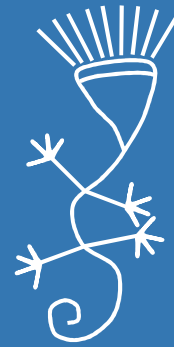


Place de l'échographie Pleuro pulmonaire dans l'insuffisance respiratoire aigue

Journée RESURCOR/RENAIR
31 Novembre 2017

Dr COUDURIER Marie
PH Pneumologie
CH CHAMBERY



G-ECHO



Place de l'échographie Pleuro pulmonaire dans l'insuffisance respiratoire aigue

- Monde de l'urgence précurseur dans la pratique de l'Echographie Pleuro Pulmonaire (EPP)
- Engouement récent des pneumologues pour l'EPP
- Centre formateur au CH CHAMBERY depuis 2016
 - GECHO, groupe de la SPLF
 - 1^{er} centre Rhône-Alpes
 - 40 médecins formés, + 10 aine d'urgentistes
- « Attentes » des urgentistes
 - Blue protocol Lichtenstein Chest 2008
 - ✓ où comment soulager un patient asphyxique en < de 4mn
 - Préférer une sonde basse fréquence et/ou haute fréquence à la sonde cardiaque



Place de l'échographie Pleuro pulmonaire dans l'insuffisance respiratoire aigue

Journal Européen des Urgences et de Réanimation (2016) 28, 1



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



ÉDITORIAL

L'échographie d'urgence – l'histoire d'une (r)évolution^{*}

Ultrasound in emergency medicine. History of a (r)evolution

MOTS CLÉS

Échographie ;
Urgence ;
Préhospitalier ;
Poumon

KEYWORDS

Ultrasound;
Emergency medicine;
Prehospital;
Lung

C'est peu de dire que l'échographie a bouleversé la pratique de la médecine d'urgence. Elle s'est rapidement imposée comme un outil indispensable à l'urgentiste, aux urgences et en dehors des hôpitaux. Outil initialement diagnostique, elle est devenue, par son accessibilité, sa facilité et sa rapidité d'utilisation et surtout son innocuité, un outil de monitoring.

Initialement dédiée à la recherche d'un épanchement hémorragique abdominal chez un patient traumatisé, elle est désormais utilisée (ou utilisable !) dans quasiment toutes les pathologies de l'urgence, de la tête au pied du patient, du début à la fin de la prise en charge.

Il y a 15 ans, nous n'aurions certainement pas parié sur l'utilisation de l'échographie cardiaque en médecine d'urgence. Nous n'aurions certainement pas parié sur l'improbable échographie pulmonaire tant il était dit que l'air et l'os étaient des ennemis naturels des ultrasons. Or, cet examen s'est encore plus que d'autres généralisé et étendu à toutes les spécialités confrontées à l'urgence.

Il apparaît aujourd'hui que l'échographie est un outil transdisciplinaire. L'expérience des radiologues en échographie générale, l'expérience des cardiologues en échographie cardiaque, l'expérience des réanimateurs en échographie du poumon ou des vaisseaux (doppler trans crâniens et aortiques vasculaires), l'expérience des urgentistes de nouvelles indications (examen de la pupille, examen osseux) sont désormais partagées.

L'échographie remplace-t-elle le stéthoscope ?

Si certains posent la question, clairement, les enjeux sont ailleurs. Le défi est certes, la mise à disposition des échographies, mais aussi celui de la formation ad hoc des prochains DES de médecine d'urgence !

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

F. Lapostolle^{1,*,†}, T. Petrovic^{1,‡}

¹ Samu (S), UF recherche-enseignement qualité, France

² Inserm UMR, université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, France

³ Hôpital Antoine, 125, rue de Stalingrad, 93009 Bobigny, France

Il y a 15 ans, nous n'aurions certainement pas parié sur l'improbable échographie pulmonaire tant il était dit que l'air et l'os étaient des ennemis naturels des ultrasons. Or, cet examen s'est encore plus que d'autres généralisé et étendu à toutes les spécialités confrontées à l'urgence.

Il apparaît aujourd'hui que l'échographie est un outil transdisciplinaire. L'expérience des radiologues en échographie générale, l'expérience des cardiologues en échographie cardiaque, l'expérience des réanimateurs en échographie du poumon ou des vaisseaux



Pourquoi une échographie PP aux urgences ?

■ Bobbia SFAR 2014

- Facile, rapide, prolongement de l'examen clinique
- Améliore l'efficacité diagnostique en situation respiratoire aigue
- Pertinence diagnostique > auscultation et radiographie standard

■ Détection de **pneumonie**

➢ Echo PP Vs Rx

- ✓ Pagano A. et al. Intern Emerg Med 2015

➢ Echo initiale +/- Rx

- ✓ pas de pneumonie ratée, - 38% de Rx
- ✓ Jones B. et al. Chest 2016

| N=105 | Se | Spe | VPP | VPN |
|---------|-------------|------|-----|-----------|
| Echo PP | 98,5 | 65 | 84 | 96 |
| Radio | 73,5 | 59,5 | 70 | 55 |



Pourquoi une échographie PP aux urgences ?

