

Elastographie ultrasonore et pathologies hépatiques

JFHOD – mars 2017 - Paris

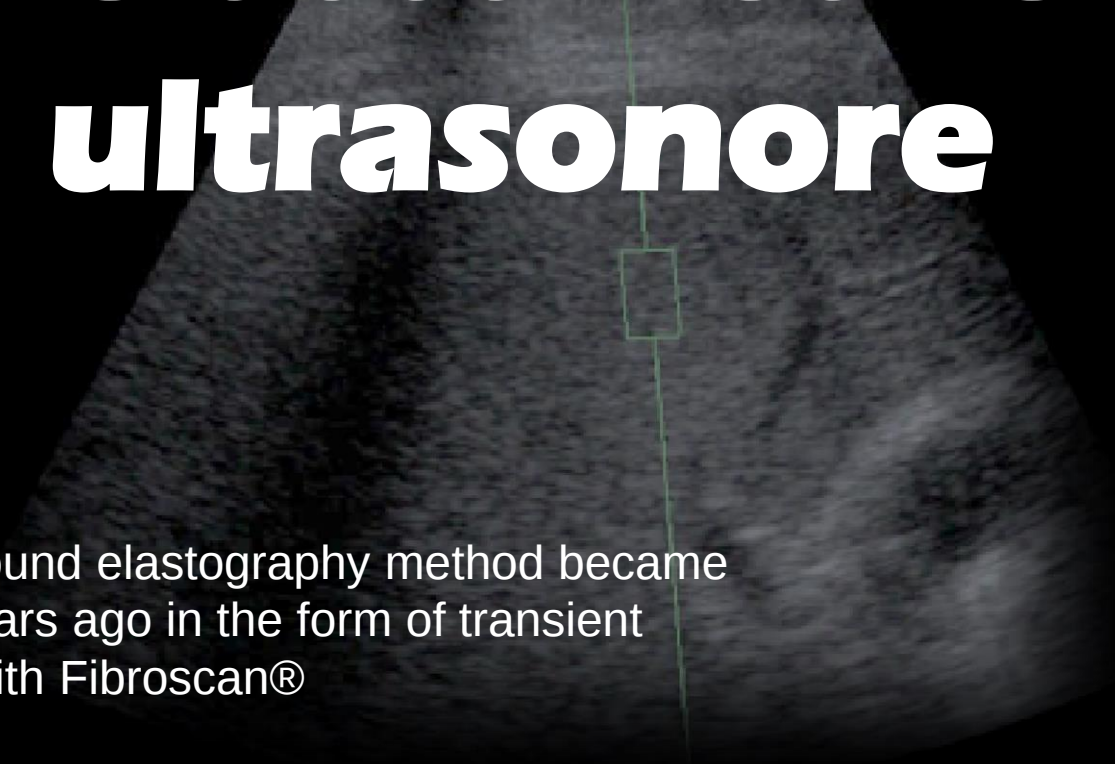
OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Connaître les différentes méthodes d'élastométrie,
- Connaître les critères qualité d'une élastométrie par échographie,
- Connaître l'apport et les limites de l'élastométrie par échographie abdominale en pathologie hépatique

