest computed tomography) findings.

# Scanner thoracique et pneumonie aiguë communautaire

... peut être envisager en cas de doute

## CLINICAL SIGNIFICANCE

- It is difficult to diagnose pneumonia in bedridden patients.
- The accuracy of the chest radiograph in the diagnosis of pneumonia is low in these patients.
- Non-contrast-enhanced chest computed tomography might significantly contribute to diagnosing or excluding pneumonia in bedridden patients.

## Site of Infiltrate by Chest CT (No. of Infiltrates)

Right Lobes			Left Lobes		
Upper	Middle	Lower	Upper	Lingula	Lower
0	1	3	0	0	1
2	2	6	2	2	6
2	3	9	2	2	7
0	0	4	0	0	3
2	2	2	1	2	1
2	2	6	1	2	4
0	0	0	0	0	2
5	2	8	5	3	7
5	2	8	5	3	9

# Scanner thoracique et pneumonie aiguë communautaire

... change d'autant plus le diagnostic qu'il est incertain

Pre-CT Leading Diagnosis	Frequency (%)	Change in Leading Diagnosis (%) <sup>(+)</sup>	Change in Leading Diagnosis (%) <sup>(-)</sup>
Chest pain or shortness of breath ( <i>n</i> = 387)			
Pulmonary embolus	27 (106/387)	73 (77/106)	27 (29/106)
<b>Pulmonary infection and/or pneumonia</b>	<b>18 (69/387)</b>	<b>23 (16/69)</b>	<b>77 (53/69)</b>
Musculoskeletal or atypical chest pain	16 (61/387)	31 (19/61)	69 (42/61)
Tumor	6 (24/387)	38 (9/24)	63 (15/24)
Asthma and/or COPD	6 (23/387)	26 (6/23)	74 (17/23)
Diagnoses with $\leq 5.0\%$ frequency <sup>†</sup>	27 (104/387)	35 (36/104)	65 (68/104)

