

L'échographie en secours spéléo : son apport pour le diagnostic et le traitement



Dr Mahiou Philippe
Clinique des Cèdres
38130 Echirolles



Introduction

- Traumatisme => Fracture et épanchement ?
- Échographie = détection d'épanchement post trauma abdominal
- Dg et surveillance
- Zones déclives :
 - Thorax = péricarde - plèvre
 - Abdomen =
 - Zone inter-hépatorenale = Loge Morrison
 - Zone inter-splénorenale = Espace de Kolher
 - Pelvis = cul de sac de Douglas

Pourquoi écho ?

- Tamponnade - hémothorax - hémopéritoine = fatal +/- rapidement si pas Dg et Tt urgent
- Examen clinique = 50 - 60 % Dg évoqué post trauma
- Écho d'urgence:
 - apprentissage facile, rapide = 50 écho suffisent pour résultats fiables
 - Méthode non invasive / lavage péritonéal
 - Sensibilité 90% et Spécificité 98% hémopéritoine post trauma

- C'est une échographie dite de débrouillage constituant un prolongement de l'examen clinique pour répondre rapidement à des questions précises pouvant orienter la prise en charge initiale du patient.

FAST = Focused Assessment with Sonography for Trauma

- But écho = Rechercher et mettre en évidence un **épanchement intra-abdominal ou péricardique**, rapidement, sans retarder les **mesures de ressuscitations initiales**. (Rozycki, J. Trauma 1995)
- Exploration écho. de **4 régions** (les «4P»):
 - **1) Péricardique**
 - **2) Péri hépatique**
 - **3) Péri splénique**
 - **4) Pelvienne**
- **Dg écho épanchement liquidien** = zone noire vide d'écho = anéchogène.
- Certains auteurs ajoutent la détection d'autres éléments: **Epanchements thoraciques liquidiens ou gazeux, Anévrysmes Aorte abdominale** (Kirkpatrick, J. Trauma 2004) = EFAST

Echographie est-elle faisable par des non radiologues ?

QuickTime™ et un
décompresseur TIFF (LZW)
sont requis pour visionner cette image.

- **Méta analyse de 13 articles** (1992 à 1999 sur FAST par médecin non radiologues:
 - Sensibilité de 81,5 à 99% (moy = 90,1%)
 - Spécificité de 95 à 99% (moy = 97,7%)
- **Courbe d'apprentissage :**
 - 10 H pour médecin urgentiste et 50 examens validés = Sensibilité de 95% et Spécificité de 95%

Echographie préhospitalière: efficacité ?

QuickTime™ et un
décompresseur TIFF (LZW)
sont requis pour visionner cette image.

- Etude monocentrique prospective Française préhospitalière
- Médecin urgentiste validés au PREP/FAST
- Recherche épanchement (péritonéal, pleural, péricardique), thromboses (veines et artères)
- 169 patients inclus pour 302 échographies
- Patients suivi pour Dg final : lésion présente ou pas
- Analyse différence absolu entre Score clinique VS Score clinique + échographique

- Résultats:

- Confirmation clinique 67% et infirmation clinique 22%
- Echographie non contributive = 25%
- Précision Dg sur doute clinique améliorée de 90%
- Durée moyenne examen = 6min (5-10)

- Conclusion:

- Échographie améliore la précision Dg en situation pré-hospitalière

Objectifs écho/urgentistes validés par littérature

- Hémopéritoine post traumatique
- Épanchement pleural ou péricardique liquidien
- PNO antérieur
- Anévrysme Aorte abdominale sous diaphragmatique

Objectifs futurs à valider dans préhospitalier

- Estimation de **la volémie** par analyse diamètre et compliance VCI
- Calcul **FEVG**
- Recherche d'une **exclusion ventriculaire** lors de la systole ventriculaire G
- Recherche d'un **septum interventriculaire paradoxal**
- Estimation de la **cinétique segmentaire du VG** en cas de Sd coronarien

=> A valider fonction du bénéfice apporté par rapport au temps de l'examen

Le matériel : exigences pré-hospitalière

- Poids faible
- Encombrement minimal
- Ergonomie transport
- Ecran bien lisible
- Rapidité de mise en route
- Grande autonomie en temps de batterie
- Robustesse
- Fiabilité
- Convivialité
- Présélection facilitée par préprogramme
- Mode imagerie et doppler multiple
- Sonde unique polyvalente
- Stockage et transfert données faciles sur clef USB