LIENS D'INTÉRÊT

- Siemens
- Supersonic imaging
- GE HealthCare
- Guerbet

Principe de l'élastométrie ultrasonore

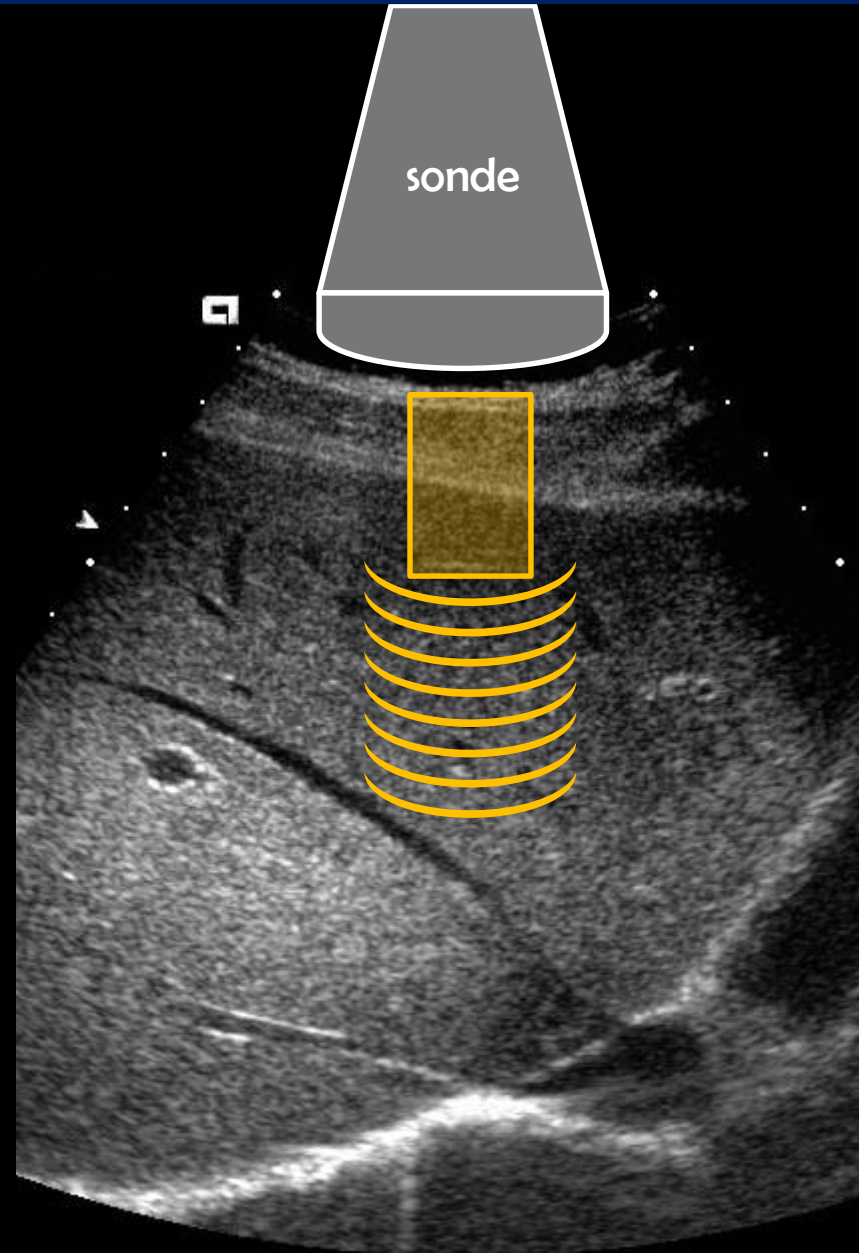


The first ultrasound elastography method became available 13 years ago in the form of transient elastography with Fibroscan®

Comment ça marche ?

“Compression” d’une zone
de parenchyme hépatique

Onde mécanique



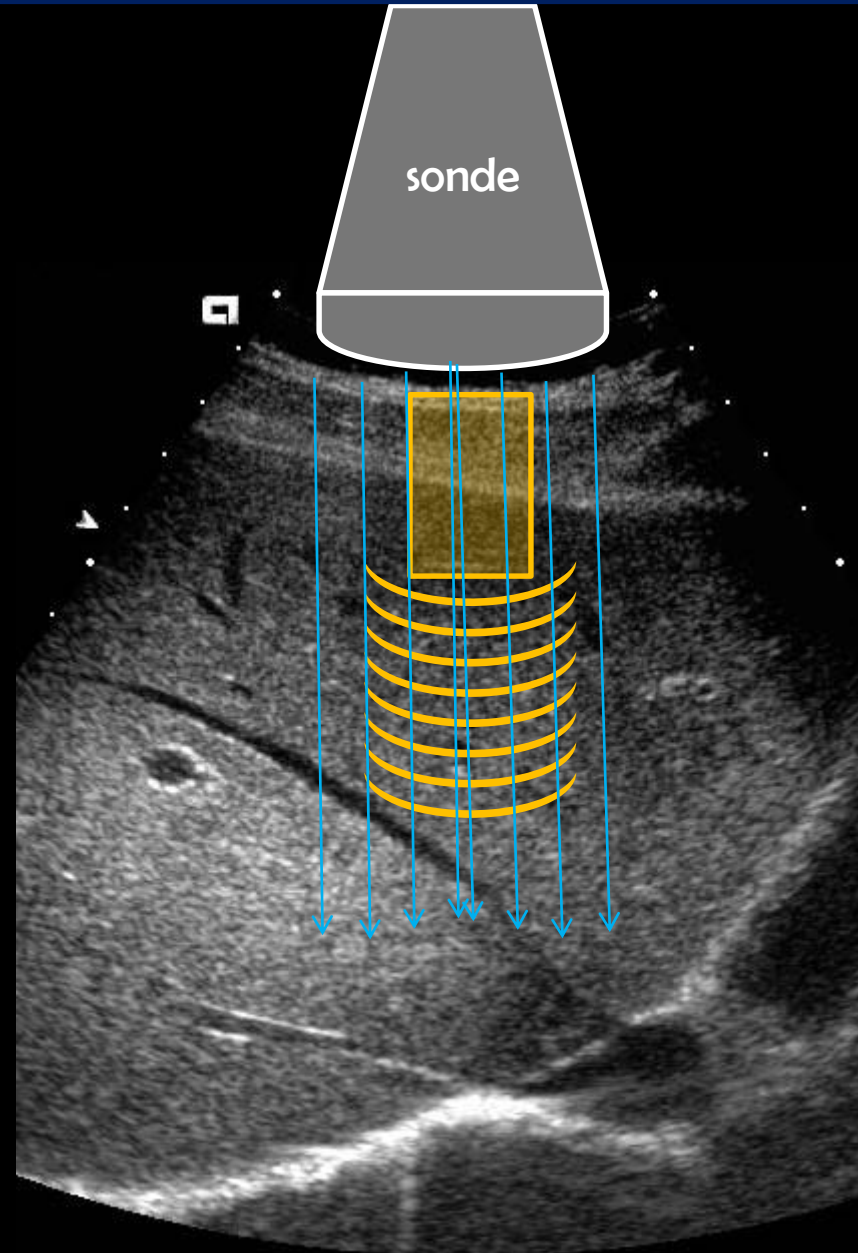
Comment ça marche ?