1280 patients des urgences

245 médecins

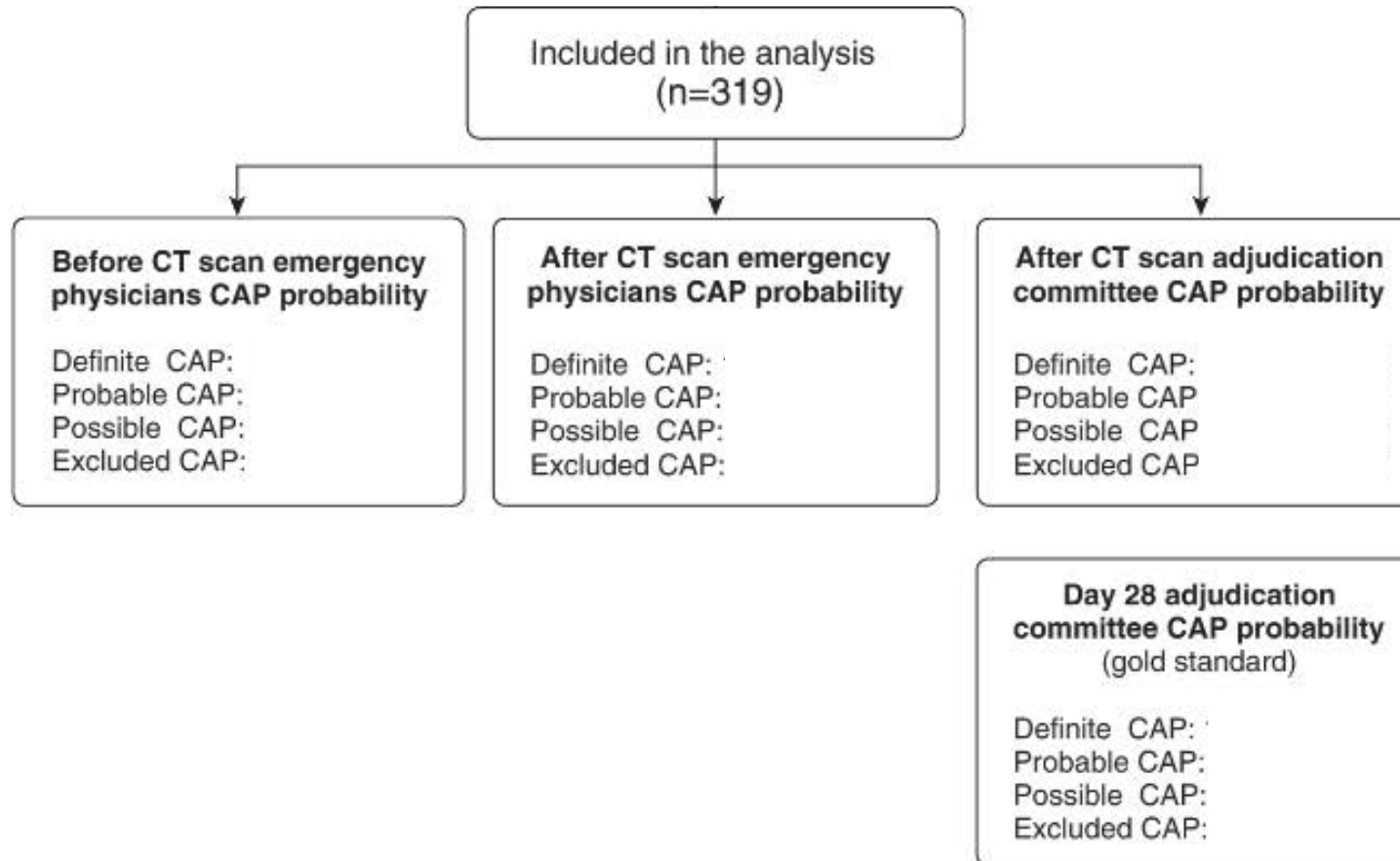
387 douleur thoracique / dyspnée

+  $\Delta$  / - certitude



# Scanner thoracique et pneumonie aiguë communautaire

... modifie les décisions du médecin





# Scanner thoracique et pneumonie aiguë communautaire

## Modifications diagnostiques après CT-scan

- $\Delta$  diagnostic n=187 (58.6% [95%CI 53.2%-64.0%])
- Upgradé n=59 (18.4%)
  - 2 exclus  $\rightarrow$  certains
  - 55/162 certains grace au CT scan
- Dégradé n=128 (40.4%)
  - 11/36 certains  $\rightarrow$  exclus
- $\Delta$  diagnostic
  - (probable-possible) (76.7% [95%CI 70.4%-83.1%])
  - (certain-exclus) (17% [95%CI 10.9-23.1])

<i>certain</i>	162 (50.8%)
<i>probable</i>	35 (10.9%)
<i>possible</i>	30 (9.4%)
<i>exclu</i>	92 (28.8%)

# Scanner thoracique et pneumonie aiguë communautaire

## Modifications diagnostiques après CT-scan en adéquation avec le comité d'ajudication

$\Delta$  diagnostic n=100 patients (31.3%) inadéquates n=20  
adéquates n=80 (25.1% population, NRI=0.39)  
• 70 dégradés, 10 upgradés

### Gold standard (CA + suivi J28)

150 (47.0%)	<i>certain</i>	}
13 (4.1%)	<i>probable</i>	
34 (10.7%)	<i>possible</i>	
122 (38.2%)	<i>exclu</i>	

### Urgentistes post CT-scan

<i>certain</i>	162 (50.8%)
<i>probable</i>	35 (10.9%)
<i>possible</i>	30 (9.4%)
<i>exclu</i>	92 (28.8%)

# Scanner thoracique et pneumonie aiguë communautaire

## Modifications thérapeutiques après CT-scan ; n=194 (61,0%)

	Pré CT-scan		Post CT-scan			
Traitement antibiotique	Initiation	n=207	(65%)	Arrêt	n=29	(9%)
				Instauration	n= 51	(16%)
				Modification de classe	n=70	(22%)
Autres traitements				Anti-coagulation (EP)	n=3	
				Diurétiques (IC)	n=11	
Lieu de prise en charge	Admission	n=250	(78%)	Admission	n=249	(78%)
				Modifications	n=45	(14%)
				- ambulatoire → admis	n=22	
				- admis → ambulatoire	n=23	