Le matériel : les limites

- Coût élevé achat (préférable leasing)
- Maintenance spécialisé en micro informatique
- Sonde très fragile
- Disponibilité multiple en UMH
- Protection renforcée échographe et sonde
- Nettoyage matériel entre chaque patient

Autres limites

- Patients et **échogénicité propre**
- **Formation** médecin et stage validation
- **Crédibilité** des non spécialistes de l'échographie (/ radiologue)
- **Transfert de données** et impression pour suivi **dossier patient**
- **Valeur médico-légale** des formations et reconnaissance universitaire (diplôme spécifique)

Fonctionnement échographie

- Ondes hautes fréquences à partir transducteur (sonde)
- Au-delà limite audition humaine: 2 à 15 MHz
- ↗ Fréquence améliore la résolution mais diminue capacité pénétration structures profondes
- Différents mode EG
 - Mode A (examen œil): graphe abscisse, ordonnée
 - Mode M (cardio): Mode A avec mouvement (valve)
 - Mode B: image en 2D

● L'image

- Os et calculs = hyperéchogène = blanc
- Liquides (vessie) = anéchogène = noir
- Tissus mous (Foie) = intermédiaire = gris

● Transducteur = Sonde

- Linéaires hautes fqces (7-12 MHz) = image haute définition surface (5 à 6 cms)
- Curvilinéaires basses fqces (2-5 MHz) = explo structures profondes = champ + large
- À balayage Microconvexes pour zones étroites

● Orientation

- Longitudinal (sagittal)
- Transversal

● Clavier

- Gain = amplification signal = plus blanc
- Profondeur = augmenter ou diminuer profondeur tissu visible
- Focalisation = amélioration résolution image dans zone souhaitée de visualisation
- Pause = gèle image pour mesure ou stockage

● Artéfacts

- Renforcement post et fenêtre acoustique
- Ombre acoustique = queue de comète
- Ombres des bords = forte réflexion surface convexe
- Image miroir
- Réverbération = rebondissement lignes parallèles

L'échographe portable en 2011

- Taille comme un ordinateur portable
- Poids entre 3 et 3,5 kg
- Autonomie : 4 à 6H au mieux
- Opérationnel en moins d'une minute
- Solidité à toute épreuve (bonne protection)

(Portable echography is essential for the management of acutely ill patients...BMJ 2004 Editorial)

QuickTime™ et un
décompresseur TIFF (LZW)
sont requis pour visionner cette image.



Les sondes disponibles

QuickTime™ et un
décompresseur TIFF (LZW)
sont requis pour visionner cette image.

Sondes	vasculaires	Cardiaque	Abdominale FAST+++ 3,5 MHertz	Gynéco
--------	-------------	-----------	-------------------------------------	--------

Indications FAST

- Patient traumatisé
- Cinétique de choc élevé
- Suspicion saignement intra thoracique, intrapéritonéal, tamponnade cardiaque
- Attention: FAST<O = pas de renseignement lésions organes solides, ni viscères creux
- FAST précoce : attention à l'évolution sur FAST<O (mauvaise accumulation sang zone déclive sur FAST trop précoce)
- Pas de FAST sur plaie pénétrante chez patient hémodynamique instable

Technique et incidences

- Position patient = DD bras en légère ABD
- Sonde et réglage = 4-7 MHz et profondeur adaptée
- Cinq incidences ou fenêtres écho à acquérir
 - Péricarde = 4 cavités
 - Loge Morrison et base pulmonaire Dte
 - Interface Spléno-Rénale et base pulmonaire G
 - Pelvis = * Incidence Sagittale
et * Transversale

