

# EMBOLIE PULMONAIRE et ECHOCARDIOGRAPHIE

**DIU d'échocardiographie**

Amiens 2007

*Serge Duperret, Hôpital de la Croix-Rousse, Lyon*

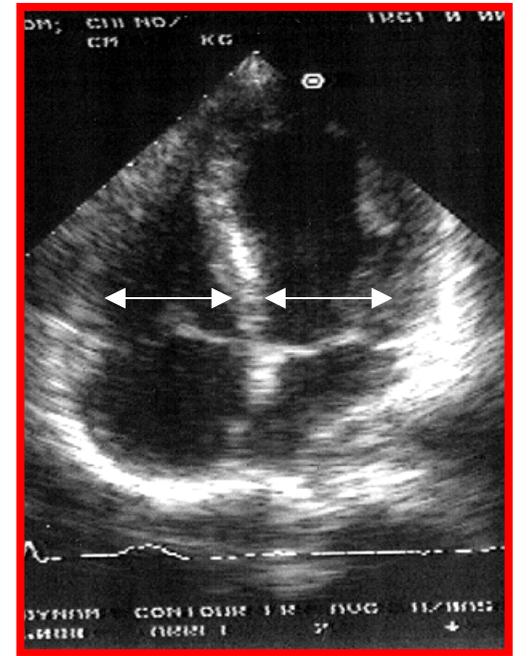
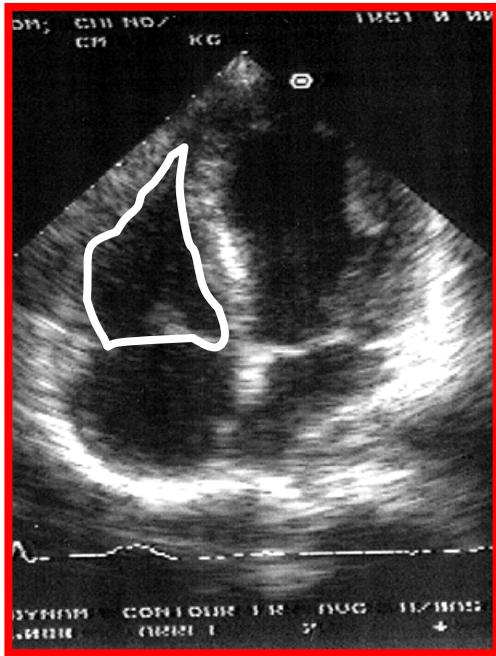
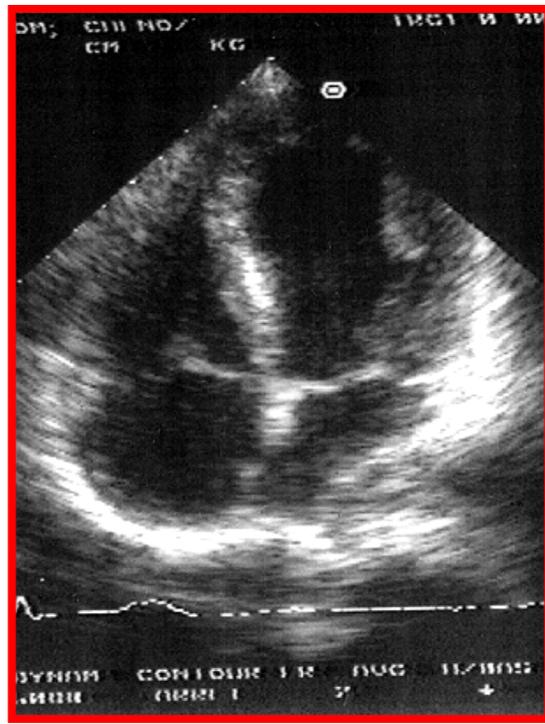
# Plan

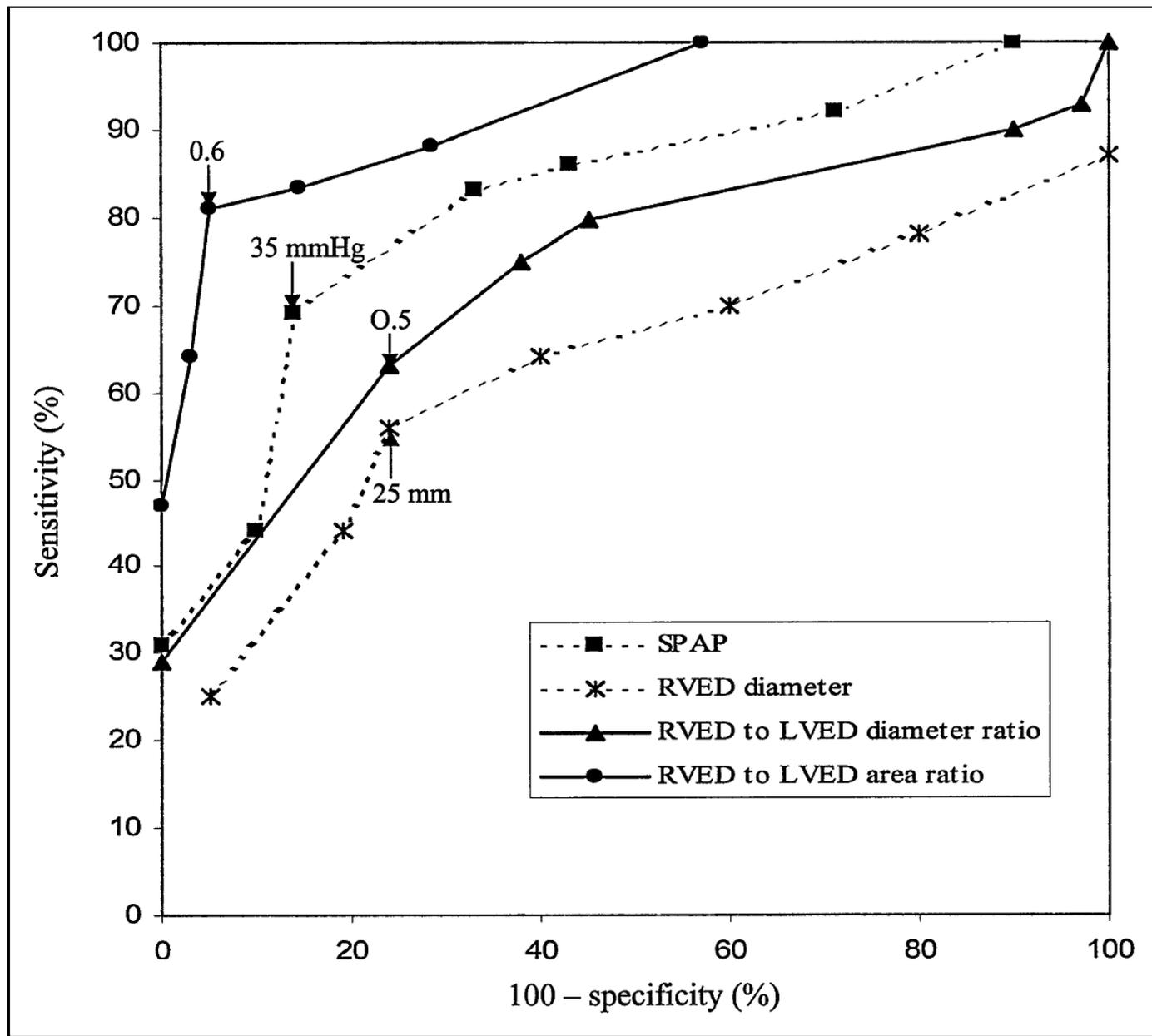
- **Le diagnostic est suspecté : place de l'ETT**
  - Signes échographiques
  - Caractéristiques des examens par US
  - Peut-on affirmer le diagnostic avec l'échographie ?
- **Le diagnostic est posé : faut-il réaliser une ETT ?**
  - Pronostic en cas de dilatation droite
  - Pronostic en cas de FOP associé
  - Stratification des malades : embolie submassive
  - Echographie et marqueurs biologiques
- **Place de l'ETO**

**Conclusion**

# Signes échographiques

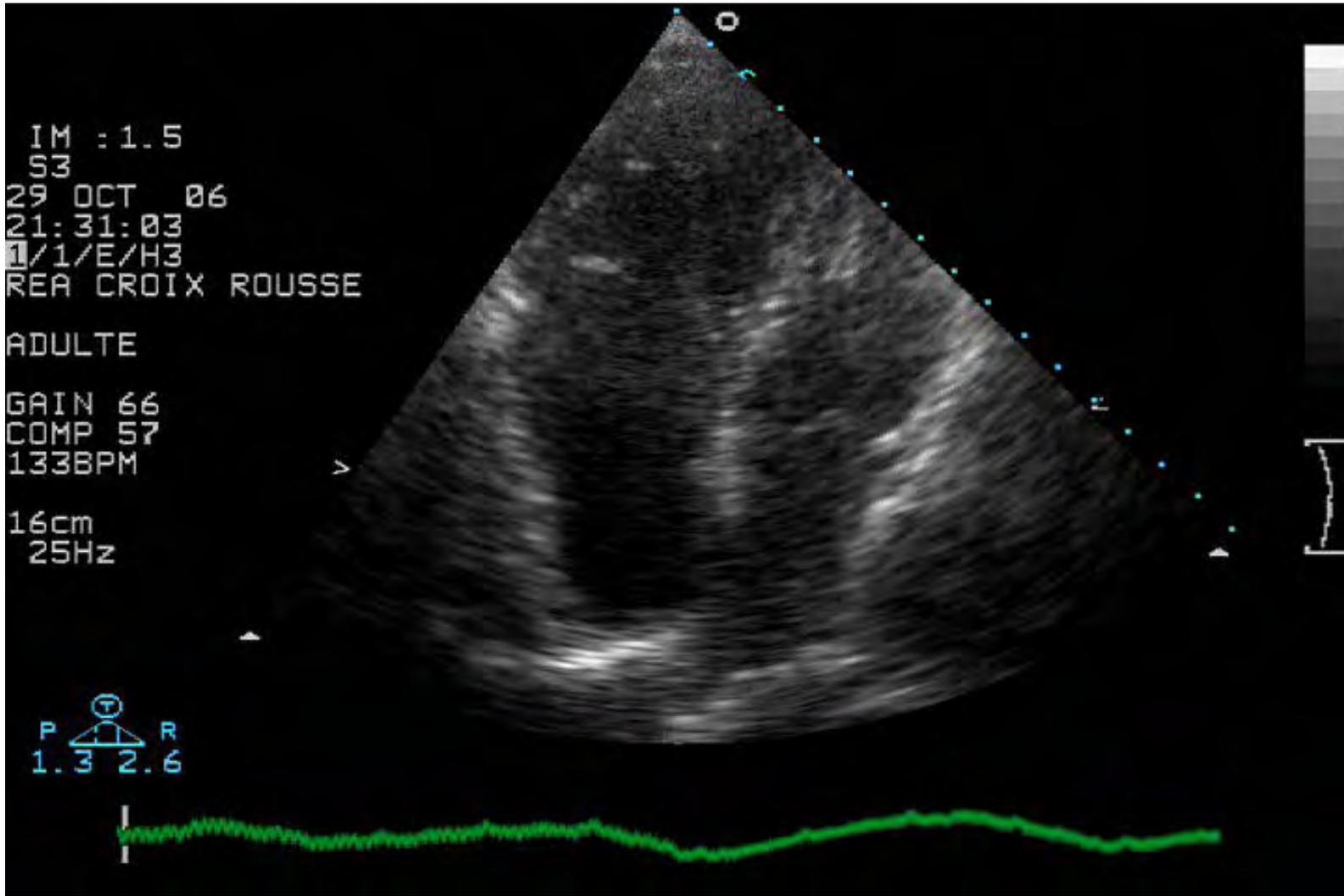
- **DILATATION DU VD et de l'AP**
  - apicale 4 cavités (SVD/SVG>0.6)
  - sous-costale 4 ca et p<sup>t</sup> axe (AP)
  - parasternale p<sup>t</sup> axe (ØVD et AP)
- **HYPOKINESIE VD**
- **HTAP (?)**
- **ANOMALIE de la CINETIQUE SEPTALE**
- **THROMBUS INTRA-CARDIAQUE**
- **SURCHARGE VEINEUSE CAVE INF**