- Détection de **Pneumothorax**
- Échographie affirme le Pneumothorax > RT
 - Se 91%, Sp 98,2%
 - vs RT: Se 50,2% et Sp 99,4%
- Ne peut pas évaluer son épaisseur
 - Sauf si hydro pneumothorax
- Peut déterminer son étendue
 - le point d'accolement détermine la limite PNT / poumon sain
 - permet d'évaluer s'il s'agit d'un PNT complet ou partiel



Alrajhi et al. Chest 2012;141:703-8
Galbois et al. Chest 2010;138:648-55
Maury et al. Revue Maladie Respiratoire 2015
Lichtenstein et al. Chest 2015;147(6):1659-70



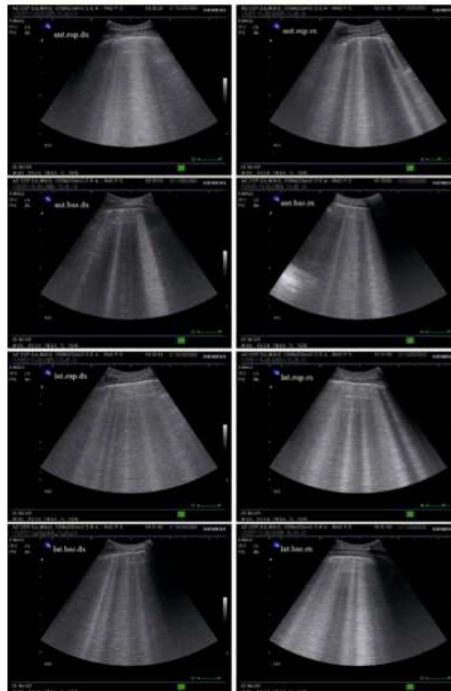
Pourquoi une échographie

- Détection du **Syndrome Interstitiel**
- Echographie PP dans les 48h admission aux urgences pour dyspnée aiguë



Fig. 2 The four chest areas per side considered for complete eight-zone lung ultrasound examination. These areas are used to evaluate for the presence of interstitial syndrome. Areas 1 and 2 denote the upper anterior and lower anterior chest areas, respectively. Areas 3 and 4 denote the upper lateral and basal lateral chest areas, respectively. PSL parasternal line, AAL anterior axillary line, PAL posterior axillary line (modified from Volpicelli et al. [19])

- Volpicelli G. 2006 Am J Emergency Medicine





On attend la radio ou on fait l'écho ?

Table 1 Agreement between sonographic pattern of AIS and radiologic findings

| Findings at x-ray | Sonographic findings | | Total |
|--|---------------------------|---------------------|-------|
| | >1 Positive scan per side | Negative ultrasound | |
| Diffuse AIS | 66 | 11 | 77 |
| Localized lung lesion and negative AIS | 2 | 60 | 63 |
| Negative chest x-ray | 2 | 153 | 155 |
| Total | 71 | 224 | 295 |

Diagnostic **radiologique** de syndrome interstitiel

- Détection Lignes B sur au moins 2 sites d'exploration
- Se 85,7% Spe 97,7%
- VVP 93% VPN 95%

Table 2 Comparison between sonographic diagnoses of AIS and clinical outcomes

| | Positive clinical diagnosis of AIS | Negative clinical diagnosis of AIS | Total |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| Positive sonographic AIS | 64 | 7 | 71 |
| Negative sonographic AIS | 11 | 213 | 224 |
| Total | 75 | 220 | 295 |

Diagnostic **clinique** de syndrome interstitiel

- Détection Lignes B sur au moins 2 sites d'exploration
- Se 85,3% Spe 96,8%
- VVP 90% VPN 95%



On attend le scanner ou on fait l'écho ?

Réanimation (2008) 17, 722-730



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



MISE AU POINT

Échographie pulmonaire en réanimation et aux urgences

Lung ultrasound in the critically ill

D. Lichtenstein

Tableau 1 Performances publiées de l'échographie pulmonaire comparée au scanner.

| | Sensibilité (%) | Spécificité (%) |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Épanchement pleural | 94 [9] | 97 [9] |
| Consolidation alvéolaire | 90 [6] | 98 [6] |
| Syndrome interstitiel | 93 [7] | 93 [7] |
| Pneumothorax | 95 [19] | 94 [19] |



Place de l'échographie Pleuro pulmonaire dans l'insuffisance respiratoire aigue

Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure* The BLUE Protocol

Daniel A. Lichtenstein, MD, FCCP; and Gilbert A. Mezière, MD

Background: This study assesses the potential of lung ultrasonography to diagnose acute respiratory failure.

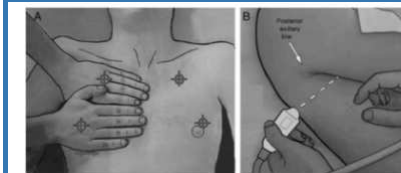
Methods: This observational study was conducted in university-affiliated teaching-hospital ICUs. We performed ultrasonography on consecutive patients admitted to the ICU with acute respiratory failure, comparing lung ultrasonography results on initial presentation with the final diagnosis by the ICU team. Uncertain diagnoses and rare causes (frequency < 2%) were excluded. We included 260 dyspneic patients with a definite diagnosis. Three items were assessed: artifacts (horizontal A lines or vertical B lines indicating interstitial syndrome), lung sliding, and alveolar consolidation and/or pleural effusion. Combined with venous analysis, these items were grouped to assess ultrasound profiles.

Results: Predominant A lines plus lung sliding indicated asthma (n = 34) or COPD (n = 49) with 89% sensitivity and 97% specificity. Multiple anterior diffuse B lines with lung sliding indicated pulmonary edema (n = 64) with 97% sensitivity and 95% specificity. A normal anterior profile plus deep venous thrombosis indicated pulmonary embolism (n = 21) with 81% sensitivity and 99% specificity. Anterior absent lung sliding plus A lines plus lung point indicated pneumothorax (n = 9) with 81% sensitivity and 100% specificity. Anterior alveolar consolidations, anterior diffuse B lines with abolished lung sliding, anterior asymmetric interstitial patterns, posterior consolidations or effusions without anterior diffuse B lines indicated pneumonia (n = 53) with 89% sensitivity and 94% specificity. The use of these profiles would have provided correct diagnoses in 90.5% of cases.