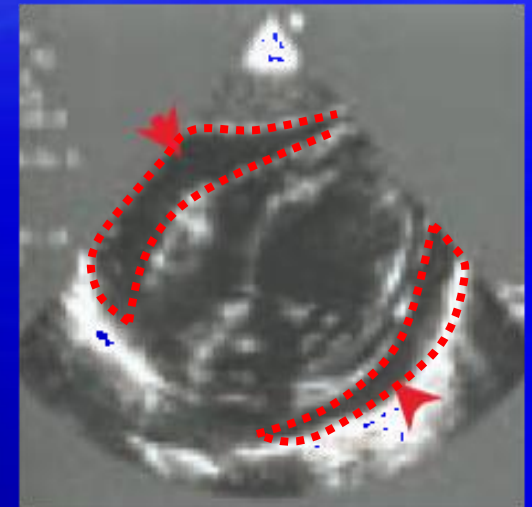
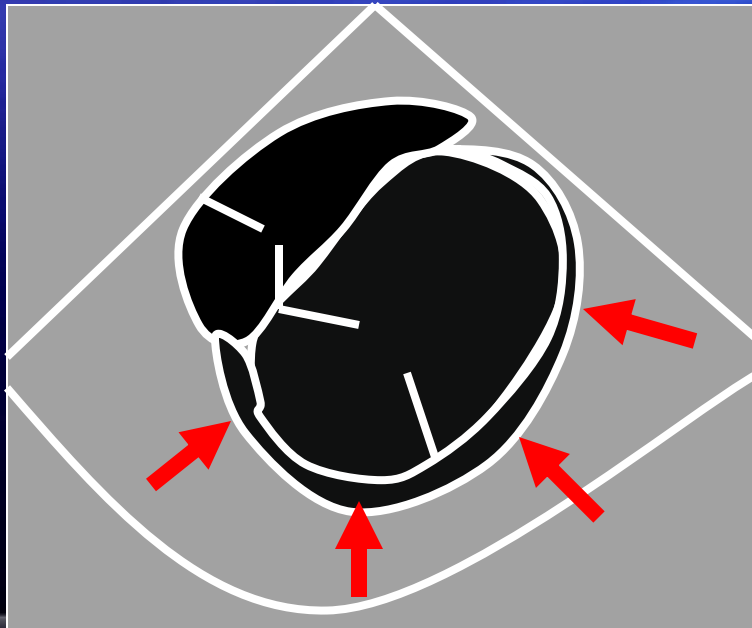
Incidence péricardique = 4 cavités

- Sous xiphoïdien
- Sonde à plat sur épigastre et direction céphalique
- Appui suffisant pour creuser épigastre
- Placer sonde sous appendice xiphoïde et rebord costal
- Faire glisser la sonde Gauche vers Dte ou inverse pour visualisation battements cardio
- Quatre cavités cardiaques à voir
- Épanchement péricardique = bande noire autour du coeur