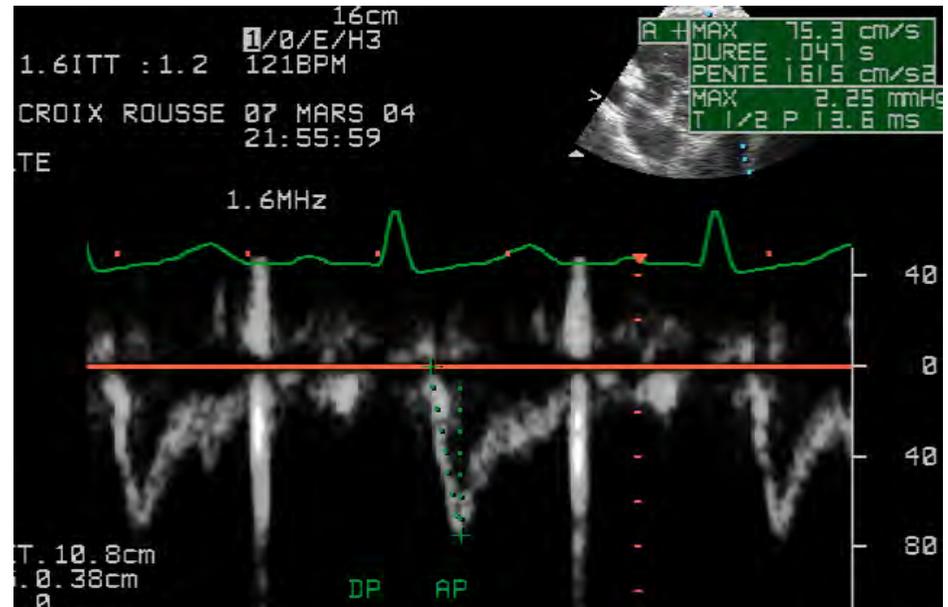
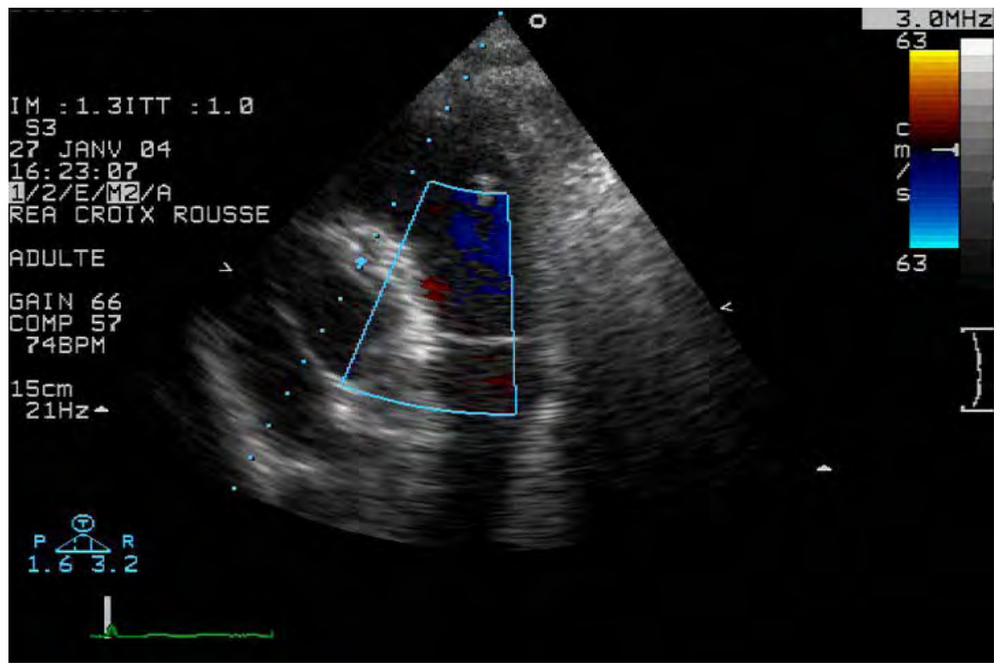


**FIGURE 2.** ROC curves for the RVED-to-LVED area ratio, RVED-to-LVED diameter ratio, RVED diameter, and SPAP. Arrows indicate cut-off values that yield the highest discriminating power.

*Mansencal et al.*  
*(Am J Cardiol 92:116 2003)*



**DILATATION VD**



**HTAP**

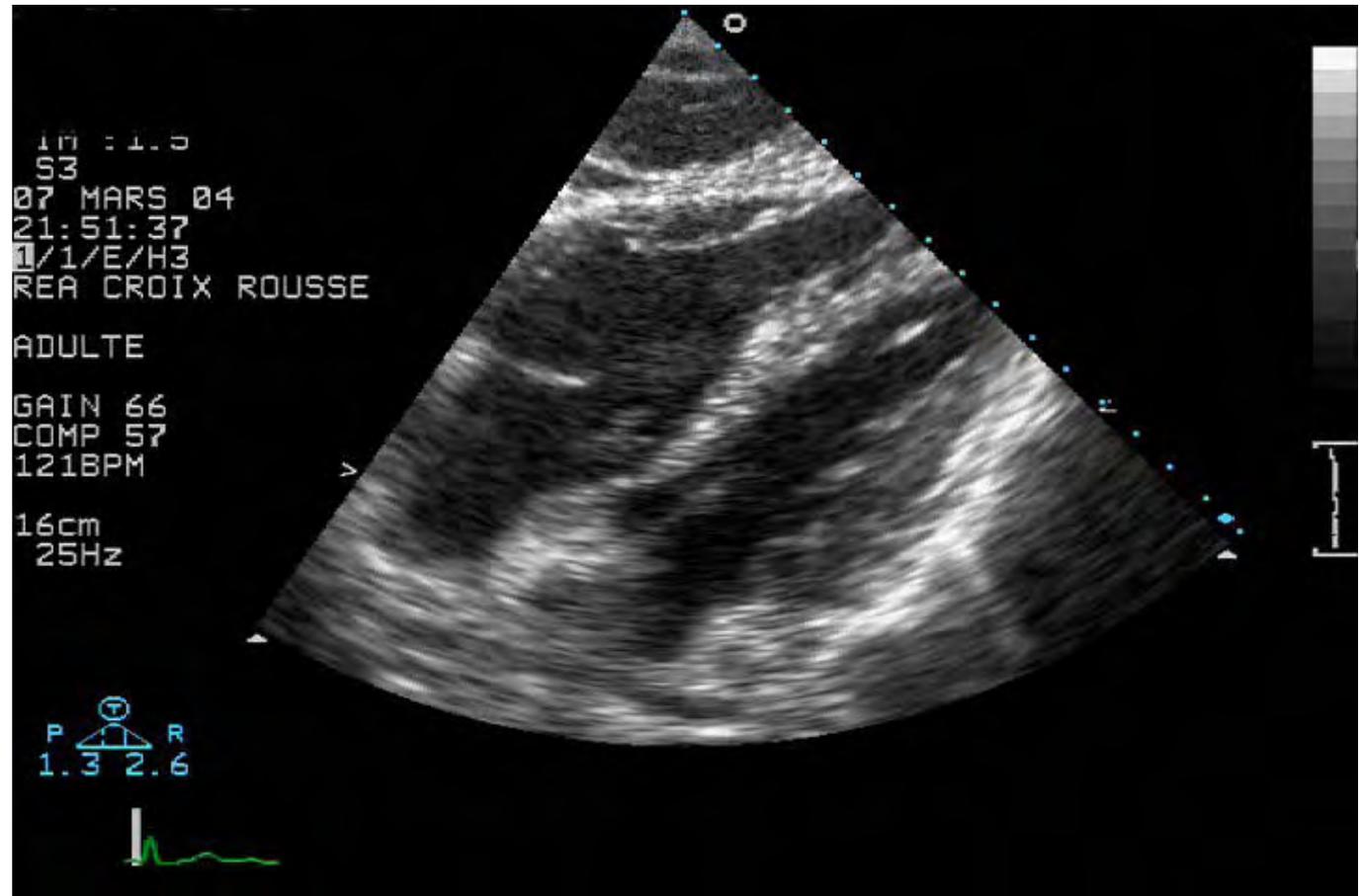
**Signe du « 60/60 » TAC  $\leq$  60 ms et PAP  $\leq$  60 mmHg**

**Torbicki A et al. *Eur Respir J* 1999;13:616–621.**

# Signe de Mc Connell

McConnell MV et al. *Am J Cardiol* 1996;78:469–473.