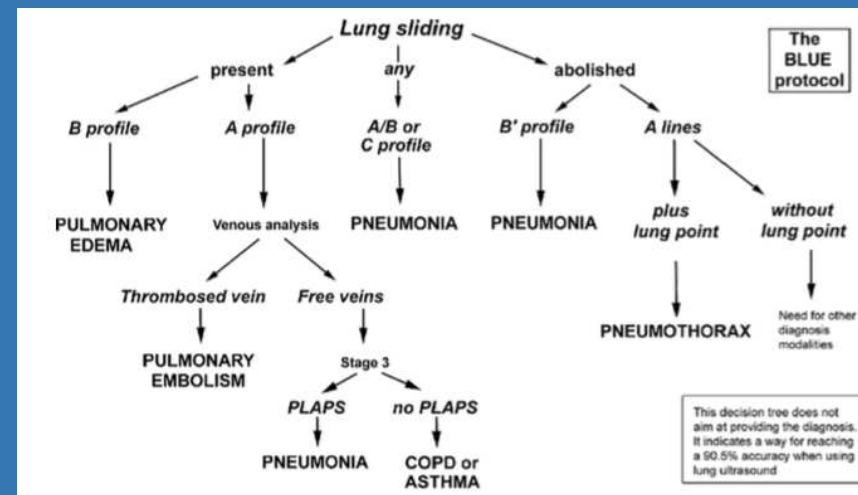
Conclusions: Lung ultrasound can help the clinician make a rapid diagnosis in patients with acute respiratory failure, thus meeting the priority objective of saving time.

(CHEST 2008; 134:117-125)

Key words: chest ultrasonography; COPD; ICU; interstitial syndrome; lung; ultrasound diagnosis; pneumothorax; pulmonary edema; respiratory failure



BLUE PROTOCOL





BLUE PROTOCOL

Tableau 2 Le BLUE-protocol (extrait) : relevance de l'échographie pulmonaire chez un patient en défaillance respiratoire aiguë.

| Aspect échographique | Diagnostic considéré | Spécificité (et sensibilité) de l'échographie en utilisant le profil considéré [15] |
|--|-------------------------------------|---|
| Lignes B antérieures massives et glissement conservé (profil B) | Œdème aigu pulmonaire hémodynamique | 95 % (97 %) |
| Lignes A antérieures prédominantes et glissement conservé (profil A) | Asthme aigu ou poussée de BPCO | 97 % (89 %) |
| Profil A avec thrombose veineuse profonde | Embolie pulmonaire | 99 % (81 %) |
| Lignes A antérieures, glissement aboli et point poumon présent | Pneumothorax | 100 % (88 %) |
| Lignes B antérieures et glissement aboli (profil B') ou lignes B antérieures unilatérales (profil A/B) ou consolidation alvéolaire antérieure (profil C) ou profil A avec PLAPS ^a | Pneumopathie | 94 % (89 %) |

^a PLAPS : syndrome alvéolaire et/ou pleural postérieur et/ou lateral.



Place de l'échographie Pleuro pulmonaire dans l'insuffisance respiratoire aiguë

Table 1. Sensitivity and Specificity of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography for Diagnosing Pleural Effusion, Alveolar Consolidation, and Alveolar-Interstitial Syndrome in 484 Lung Regions in 32 Critically Ill Patients with ARDS

| | Auscultation, % | Chest Radiography, % | Lung Ultrasonography, % |
|---------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|
| Pleural effusion | | | |
| Sensitivity | 42 | 39 | 92 |
| Specificity | 90 | 85 | 93 |
| Diagnostic accuracy | 61 | 47 | 93 |
| Alveolar consolidation | | | |
| Sensitivity | 8 | 68 | 93 |
| Specificity | 100 | 95 | 100 |
| Diagnostic accuracy | 36 | 75 | 97 |
| Alveolar-interstitial syndrome | | | |
| Sensitivity | 34 | 60 | 98 |
| Specificity | 90 | 100 | 88 |
| Diagnostic accuracy | 55 | 72 | 95 |

Lichtenstein D, et al. Anesthesiology. 2004;100:9-15



Pourquoi une échographie PP aux urgences ?



- ✓ Sécurise et rentabilise les gestes pleuraux
- ✓ Recommandations BTS 2010
 - ✓ Pleural disease guidelines
- ✓ Echo PP recommandée avant toute ponction ou drainage thoracique
- ✓ Suivi pleurésie ponctionnée /Pnox drainé

Initial Diagnostic Imaging

Plain radiography

- Posteroanterior (PA) chest x-rays should be performed in the assessment of suspected pleural effusion. [✓]

Ultrasound

- Bedside ultrasound guidance significantly increases the likelihood of successful pleural fluid aspiration and reduces the risk of organ puncture. [B]
- Ultrasound detects pleural fluid septations with greater sensitivity than CT. [C]

Pleural aspiration

- A diagnostic pleural fluid sample should be aspirated with a fine bore (21G) needle and a 50ml syringe. [✓]
- Bedside ultrasound guidance improves success rate and reduces complications (including pneumothorax) and is therefore recommended for diagnostic aspirations [B].
- Pleural fluid should always be sent for protein, lactate dehydrogenase, Gram stain, cytology and microbiological culture. [C]