Incidence 4 cavités

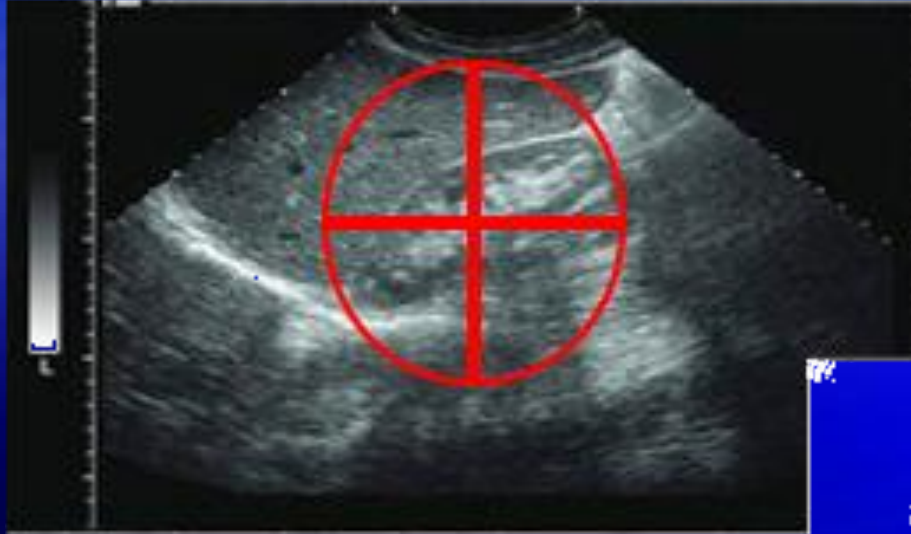
**Recherche épanchement
péricardique**



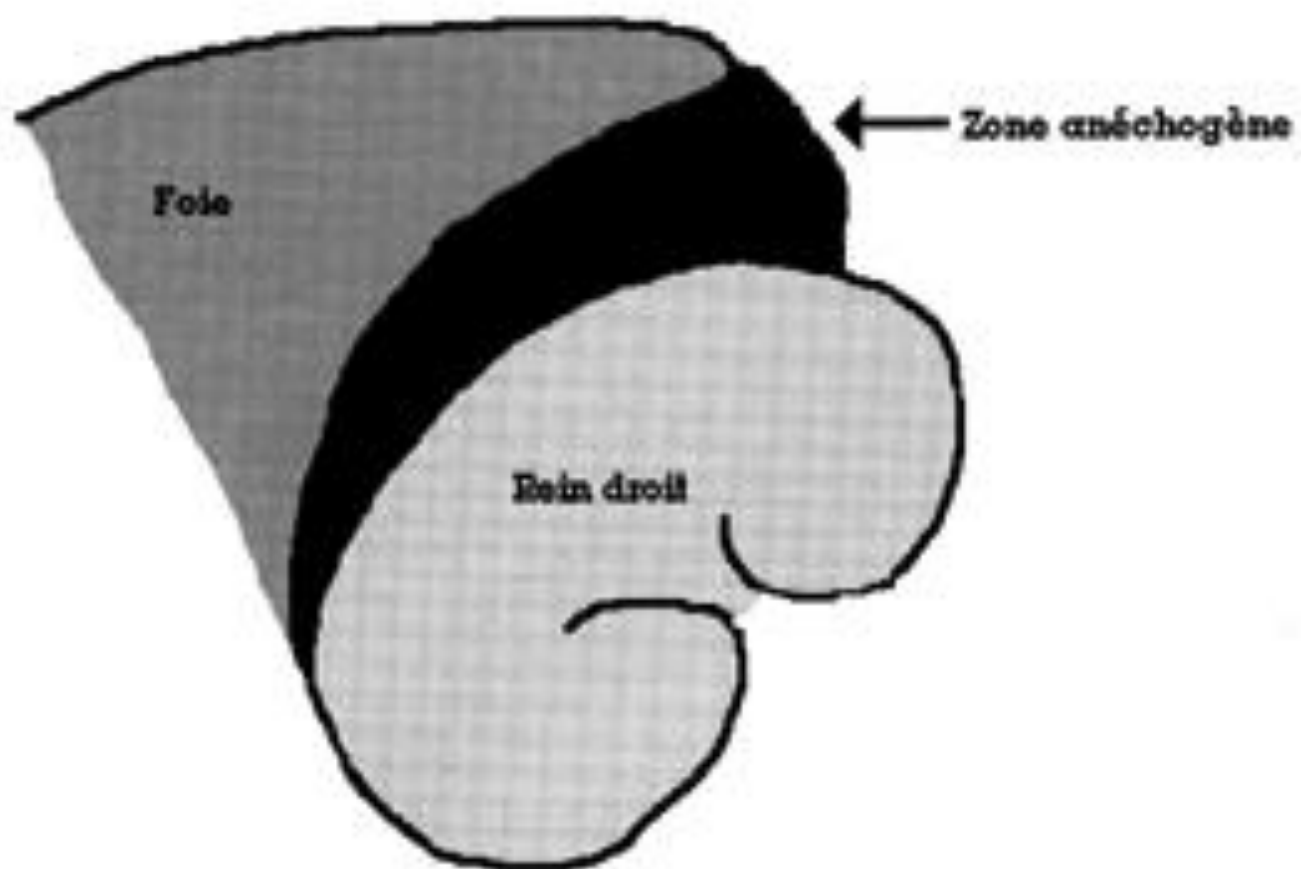
Loge de Morrison

- Loge Morrison = espace entre Foie et Rein Dt
- Sonde entre les côtes et parallèle à celles-ci
- Intersection rebord costal / ligne axillaire
- Visualisation : rein Droit, Foie , Diaphragme , Base pulmonaire Droite
- Faire glisser sonde en antéropostérieur pour voir loge Morrison
- Épanchement = Bande noire dans loge
- Meilleure vision = Faire respirer profondément le patient