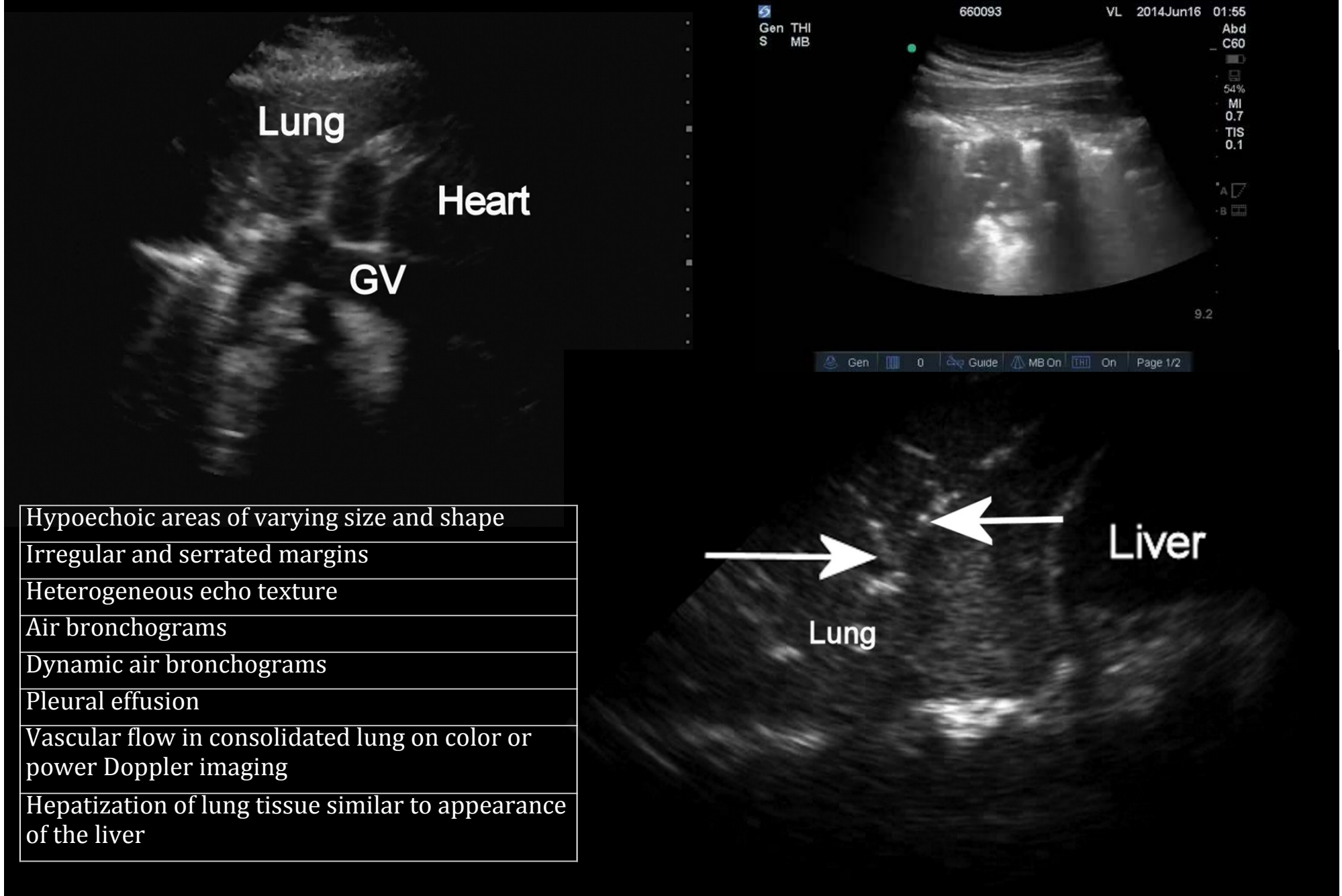
## Modifications antibiotiques adéquates après CT-scan : + 30% (urgentistes et CVE)

Claessens YE *et al.* Early Chest Computed Tomography Scan to Assist Diagnosis and Guide Treatment Decision for Suspected Community-acquired Pneumonia. AJRCCM 2015;192:174-82.  
Duval X, Toubiana S, Claessens YE, Escaped study group. unreleased data.