- Normo ou hyperkinésie de la partie apicale de la paroi libre du VD
- Hypo ou akinésie du reste de la paroi libre du VD



**TABLE 3** Prospectively Assessed Diagnostic Value of Echocardiographic Signs Suggesting the Presence of Acute Pulmonary Embolism

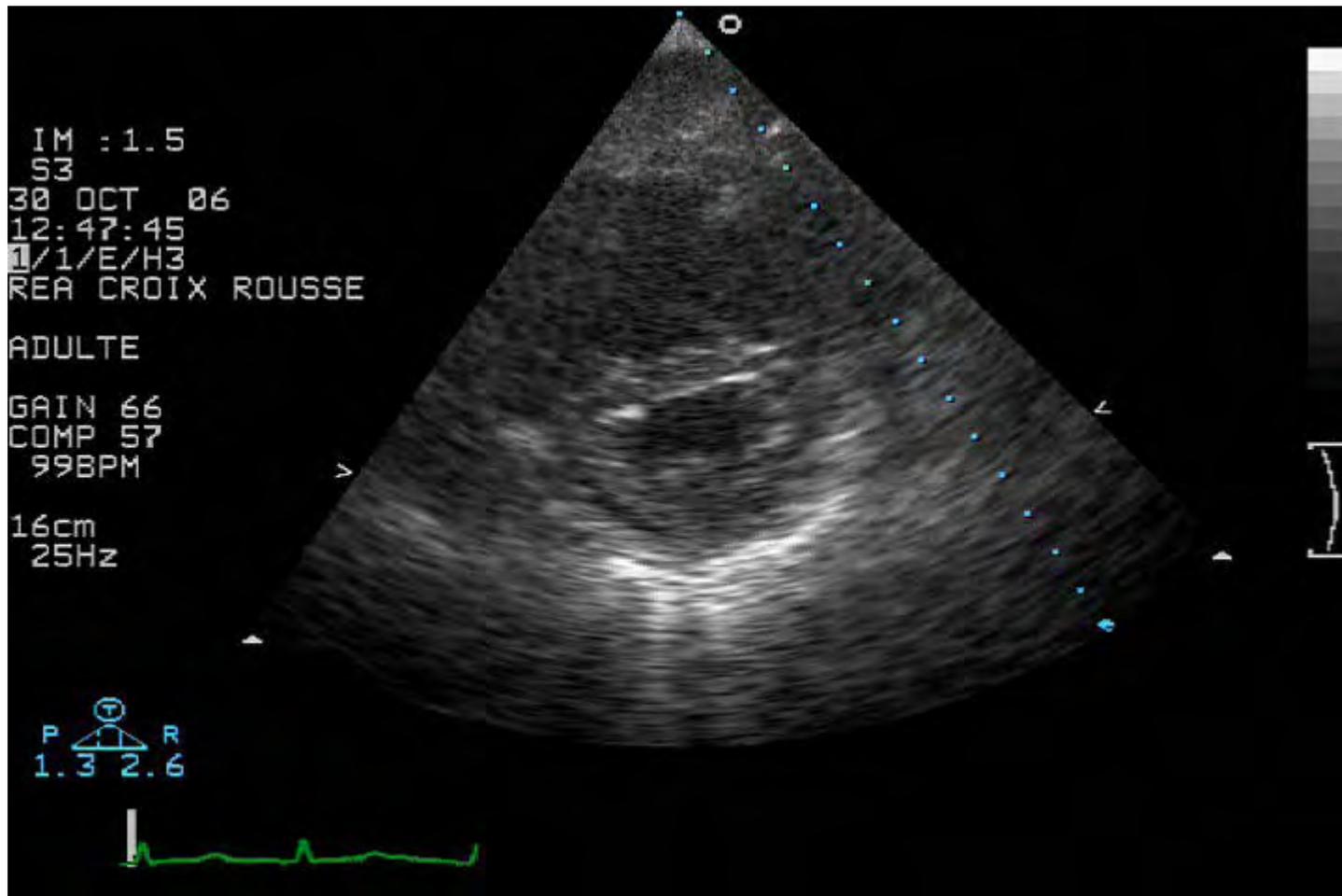
	RV Pressure Overload Criteria	60/60 Sign	McConnell Sign	60/60 or McConnell
<u>Specificity</u> (%)	45	94	100	94
Sensitivity (%)	81	25	19	36
Positive predictive value (%)	75	90	100	92
Negative predictive value (%)	54	38	37	42

**TABLE 4** Diagnostic Value of Echocardiographic Signs Suggesting the Presence of Acute Pulmonary Embolism in Subgroups With and Without Known Previous Cardiorespiratory Diseases

	Patients <u>Without</u> Known Previous Cardiorespiratory Diseases			Patients <u>With</u> Known Previous Cardiorespiratory Diseases		
	RV Pressure Overload Criteria	60/60 Sign	(n = 46) McConnell Sign	RV Pressure Overload Criteria	60/60 Sign	(n = 54) McConnell Sign
<u>Specificity</u> (%)	78	100	100	21	89	100
Sensitivity (%)	81	25	19	80	26	20
Positive predictive value (%)	90	100	100	65	82	100
Negative predictive value (%)	64	37	35	36	40	40

**Kurzyna et al, Am J Cardiol 2002;90:507–511**

60 EP/100 suspicions

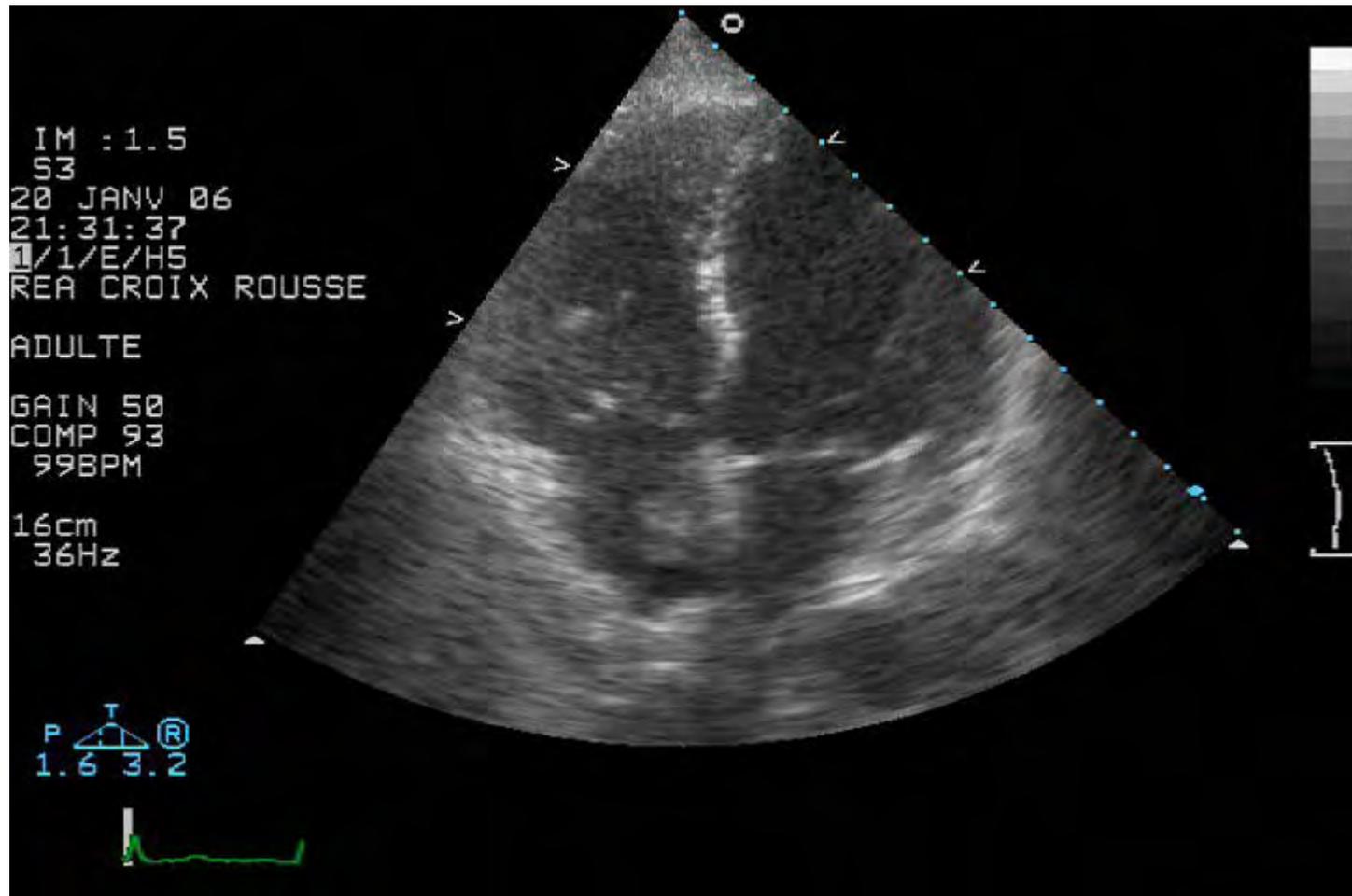


**ANOMALIE CINETIQUE SEPTALE**

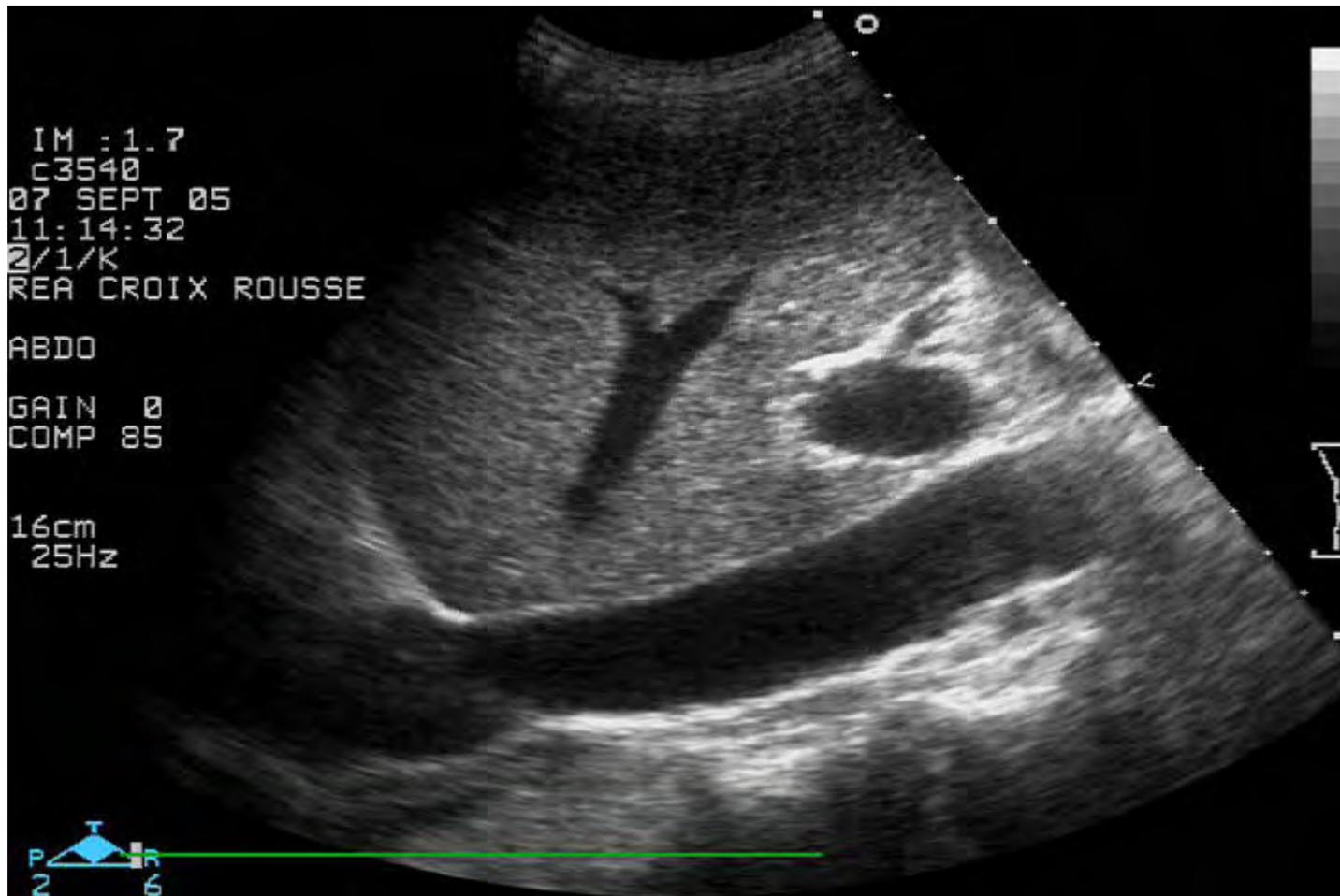
# **PREVALENCE et PRONOSTIC DES TIC**

(Torbicki A et al. ICOPER JACC 41:2245 2003)