Loge de Morrison



Epanchement dans la loge de Morison



URGENCE HEJ

OB

C60

12

cm

12

cm

12

cm

12

cm

12

cm

12

cm

12

cm

12

cm

12

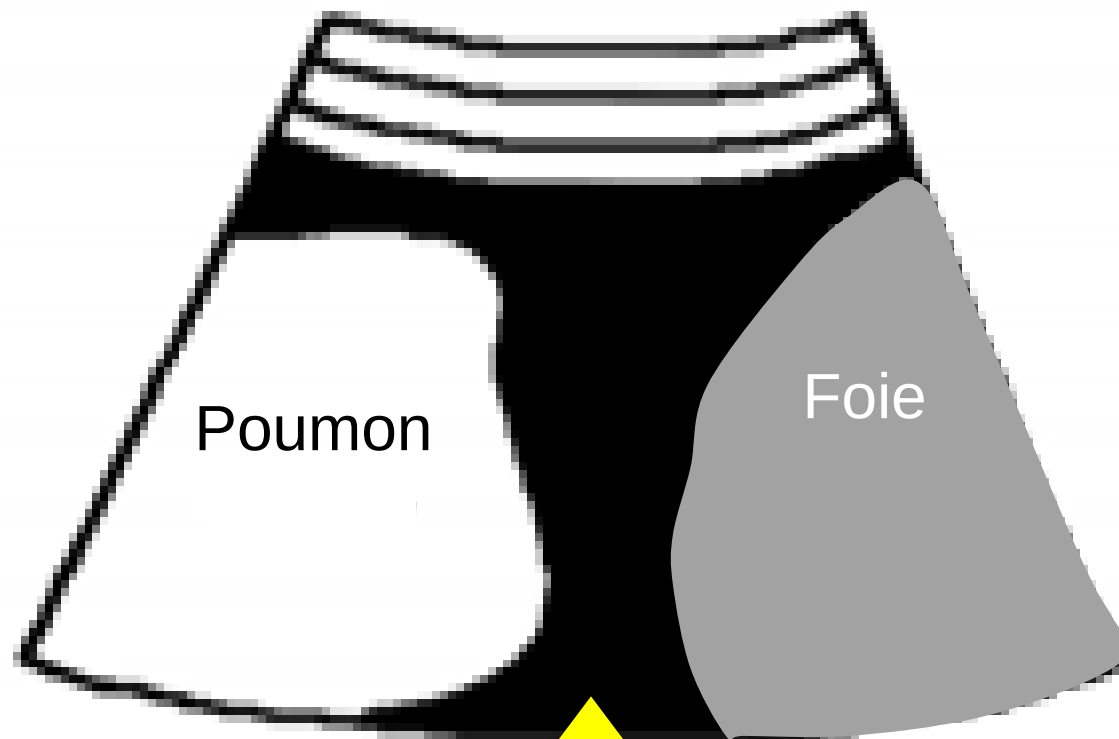
cm

419

2004Jan26

10:52

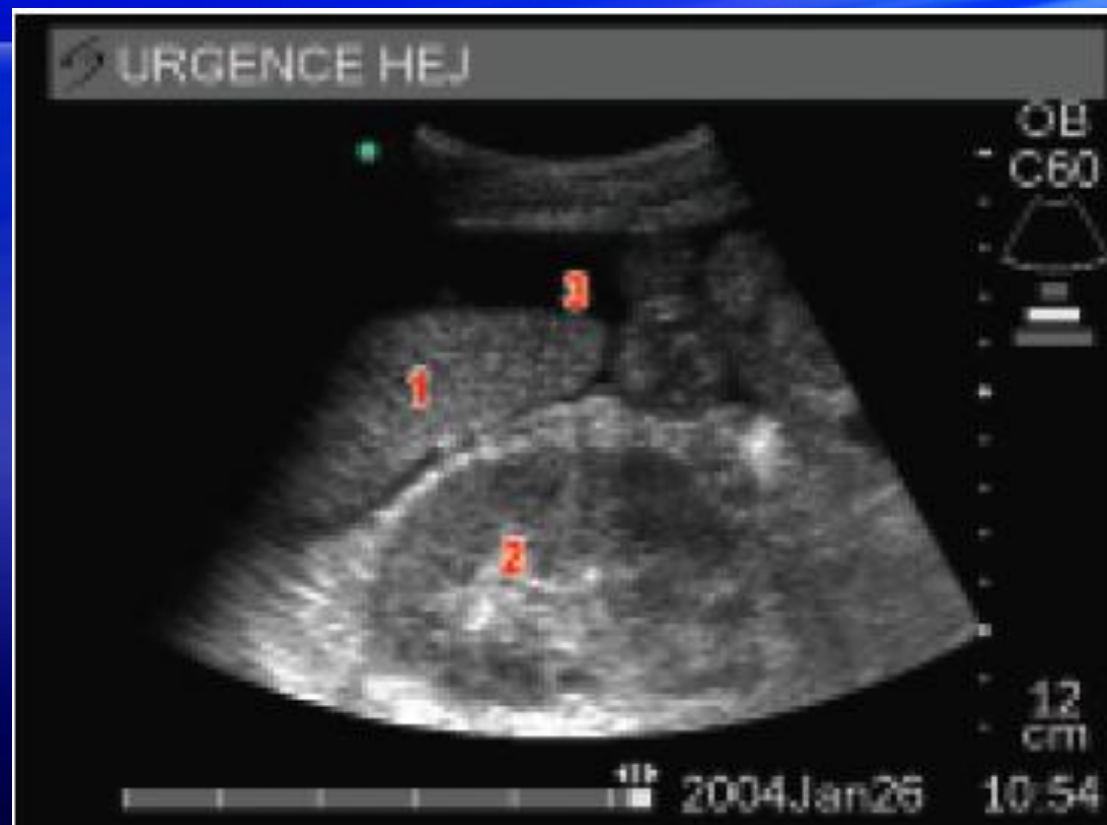
Epanchement sous diaphragmatique droit



Zone anéchogène

Interface Spléno-rénale (Kolher)

- Même façon qu'à Droite mais plus haut côté G
- En arrière ligne axillaire et postérieur