# Échographie pulmonaire et pneumonie aiguë communautaire



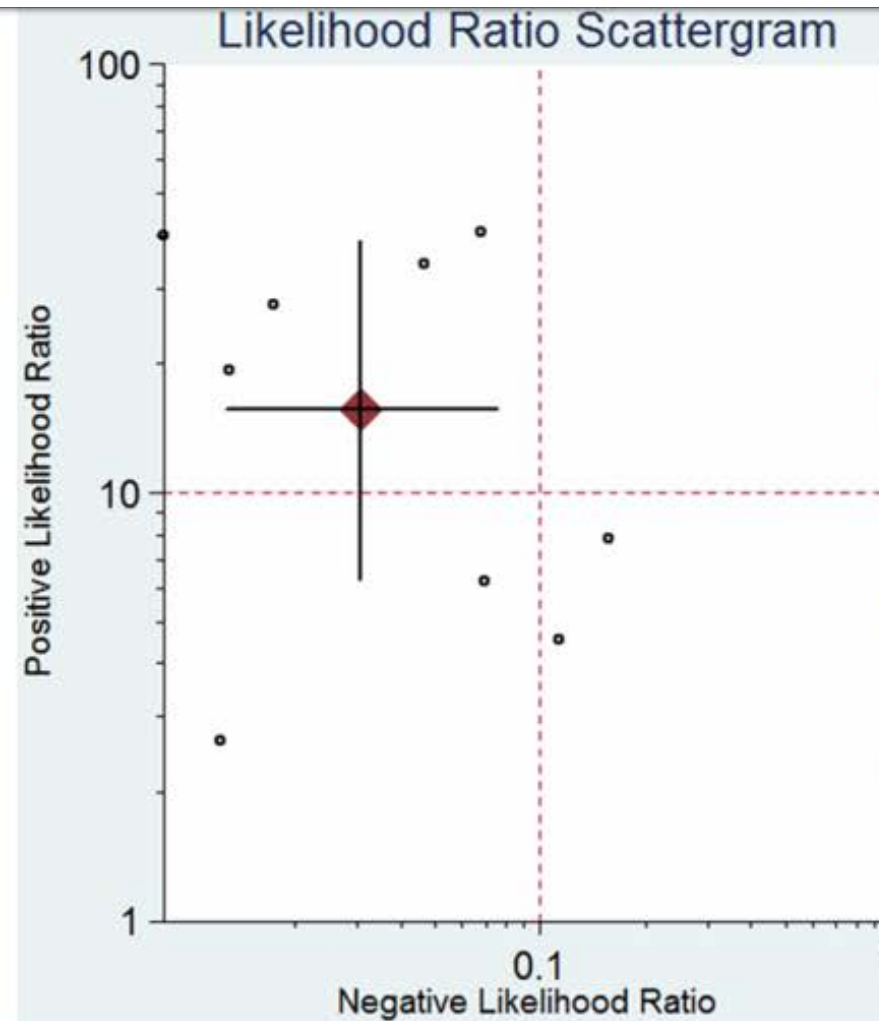
# Échographie pulmonaire et pneumonie aiguë communautaire



# Échographie pulmonaire et pneumonie aiguë communautaire

Author (Ref)	Co
Angelika Reissig [19]	Ge
Americ Testa [20]	I
Francesca Cortellaro [21]	I
D. Iuri [22]	I
Vaishali P. Shah [23]	I
Hadeel M. Seif El Dien [24]	E
Stefano Parlamento [25]	I
R. Copetti [26]	I
Caiulo VA [27]	I

CXR: There is filtration, patch or consoli  
for diagnosis or CXR is negative while lu  
tests and follow-up. TP: True positive; Ff