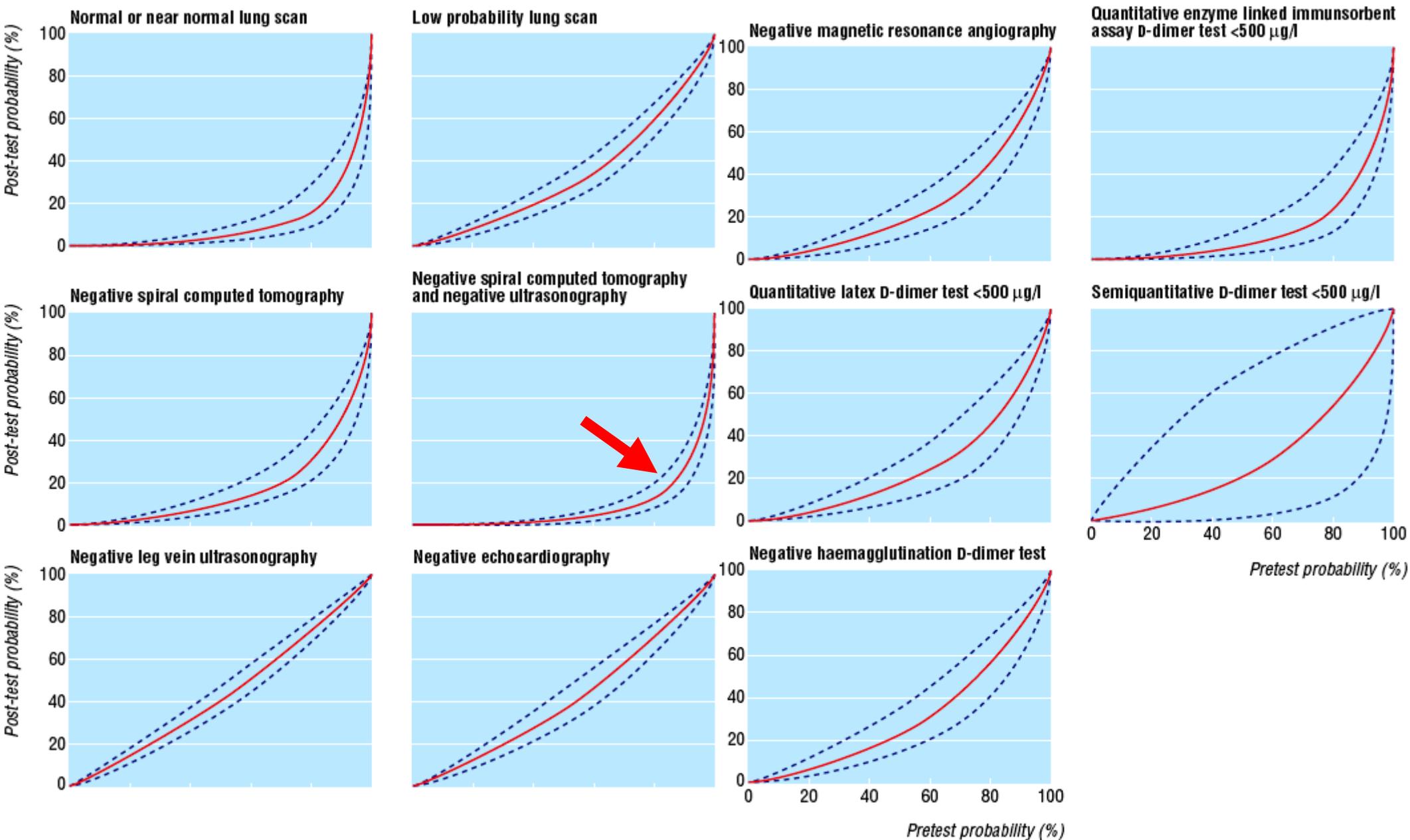
- **4% des patients**
- **Plus souvent hypotendus**
- **Plus souvent porteur d'une dysfonction droite (64% vs 40%)**
- **Défaillance gauche plus fréquente (26% vs 13%)**
  
- **Mortalité à J<sub>14</sub> et M<sub>3</sub> plus élevée (21% vs 11% et 29% vs 16%)  
mais uniquement pour le groupe traité par héparine seule**



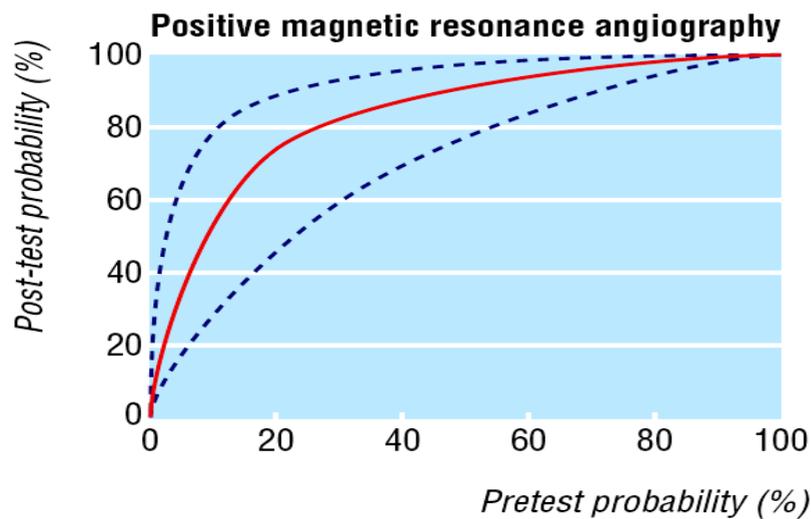
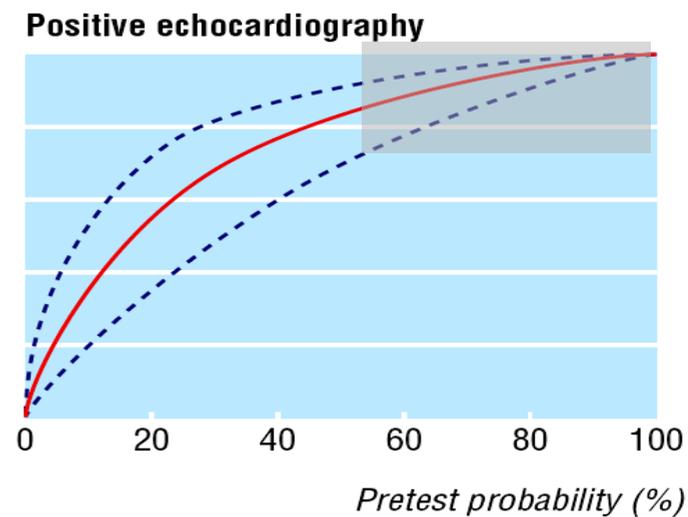
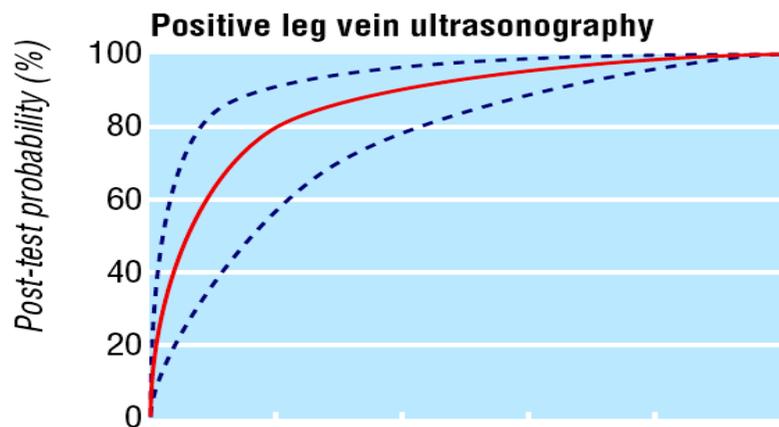
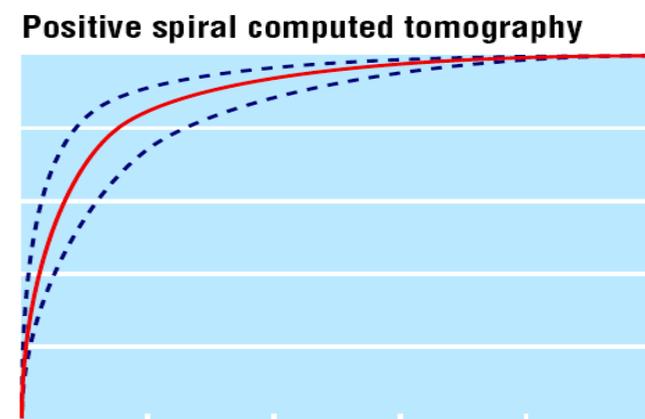
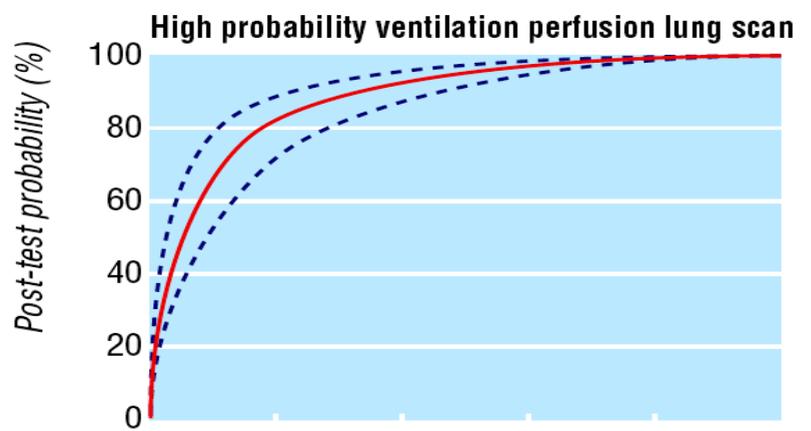
# SURCHARGE VCI



# CARACTERISTIQUES DES EXAMENS PAR ULTRA-SONS



**L'ETT ne présente aucun intérêt pour éliminer  
le diagnostic d'EP**



Les examens par US sont donc peu sensibles mais spécifiques

On peut en améliorer la performance :