- Rate parfois plus haute que foie
- Meilleure image = inspiration profonde patient et modification angle vision (voir absolument rein G)
- Visualisation = Rein G , Rate , Diaphragme , base pulmonaire G
- Epanchement = Bande noire entre Rein et Rate ou Rate et Diaphragme



Espace interspléno-rénal



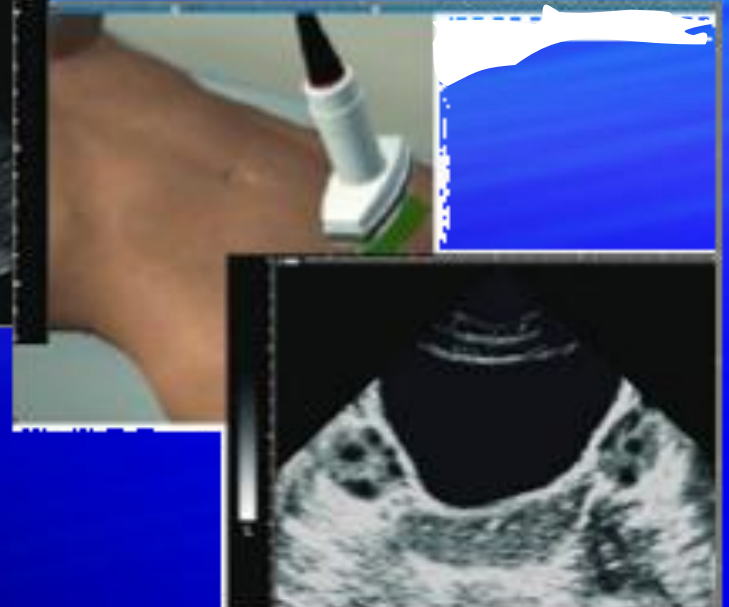
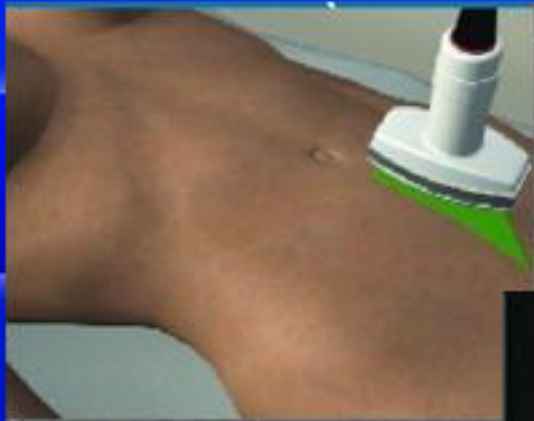
Pelvis incidence sagittale