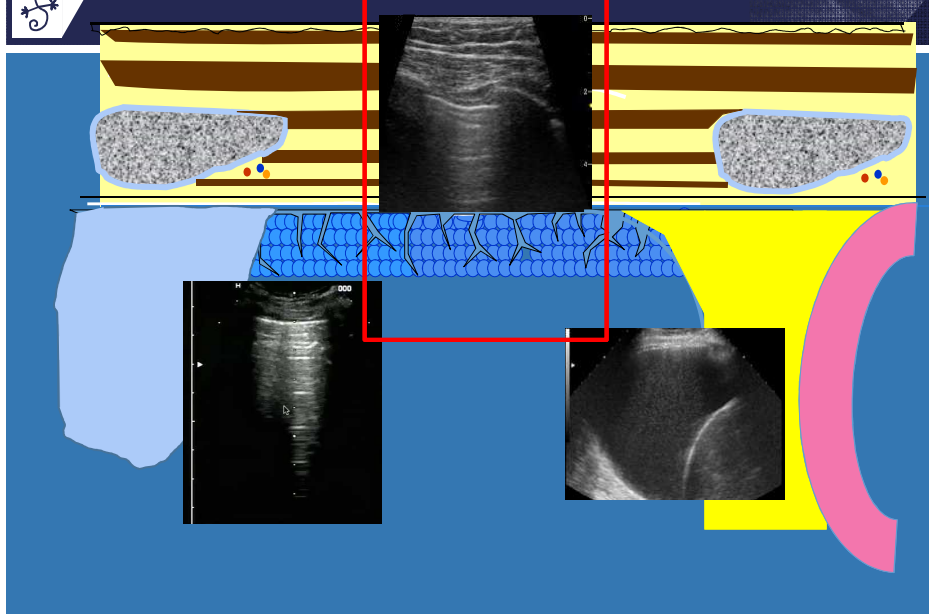
Et en pratique, on voit quoi ?



Pneumothorax

normal

Pleurésie





CHOIX DE LA SONDE ET DE LA FRÉQUENCE

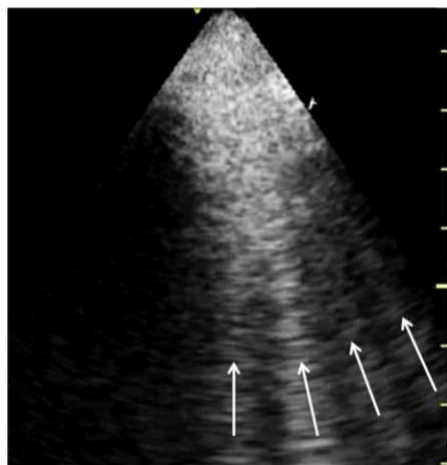
- Sonde de 3,5 MHz, convexe
- Basse fréquence
- Étudie la profondeur
 - Pleurésie
 - Diaphragme
 - Syndrome alvéolaire
 - Syndrome interstitiel



- Sonde de 7,5 MHz, linéaire
- Haute fréquence
- Étudie la superficie
 - Paroi, anomalies pariétales
 - Pneumothorax
 - Syndrome alvéolaire



SONDE CARDIAQUE OU LINEAIRE ?





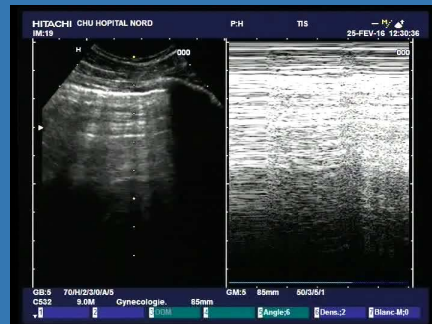
CHOIX DU MODE

■ Mode B : mode brillance

- Exploration de pleurésie, diaphragme
- Recherche de pneumopathie, syndrome interstitiel

■ Mode T : temps mouvements

- Recherche de PNO
- Exploration diaphragme



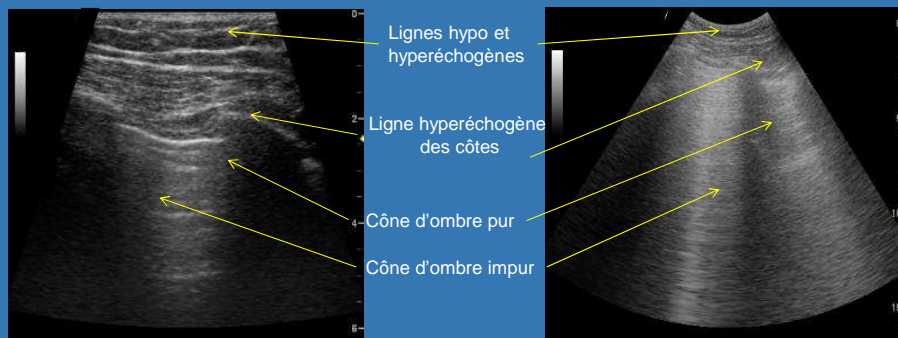
PAROI ET COTES

■ Paroi

- Lignes hypo et hyperéchogènes
- parallèles à la surface, fixes lors de la respiration

■ Cotes

- Ligne curviligne hyperéchogène + cône d'ombre pur



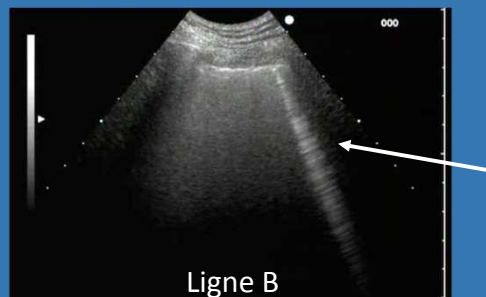


POUMON : LIGNE PLEURO PULMONAIRE AEREE

Ligne hyperéchogène régulière avec Cône d'ombre impur

Lignes A : Artéfact de l'air, artefact de réverbération

Lignes B : Artéfact du poumon (queue de comète, ligne hyperéchogène mobile partant de la ligne PPA, perpendiculaire, en profondeur, efface lignes A), **<3/champs**