- En les réservant aux cas de forte probabilité clinique
- Grâce à un utilisation combinée

# **INTERET DES EXAMENS NON INVASIFS COMBINES**

( Grifoni Am J Cardiol 1998 15:1230)

- **117 patients suspects d 'EP**

**Score de probabilité clinique**

**Echocardiographie**

**Echo doppler veineux**

**scinti et angiographies**



**Dg pour 70 patients**

**Dg pour 63 patients**

# INTERET DES EXAMENS NON INVASIFS COMBINES

( Grifoni Am J Cardiol 1998 15:1230)

- **Pour les moyens « combinés »** (clinique +échocardio +  
écho veineuse)

**Se 89%      Spe 74%**

- **Echocardio seule**

**Se 51%      Spe 87%**

## **Dg de phlébites fémorales par des non experts**

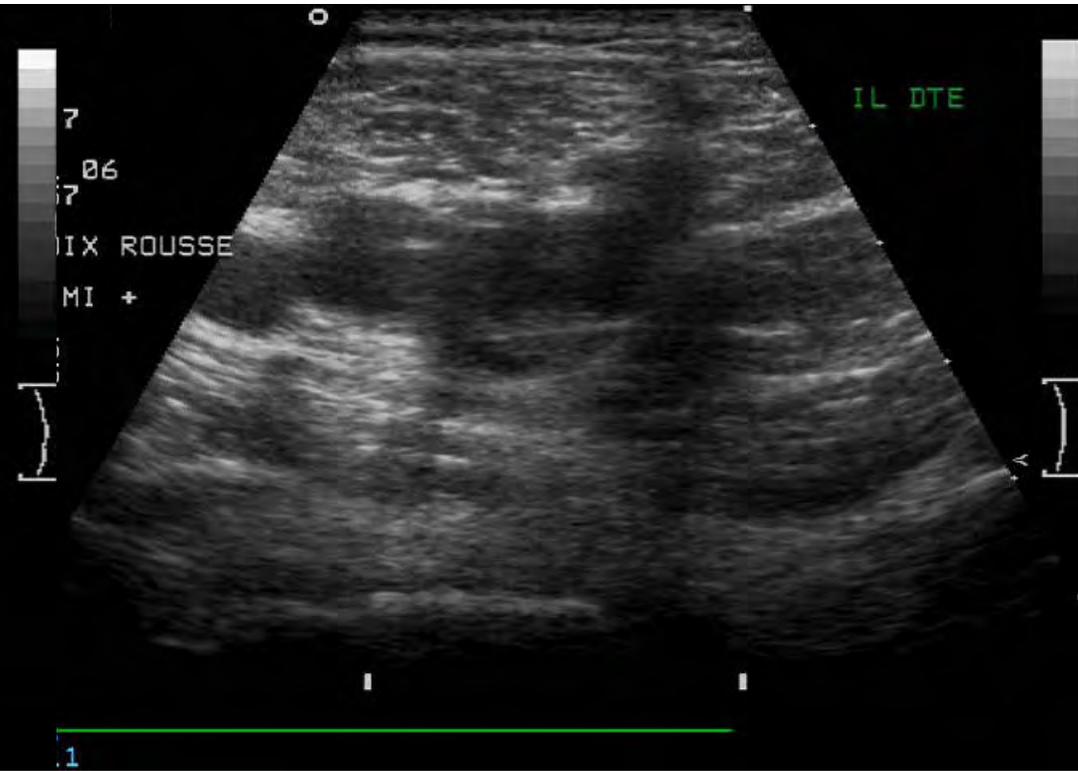
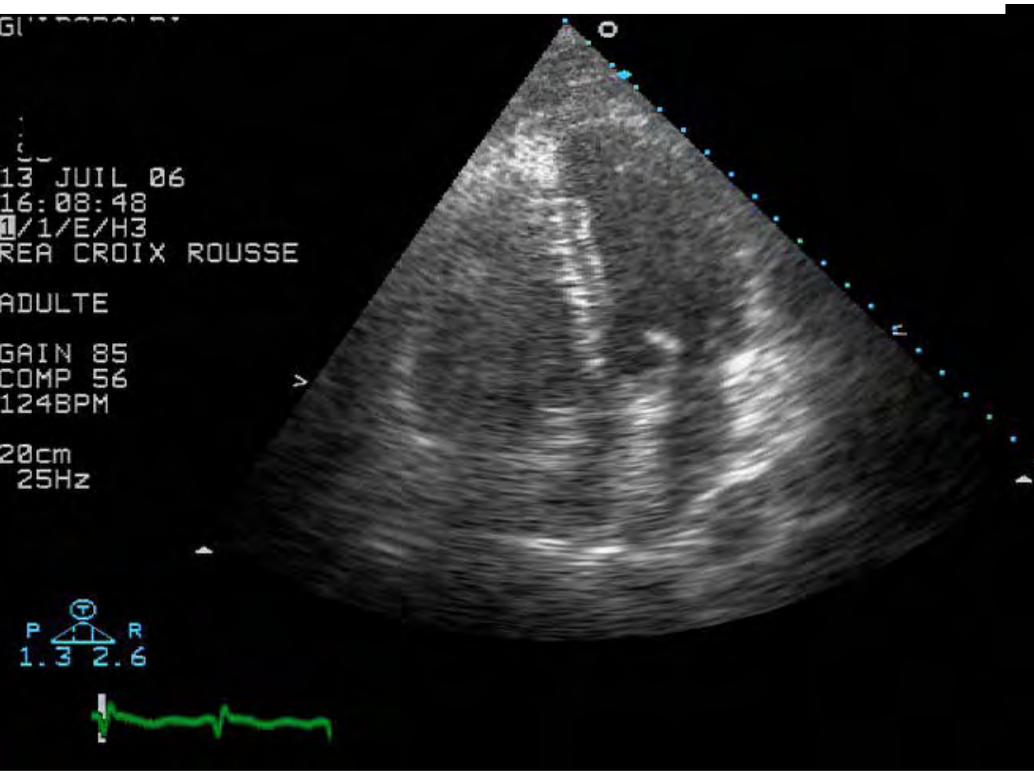
*Rozycki et al. Arch Surg 2004 139:275*

- **220 patients de SI chirurgicaux à haut risque de phlébite**
- **306 écho veineuses exécutées par les chirurgiens**
- **Comparaison à écho-doppler de référence ou TDM**
- **Prévalence : 5%**
- **Se = 90%      Spé = 99,6%      Précision = 99,3%**

# **PEUT-ON AFFIRMER LE DIAGNOSTIC D'EP APRES UNE ETT ?**

**OUI, en l'absence d'antécédents cardio-respiratoires**

- CPA + phlébite ou contexte clinique
- CPA + CHOC
- TIC
- ETO (?)



# Plan

## Le diagnostic est suspecté : place de l'ETT

- Signes échographiques
- Caractéristiques des examens par US
- Peut-on affirmer le diagnostic avec l'échographie ?

## • Le diagnostic est posé : faut-il réaliser une ETT ?

- Pronostic en cas de dilatation droite
- Pronostic en cas de FOP associé
- Stratification des malades : embolie submassive
- Echographie et marqueurs biologiques

## • Place de l'ETO

## Conclusion

# Facteurs de risque de mortalité

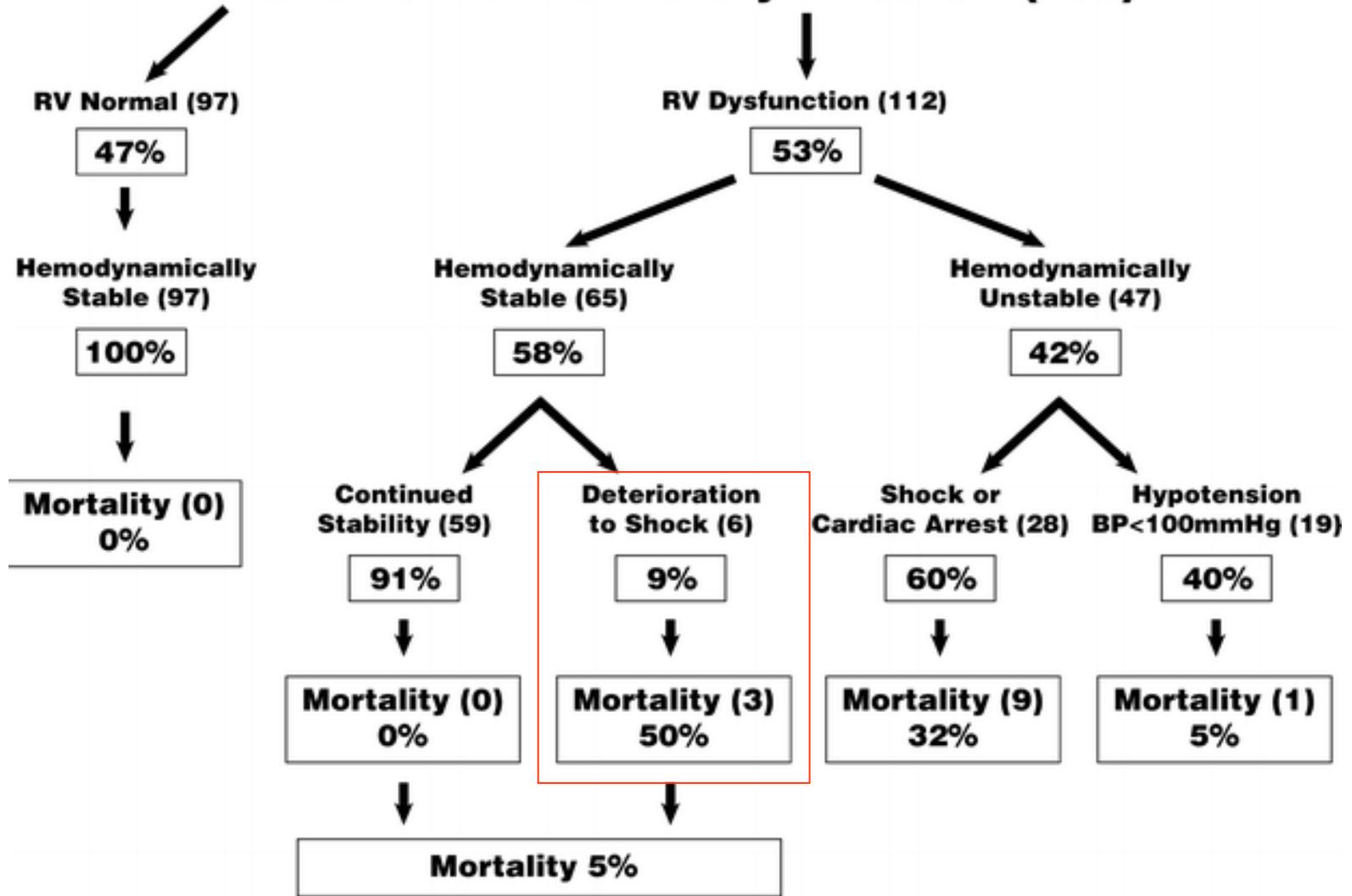
Goldhaber et al. ICOPER Lancet 1999 353 :1386