“Compression” d’une zone
de parenchyme hépatique

Onde mécanique

Onde ultrasonore **mesure de la
vitesse de propagation de
l’onde mécanique**

Fibroscan



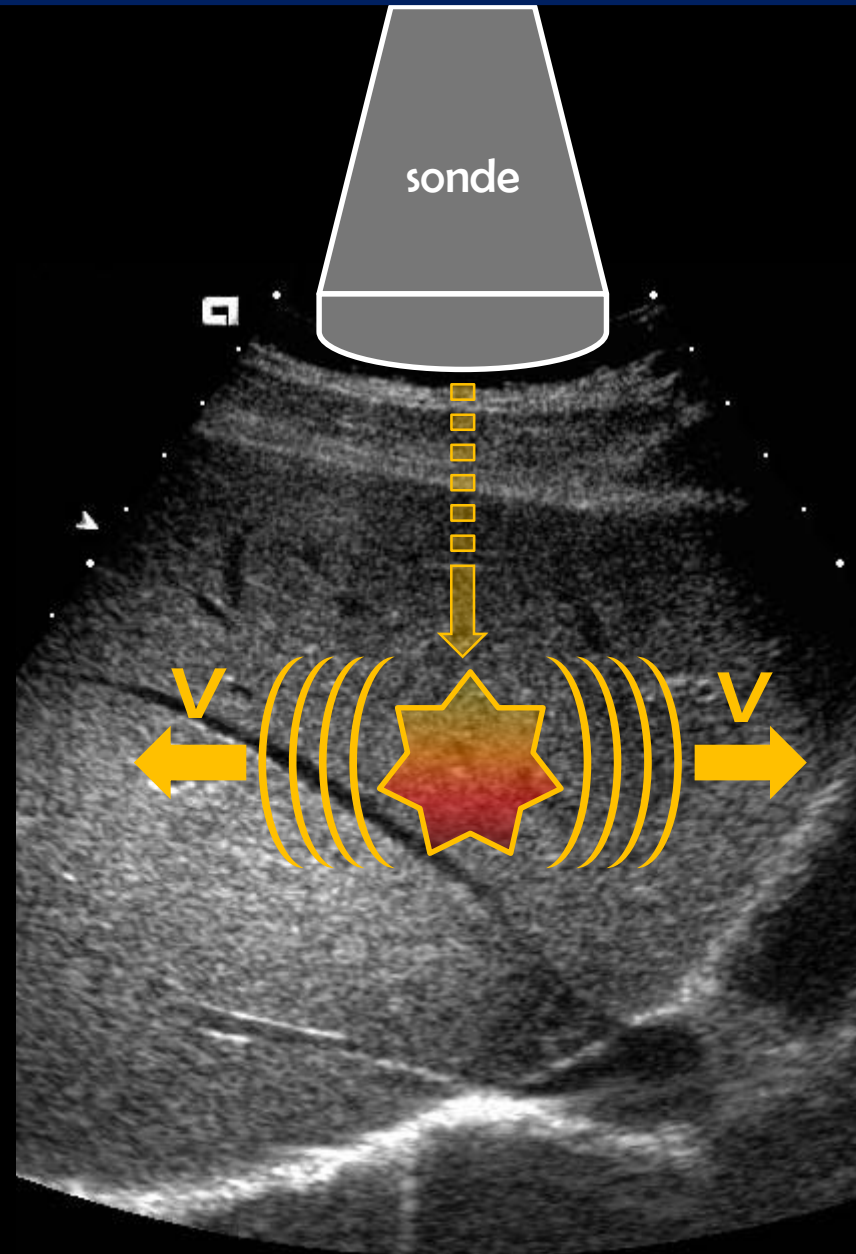
Comment ça marche ?