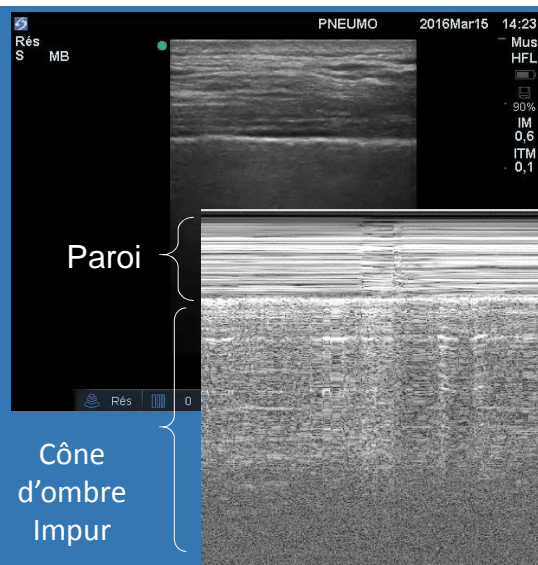
MOUVEMENT PULMONAIRE

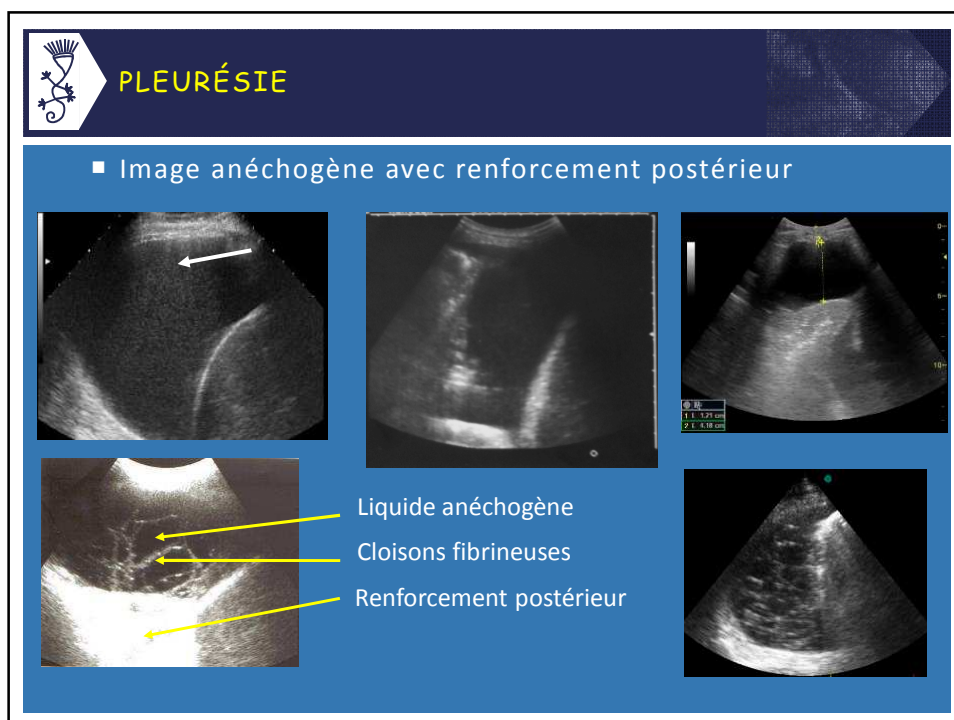
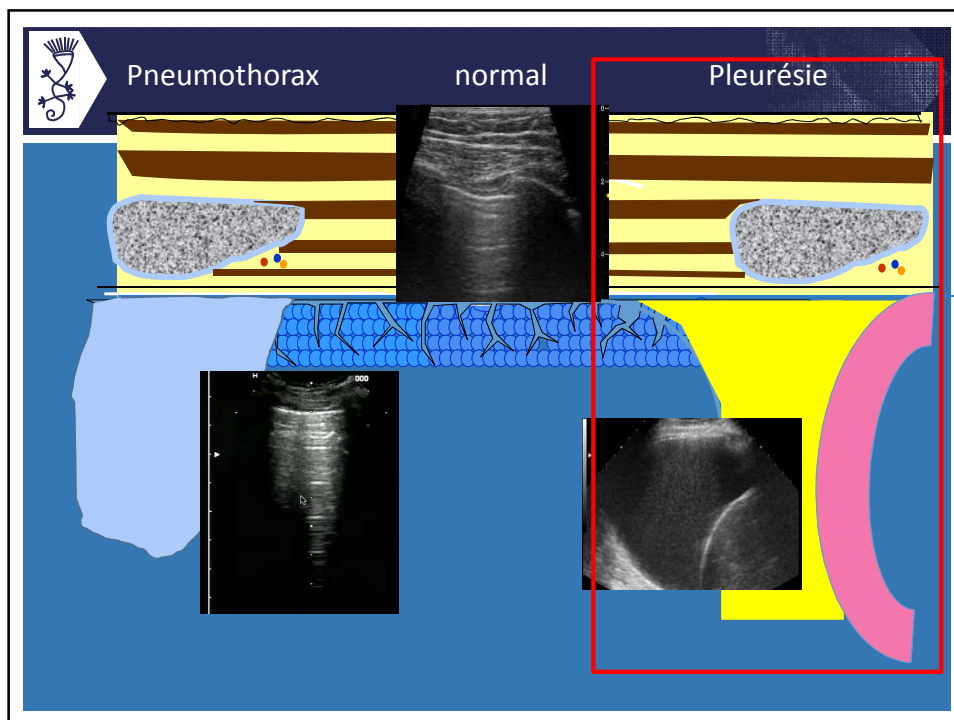
■ Mode B