Variable	Hazard ratio (95% CI)
Age >70 years	1.6 (1.1–2.3)
Cancer	2.3 (1.5–3.5)
Clinical congestive heart failure	2.4 (1.5–3.7)
Chronic Obstructive pulmonary disease	1.8 (1.2–2.7)
Systolic blood pressure <90 mm Hg	2.9 (1.7–5.0)
Respiratory rate <20/min	2.0 (1.2–3.2)
Right-ventricular hypokinesis	2.0 (1.3–2.9)

**TABLE 1. In-Hospital Mortality According to the Degree of Hemodynamic Compromise in 1001 Patients With Acute PE<sup>3</sup>**

	n	Mortality, %	95% CI
RV dysfunction, no arterial hypotension	407	8.1	5.8–11.2
Arterial hypotension*	316	15.2	11.6–20.0
Cardiogenic shock†	102	24.5	17.2–33.7
Cardiopulmonary resuscitation	176	64.8	57.5–71.4

# RV Function, Hemodynamics and Outcome In Patients With Pulmonary Embolism (209)



# DEFINITIONS

European society of Cardiology *European Heart Journal* 2000 ; 21:1301-36

## MASSIVE

- Choc et/ou
- PAS < 90 mm Hg ou
- ↘ PAS ≥ 40 mm Hg  
pendant 15 mn sans autre cause  
(*arythmie, hypovolémie, sepsis*)

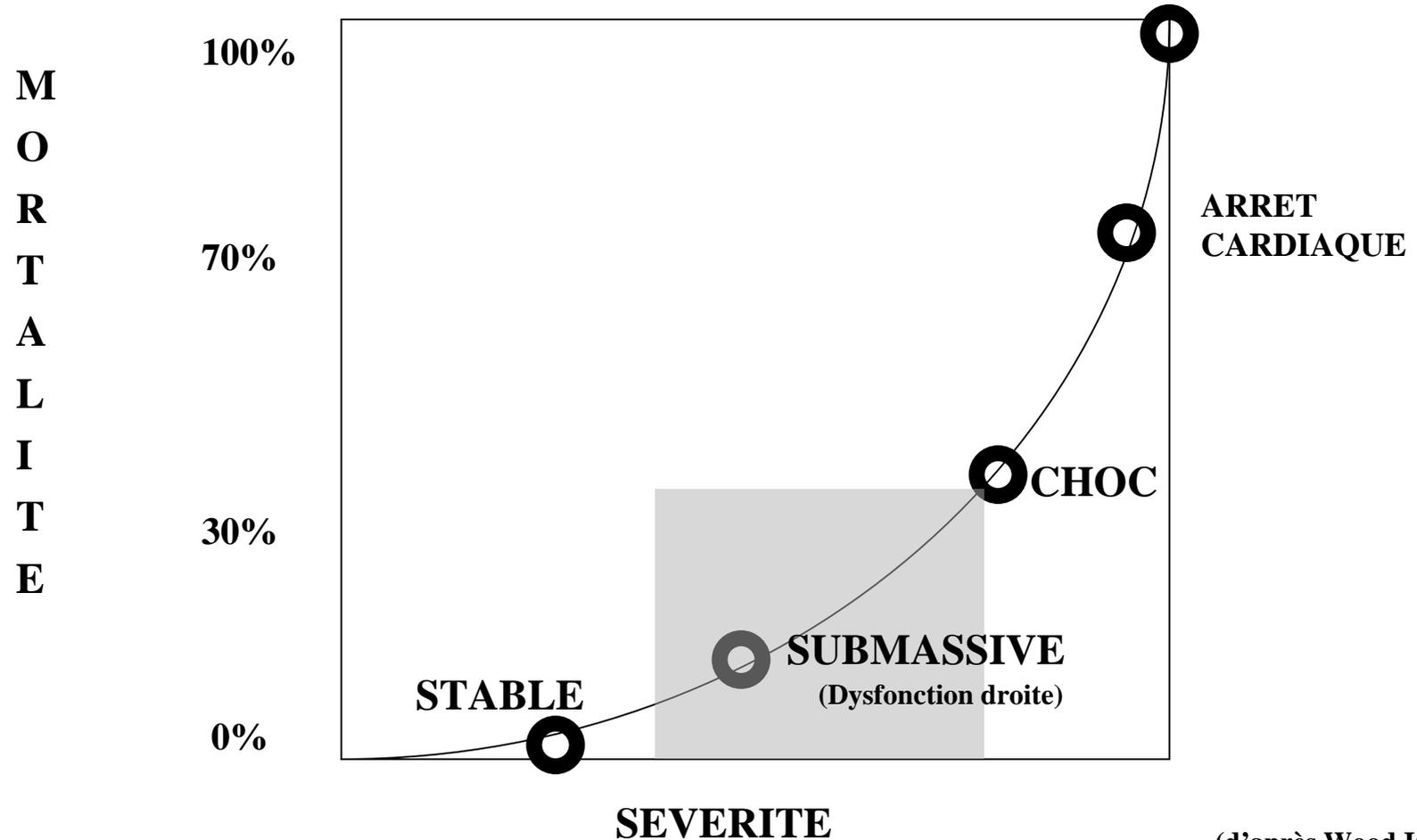
## NON MASSIVE

(Deux sous-groupes)

- Sans dysfonction VD
- Avec dysfonction VD à  
l'échocardiographie

→ EP sub-massive

# PRONOSTIC des EP



(d'après Wood ICM 2002)

# **EP et FOP**

**(Konstantinides S, Circulation 1998;97:1946-51)**

- **139 p. porteurs d'une EP**
- **35% de FOP dont 33% décèdent** (vs 14%  $p=0.015$ ) **et 13% font un AVC** (vs 2.2%  $p=0.02$ )
- **La présence d'un FOP en cas d'EP est un facteur isolé de mortalité** (OR=11,4)

XXX  
CH LA CROIX ROUSSE

ID:3119820625 3

Cardiaque US  
3S

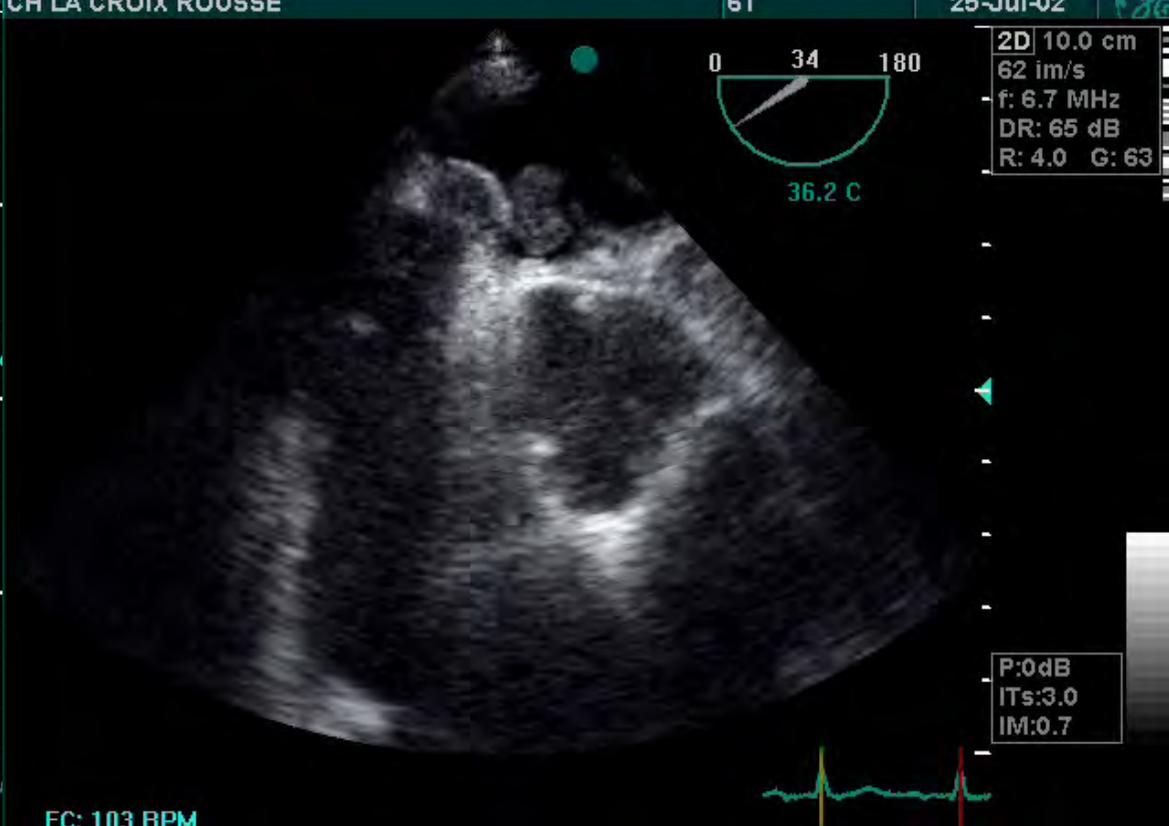
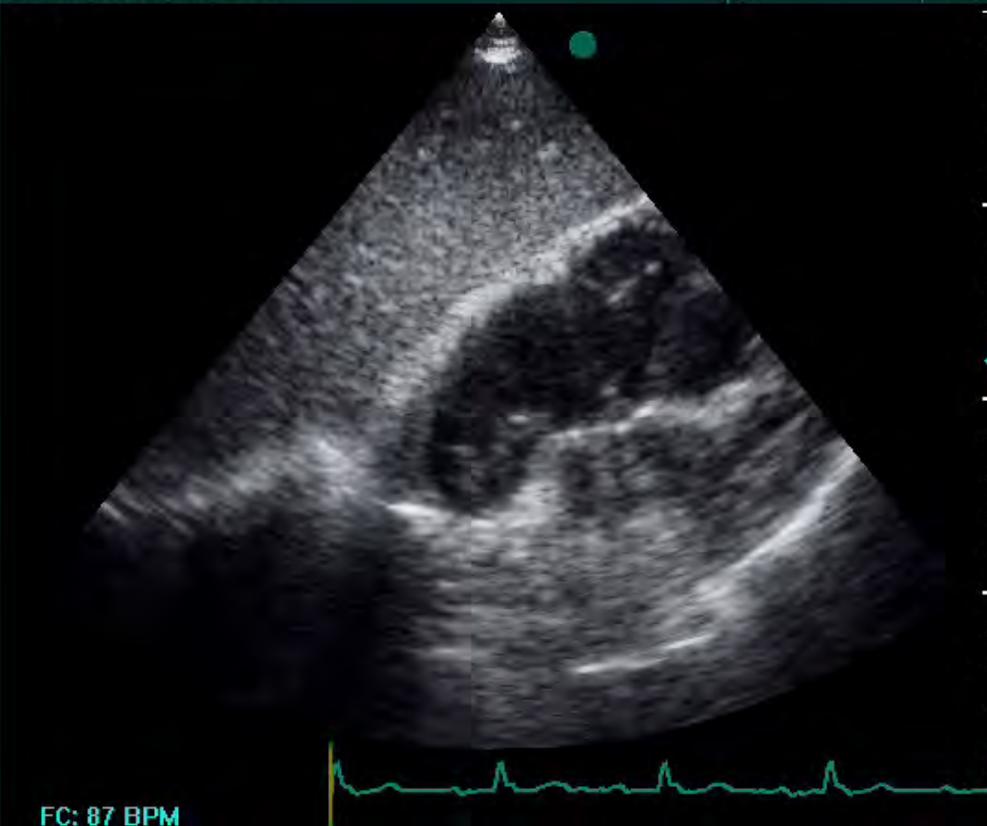
3:48:22 pm  
XXX  
25