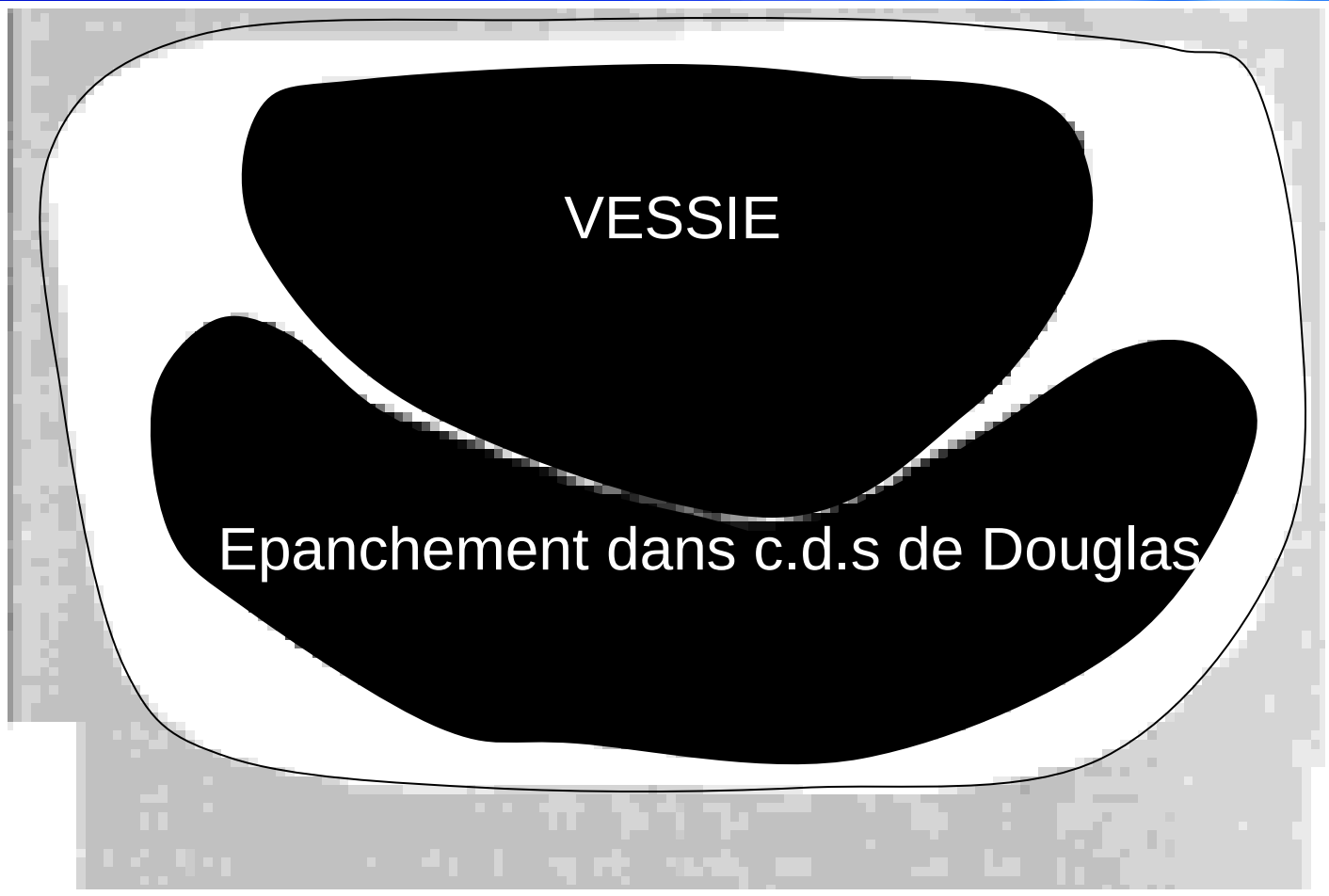
- Il faut la vessie pleine = fenêtre acoustique
- Sonde sur ligne médiane , sus pubien , à 45° vers le bas
- Montre coupe coronale vessie et organes pelviens
- Épanchement = ligne noire autour ou arrière vessie (c.d.s. Douglas)

Pelvis incidence transversale

- Point d'appui idem incidence sagittale puis rotation axiale sonde à 90°
- Inclinaison sonde à 45° vers pelvis
- Visualisation Vessie en coupe transversale
- Épanchement : ligne noire de part et d'autre vessie latéralement