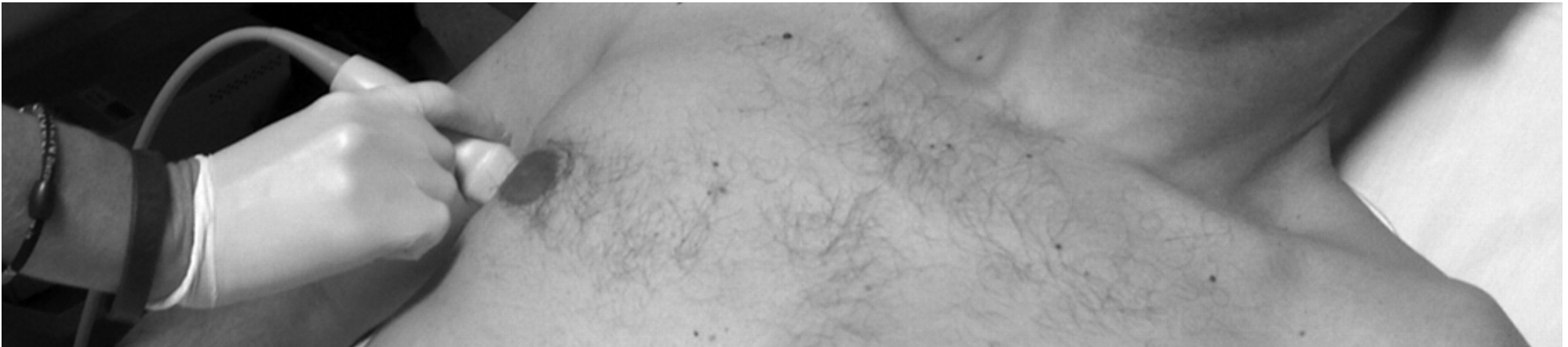


TP	FP	TN	FN	QUADAS score
11	3	127	15	13
32	5	28	2	13
30	2	37	1	11
20	2	8	2	10
31	18	146	5	13
34	4	7	0	11
31	0	17	1	10
30	0	0	19	10
38	0	1	13	12

ed the reference standard when CXR is uncertain  
nsive results of CT, clinical course, conventional  
ment for studies of diagnostic accuracy.



# Échographie pulmonaire et pneumonie aiguë communautaire



**Table 1** Results of the instrumental examinations

	RX+	RX-	Total	US+, CXR-
ECO+	23	8	31	CT+ 8
ECO-	1	17	18	CT- 0
Total	24	25	49	Total 8

CT, computed tomography; CXR, chest x-ray; US, lung ultrasound. Findings in the group examined with CT are listed in right side of the table.

**Table 2** Echographic findings in patients with or without radiologically confirmed pneumonia

	Patients without confirmed pneumonia	Patients with confirmed pneumonia
Consolidation	2 (11.8%)	31 (96.9%)
Alveolar-interstitial syndrome	5 (29.4%)	22 (68.8%)
Air bronchogram	0 (0%)	16 (50.0%)
Pleural effusion	3 (17.6%)	11 (34.4%)
Normal pattern	10 (58.8%)	0 (0%)



# Take Home Message

## Des images

- Radiographie standard
- Scanner thoracique
- Échographie

**... mais pas n'importe comment**

- de la bonne clinique

CAP definition pattern	Inclusion criteria for CAP	Number of included patients among the 319 Escaped patients	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Positive Predictive Value (%)	Negative Predictive Value (%)
1	Infiltrate on chest X-ray and $\geq 1$ respiratory symptom and fever and biological inflammatory syndrome	61	31.3	93.6	83.6	55.6
2	Infiltrate on chest X-ray and $\geq 1$ respiratory symptom and fever	103	47.2	83.3	74.8	60.2
3	Infiltrate on chest X-ray and $\geq 1$ respiratory symptom	187	73.0	56.4	63.6	66.7
4	Infiltrate on chest X-ray and $\geq 2$ respiratory symptoms	170	67.5	61.5	64.7	64.4
5	Infiltrate on chest X-ray and <u><math>\geq 1</math> or <math>\geq 2</math></u> criteria among Dyspnoea or polypnoea Chest pain Cough Sputum Abnormal pulmonary auscultation  Biological inflammatory syndrome	178	71.2	60.3	65.2	66.7
6	Fever and dyspnoea / polypnoea and new cough and purulent sputum Abnormal pulmonary auscultation	20	9.8	97.4	80.0	50.8
7	Fever and new sputum and $\geq 2$ criteria among Dyspnoea Polypnoea Chest pain	50	23.3	92.3	76.0	53.5

Flateau C *et al.* Discrepancies in Community-Acquired Pneumoniae Definition in Randomized Clinical Trial: Possible Impact on Trial Validity. submitted