CH LA CROIX ROUSSE

ID:3119820625 3

Cardiaque  
6T

4:54:29 pm  
25-Jul-02



# **FACTEURS PRONOSTIQUES**

(récidive – surmortalité)

- **Retard à la mise en route du TT anticoagulant**
- **Dysfonction droite**
- **FOP**
- **TIC**
- **Morbidité cardio respiratoire associée, âge, cancer, AVC**

# **ETT et DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL**

- **Péricardite et Tamponnade**
- **Défaillance cardiaque globale**

**LIMITES : HTAP chronique et Insuffisance  
cardiaque ancienne**

## A quels malades réaliser une échocardiographie ?

- **En cas de forte probabilité clinique**
- **En cas d'instabilité hémodynamique**
- **Chez les sujets à risque (IC, Ins Resp...)**
- **Thrombus proximal ou amputation > 30 % en TDM**

*(Wood Chest 2002)*

**LA BIOLOGIE PEUT-ELLE NOUS  
AIDER A CLASSER LES MALADES ET  
PRECISER LES INDICATIONS D'ETT ?**

**TABLE 2** In-Hospital Mortality in Patients With Acute Pulmonary Embolism With and Without Elevated Cardiac Troponin I Levels

	Cardiac Troponin I Levels		p Value
	Increased (n = 24)	Normal (n = 123)	
In-hospital mortality	8 (33%)	9 (7%)	<0.001

147 EP vs 594 sans EP

*Yalamanchili Am J Cardiol 2003:263*

**Table 3** Accuracy of troponin I and echocardiography for the prediction of adverse clinical outcomes

	Troponin I	Echocardiography	Troponin I+echocardiography
Test positive, n (%)	28 (31)	46 (50)	24 (26)*
Specificity,% (95% CI)	86 (76–92)	61 (50–72)	91 (83–96)
Positive predictive value,% (95% CI)	64 (46–79)	41 (28–56)	75 (55–88)
Sensitivity,% (95% CI)	86 (65–95)	90 (71–97)	86 (77–99)
Negative predictive value,% (95% CI)	95 (87–98)	96 (85–99)	96 (88–98)

\*Test positive: echocardiography positive (moderate to severe right ventricular dysfunction) and troponin I positive ( $\geq 0.6 \mu\text{g/l}$ ). Test negative: echocardiography and troponin I negative ( $n=41$ ), echocardiography positive and troponin I negative ( $n=22$ ), or echocardiography negative and troponin I positive ( $n=4$ ).

91 p avec EP

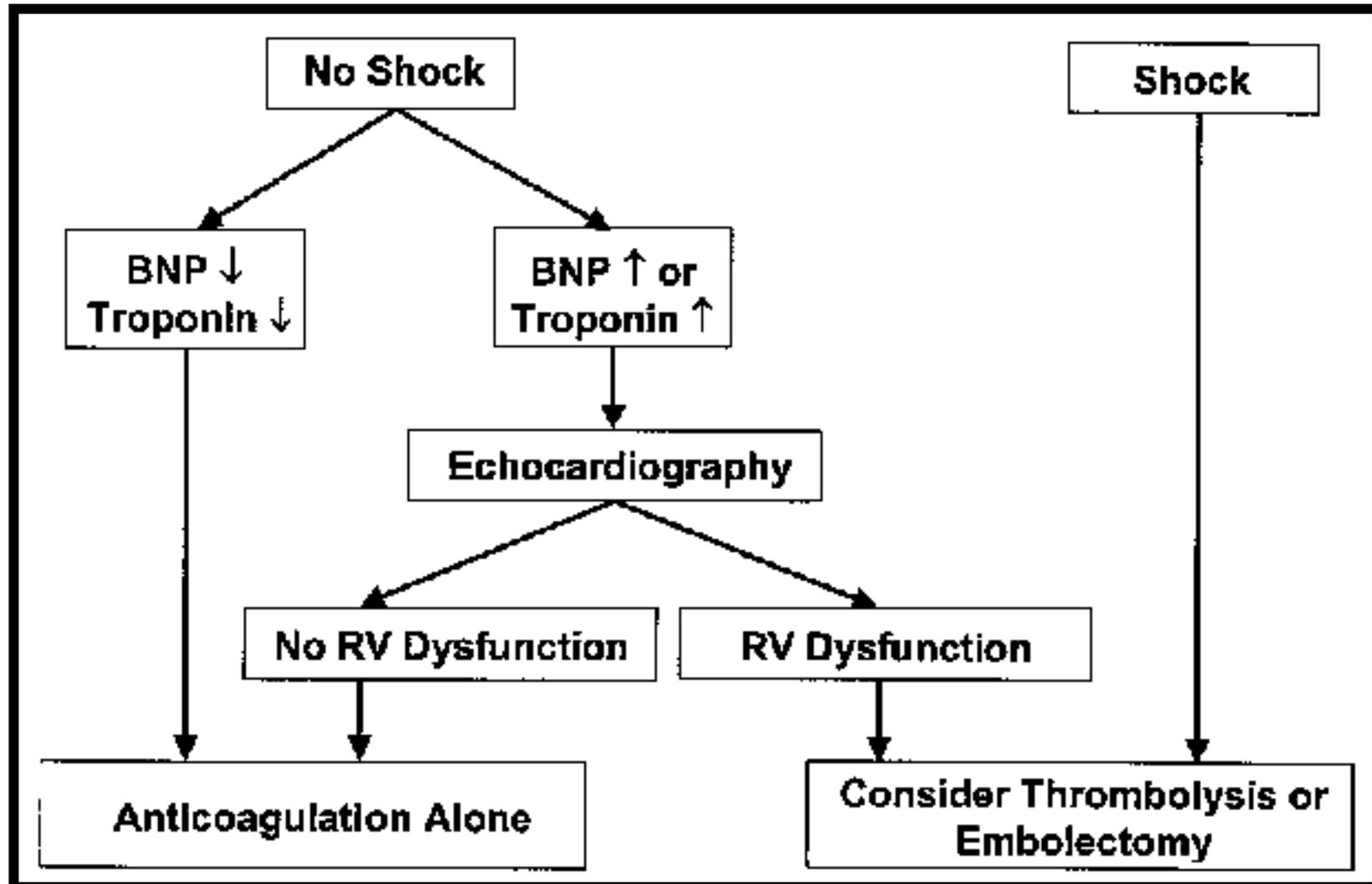
ETT dans les 4h après admission

Cut-off troponine =  $0,6 \mu\text{g/l}$

**Low Pro-Brain Natriuretic Peptide Levels Predict Benign Clinical Outcome in  
Acute Pulmonary Embolism**

*Kucher et al. Circulation 2003 107:1576*

- **73 patients porteurs d'EP**
- **Dosage dans les 4 h suivant l'admission**
- **Critères d'aggravation :**
  - réanimation cv
  - ventilation mécanique
  - thrombolyse
  - revascularisation
- **Evolution favorable pour 53 patients**
- **BNP < 500pg/ml      VPN de 97%**



# Plan

## Le diagnostic est suspecté : place de l'ETT

- Signes échographiques
- Caractéristiques des examens par US
- Peut-on affirmer le diagnostic avec l'échographie ?

## • Le diagnostic est posé : faut-il réaliser une ETT ?

- Pronostic en cas de dilatation droite
- Pronostic en cas de FOP associé
- Stratification des malades : embolie submassive
- Echographie et marqueurs biologiques

## • Place de l'ETO

## Conclusion

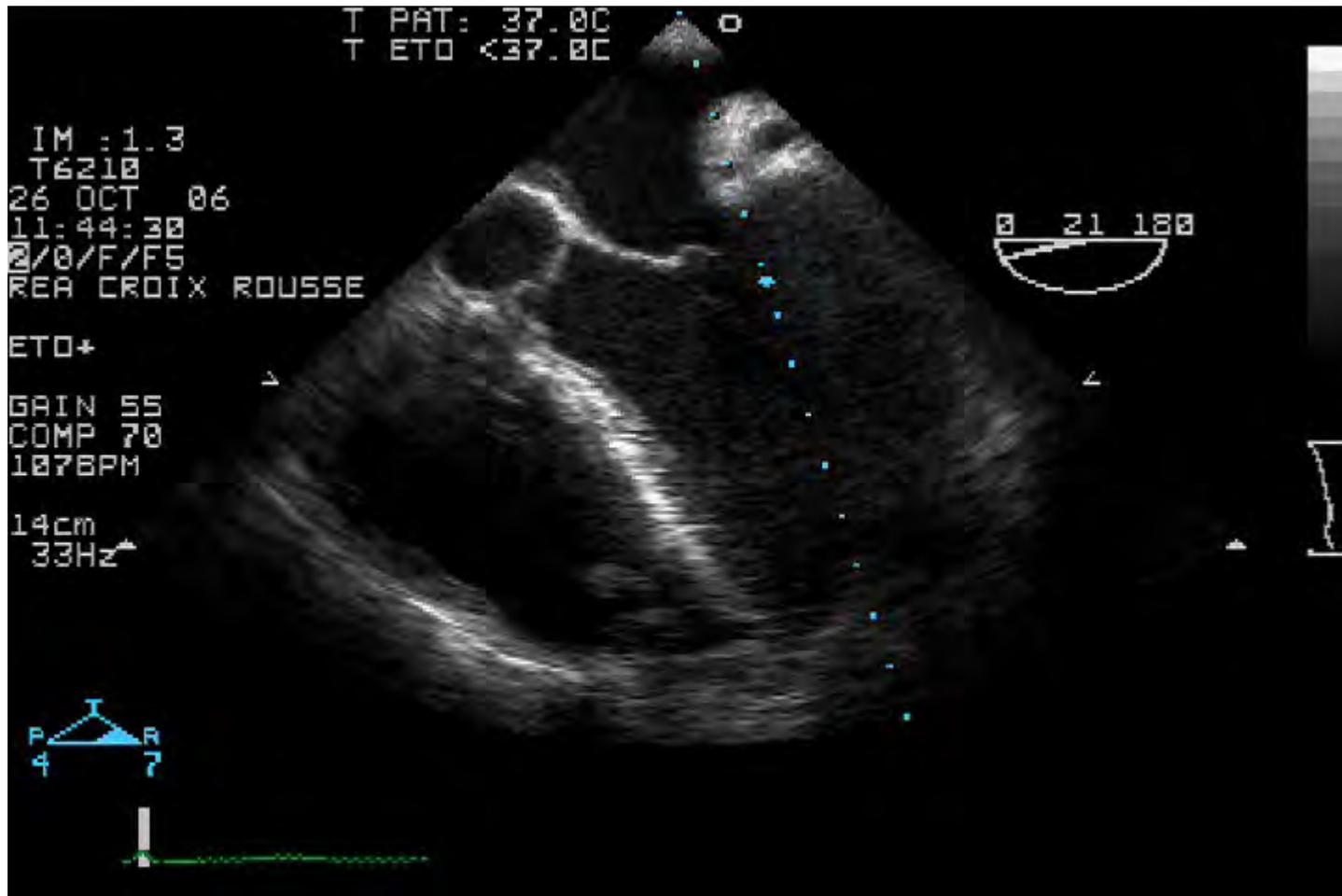
# **INTERET DE L'ETO dans L'EP**

(Vieillard-Baron, Int Care Med 1998;24:429-33)