- Signe du glissement
- Scintillement de la ligne PP aérée

■ Mode TM

- Signe du rivage







PLEURÉSIE

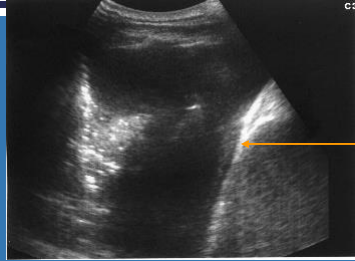


PLEURÉSIE





PLEURÉSIE

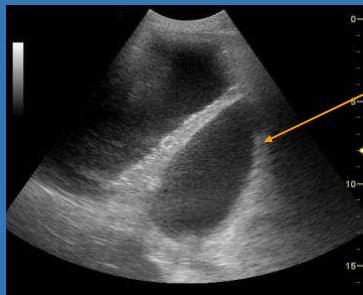


Aspect du diaphragme

Convexe vers le haut

Noter la courbure du diaphragme

Courbure normale : convexe vers le haut

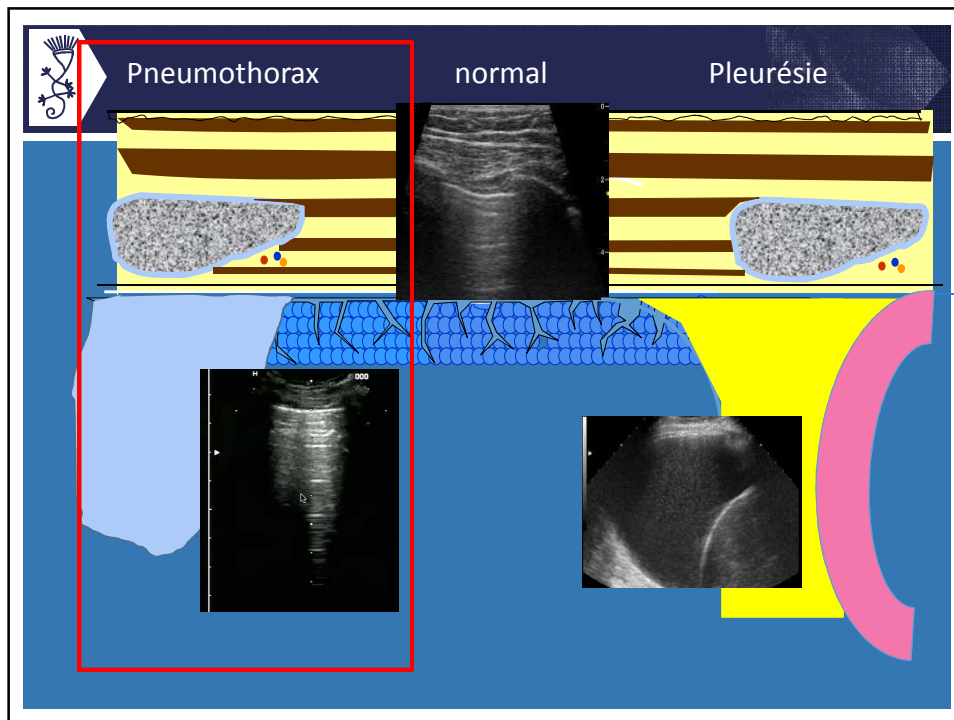


Concave vers le haut
(courbure inversée)
souvent associée à un
mouvement paradoxal
= signes de compression



EVALUATION FONCTION DIAPHRAGMATIQUE EN TM





PNEUMOTHORAX ABSENCE DE MOUVEMENT

- Sonde linéaire haute fréquence
- Mode B
- Absence du signe du glissement
- Absence de lignes B

2016Mai26 16:31

Rés S MB

Mus HFL 74% IM 0,6 ITM 0,1 A 0 B

4,9

Rés 0 MB Oui Page 1/2

2017Nov06 11:54

Gén S MB

Mol HFL 41% IM 0,7 ITM 0,1 A 0 B

4,0

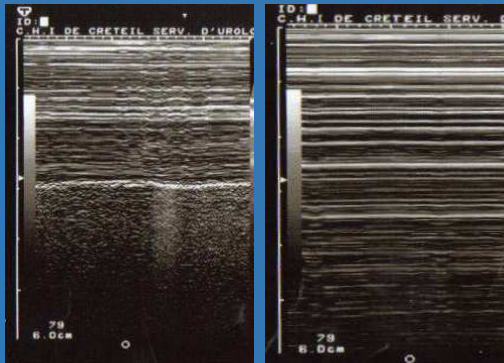
Gén 0 Guide MB Oui Double Page 1/2



PNEUMOTHORAX ABSENCE DE MOUVEMENT

■ Mode TM

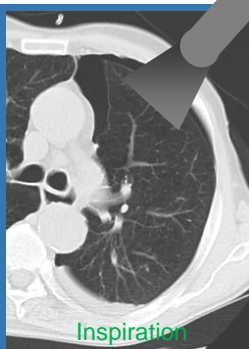
- Disparition du signe du rivage
- Signe du code barre (ou de la stratosphère)
- Absence de pouls pulmonaire