Incidence pelvienne

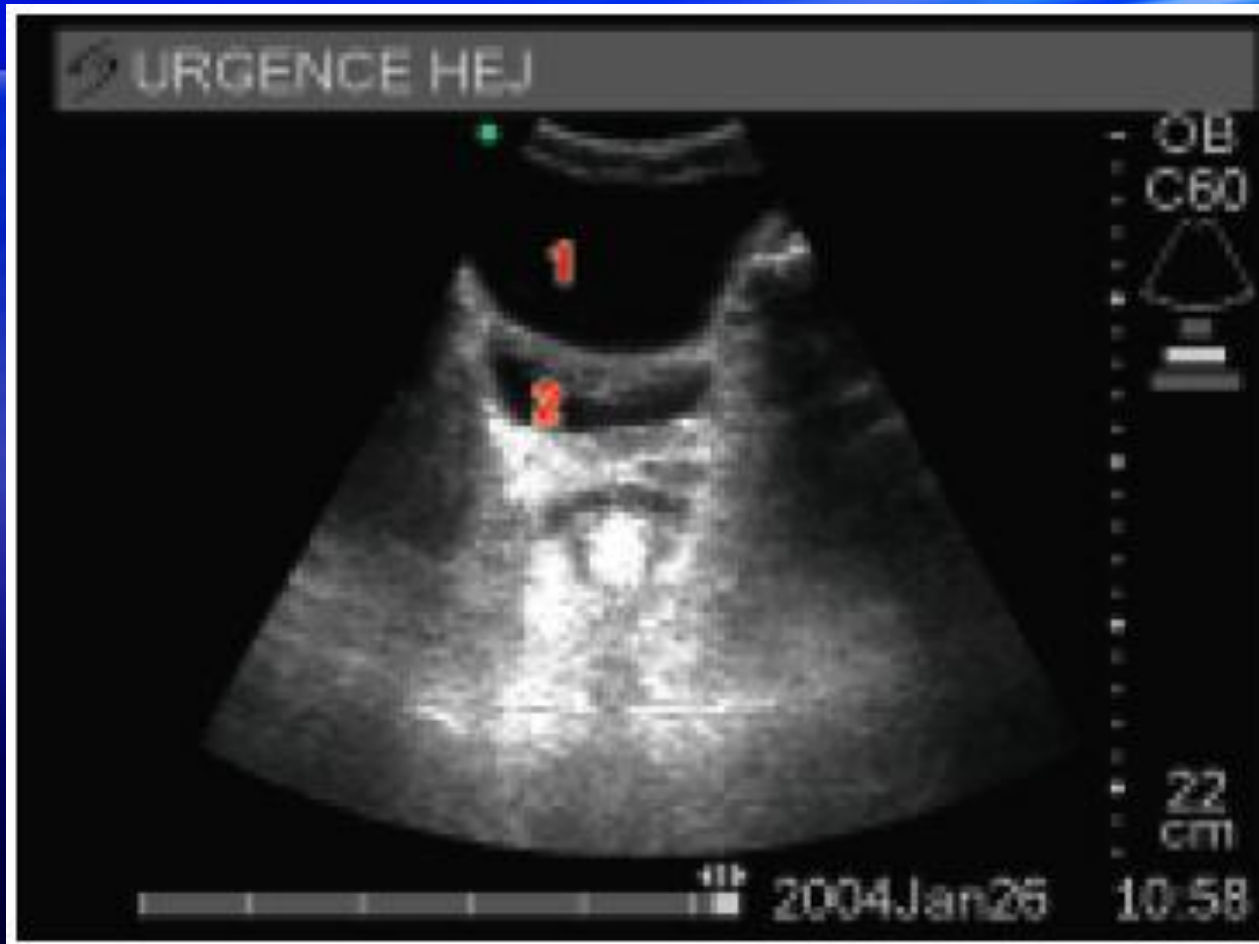




VESSIE

This is a schematic diagram of a pelvic cross-section. It features a large, irregular black shape representing a fluid collection (ascites) in the Douglas pouch. The word 'VESSIE' is written in white capital letters within the upper part of this black area. The entire diagram is set against a light gray background with a white border.

Epanchement dans c.d.s de Douglas



Il faut être systématique +++

- Épanchement péricardique oui ou non
- Loge de Morrison épanchement oui ou non
- Interface néphrosplénique (espace de Kolher) épanchement oui ou non
- Coupe transversale pelvis épanchement oui ou non
- Coupe sagittale pelvis épanchement oui ou non
- Cœur quatre axes oui ou non
- Si pas de visualisation incidence le noter +++

Attention

- FAST ne permet pas de déterminer :
 - Origine liquide
 - Nature liquide (sang ou ascite)
 - Atteinte organe solide ou viscère creux
 - Lésion dans le rétropéritoine
- Attention vous n'êtes pas radiologue +++

Conclusions

- Avenir : prolongement immédiat de l'examen clinique initial
- Devrait permettre en pré-hospitalier une meilleur pertinence diagnostique et une meilleure orientation des patients
- Sera dans le futur inclus dans les algorithmes de la prise en charge des traumatisés sur le terrain
- L'échographie c'est le « stéthoscope » de l'urgentiste dans un proche avenir

FAST en secours montagne





QuickTime™ et un
décompresseur TIFF (LZW)
sont requis pour visionner cette image.

**FAST en Spéléo
faisable**



Je vous remercie de votre attention





ECHOGRAPHIE en URGENCE



MAHIOU Philippe
ANMSM / SAMU 38