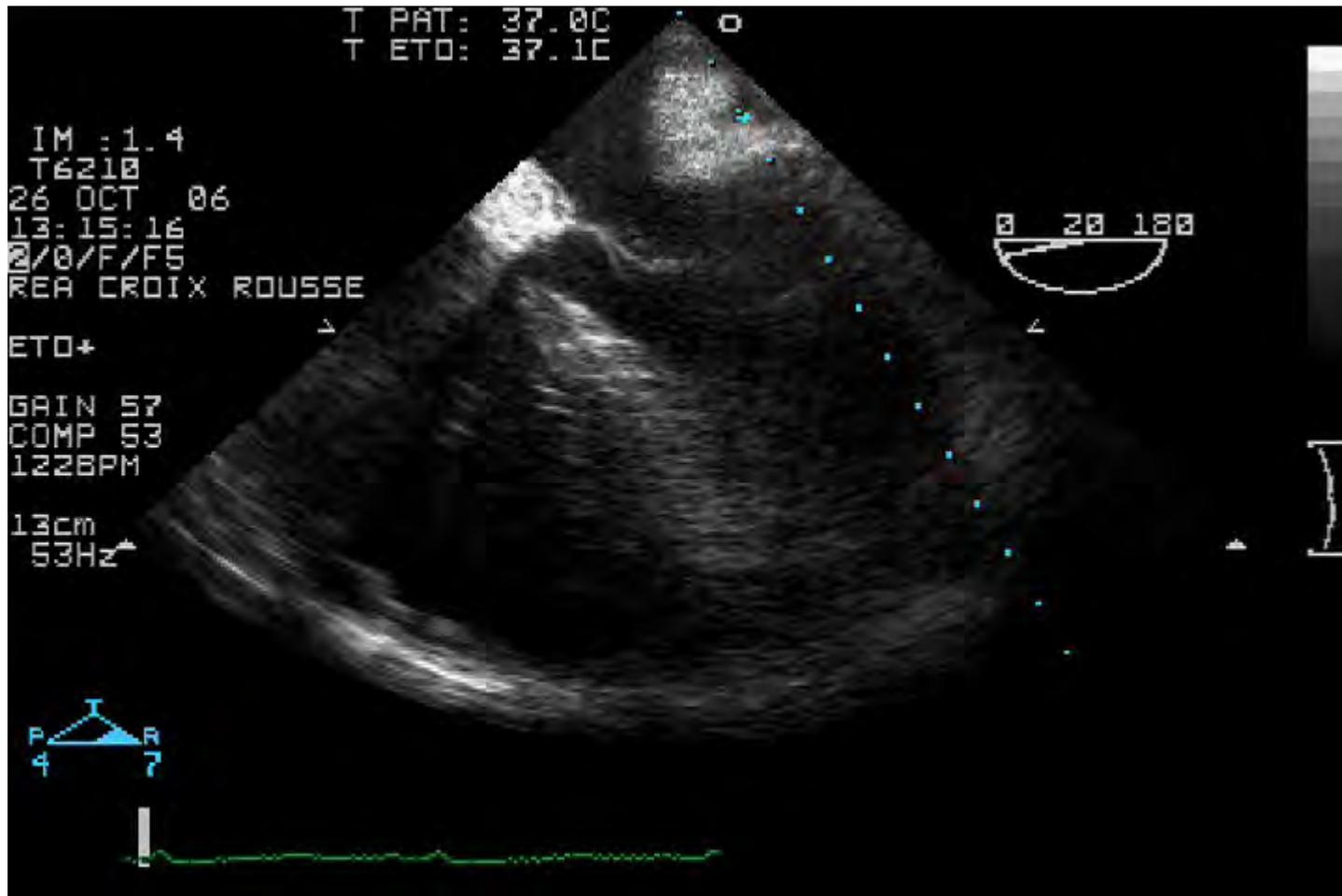
- **54 patients consécutifs suspects d'EP ont une ETT**
- **Si présence d'un CPA (n=30) : ETO ( réalisée 19 fois)**
- **VPP de l'ETO = 91% mais la VPN = 54%**
- **Comparaison CT-scan (et ou angio)**
  - **Se 84% Spé = 84% pour les embolies proximales**
  - **La vraie sensibilité de l'ETO est de 58%**

# INTERET DE L'ETO DANS L'EP

- **Chez le patient instable, intubé de préférence, si l'ETT + écho veineuse ne permettent pas de poser le diagnostic**
- **Idem en cas d'allergie à l'I<sub>2</sub> + scinti inenvisageable**
  - ↳ **L'ETO est alors une alternative à l'imagerie classique pour mettre en évidence un thrombus**
- **Au bloc opératoire, en SI, en cas de choc ou d'instabilité hémodynamique inexplicquée**



Hépatectomie : état de base



Choc après hépatectomie

T PAT: 37.0C  
T ETO: 38.0C

IM : 1.2  
T6210  
26 OCT 06  
13:50:21  
2/0/F/F5  
REA CROIX ROUSSE

ETO+

GAIN 57  
COMP 53  
127BPM

9cm  
71Hz



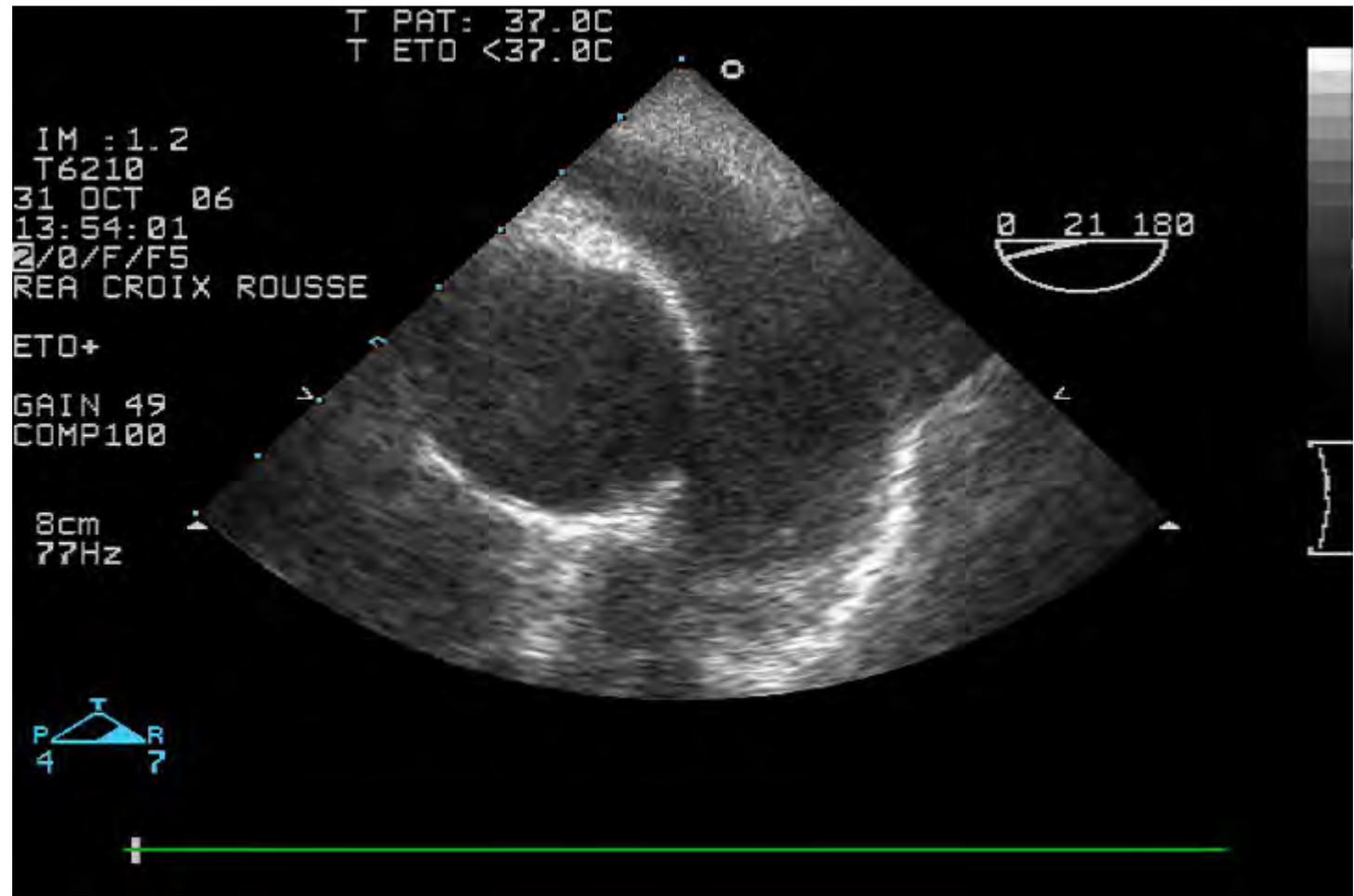
T PAT: 37.0C  
T ETO <37.0C

IM : 1.2  
T6210  
31 OCT 06  
13:54:01  
2/0/F/F5  
REA CROIX ROUSSE

ETO+  
GAIN 49  
COMP100

8cm  
77Hz

0 21 180



# CONCLUSIONS

- **Quand le diagnostic est suspecté :**
  - La place de l'ETT ne se discute plus en cas **d'instabilité hémodynamique** :  
➔ Dg positif, Dg différentiel et traitement
  - Une **sélection** en fonction de *la probabilité clinique est indispensable* (*réserver les examens US aux cas de forte probabilité*)
  - Certaines équipes ont placé en première place l'emploi des ultra-sons (écho veineuse + échocardiaque) combiné à la probabilité clinique
- **Quand le diagnostic est « posé »**
  - La question actuelle est l'intérêt de l'ETT dans la **stratification** des malades
  - Si le patient est stable, la réalisation d'une ETT dépend :
    - *de la présence d'une co-morbidité CR*
    - *du degré d'amputation TDM*
    - *de la biologie (troponine, BNP)*