Répétition régulière des lignes A
indépendante des mouvements
respiratoires



SIGNE DE L'ACCOLEMENT: POINT POUMON



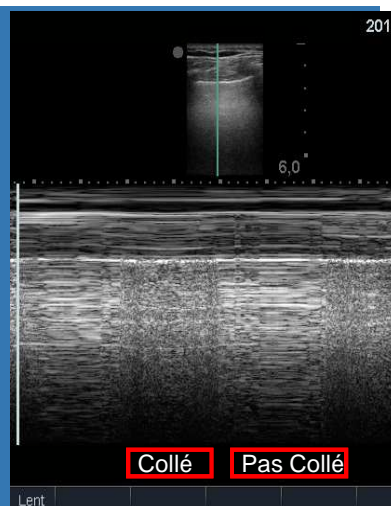
Inspiration

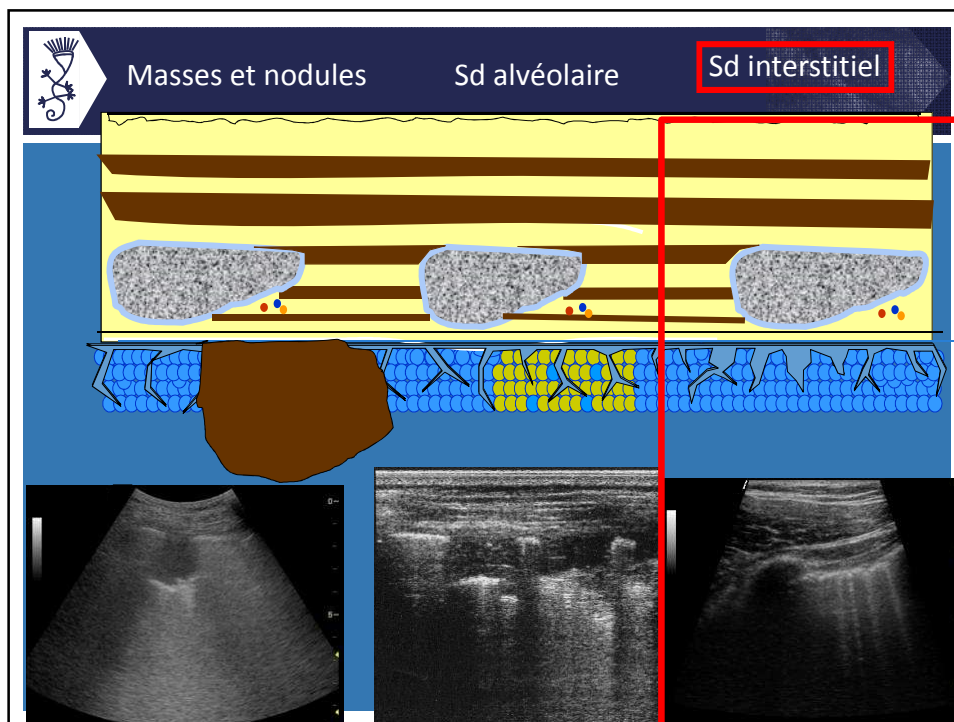


Expiration

Rechercher de l'apex à la région
axillaire

Alternance de signe du code barre et
de signe du rivage

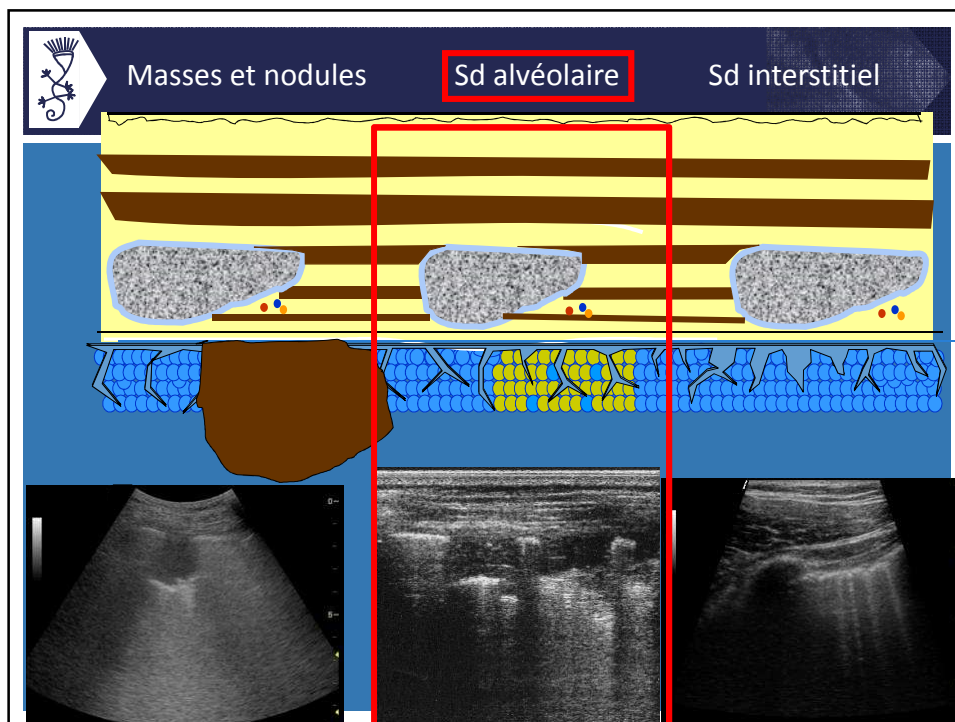
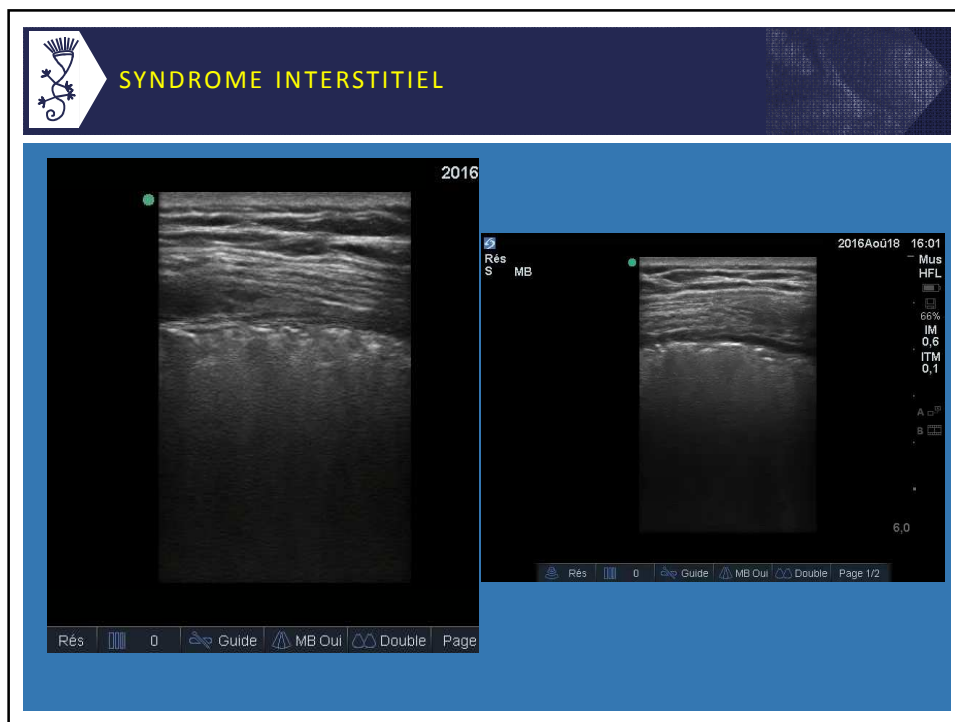




SYNDROME INTERSTITIEL

- Augmentation du nombre de ligne B
 > 3 par champs (mode B)
- Irrégularité de la ligne pleuro-pulmonaire
 interruption >3 et/ou >1 mm

Reissig A. et al. Respiration 2014;87:179-89





SÉMIOLOGIE DU SYNDROME ALVÉOLAIRE

1- Disparition ligne pleuro pulmonaire

2- Structure échogène hétérogène

3- Bronchogramme hydrique

4- Bronchogramme aérique

5- Angle de raccordement droit

6- limites irrégulières

en marche d'escalier

7- Trop belle image postérieure

8- Glissement conservé

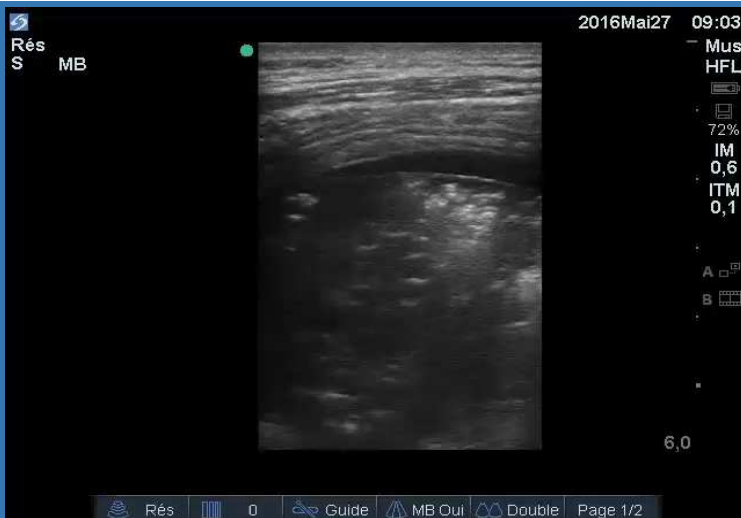


SIGNE DU GLISSEMENT CONSERVE

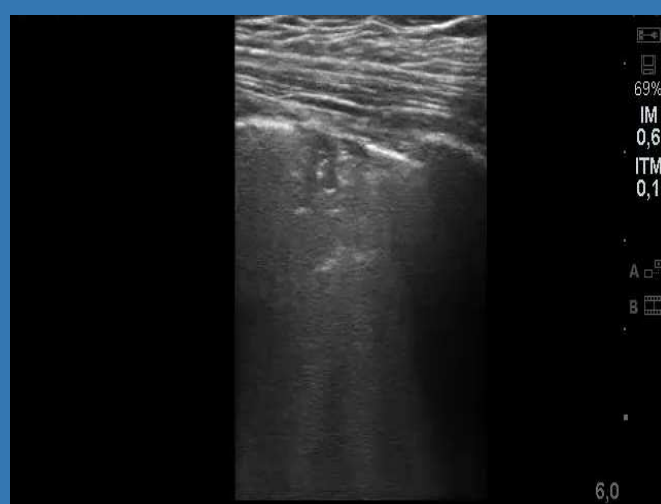




PLEURO-PNEUMOPATHIE



PNEUMOPATHIE





CONCLUSION

- Echographie thoracique aux urgences
 - Utile au diagnostic de dyspnée aiguë
 - pleurésie, PNO, Σ alvéolaire, Σ interstitiel
 - Apprentissage facile
 - Peu onéreux, au lit du patient
 - Médecine fondée sur les preuves
- Utile pour guider tous les gestes pleuro-pulmonaires
 - Ponction, drainage, biopsies de masses pariétales ou pulmonaires
 - Réduit les complications
- Remerciement à Me S. PISSART GIBOLLET Documentaliste CHMS et le Dr J.PELLETIER pneumologue CHMS



BLUE PROTOCOL, au final c'est pas si compliqué ...