Onde ultrasonore **haut index mécanique**

Générer une **onde de cisaillement**

Onde ultrasonore **mesure de la vitesse de propagation de l'onde de cisaillement**

Echographe avec un module d'élastométrie



Comment ça marche ?

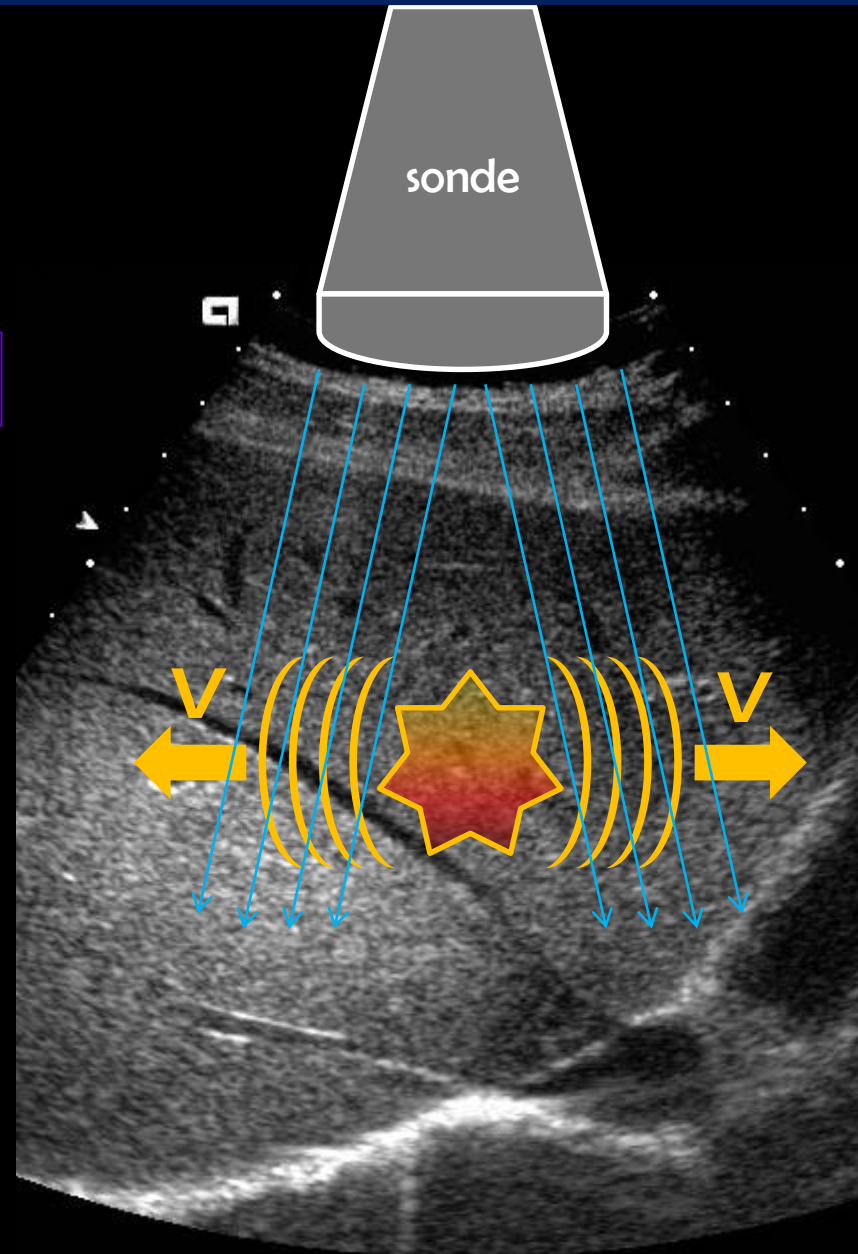
On mesure par US la vitesse de propagation de cette onde

Module de Young

$$E = 3 \rho V^2$$

La vitesse de déplacement de l'onde est proportionnelle à la dureté du tissu

Vitesse en m/sec
ou Dureté en KPa



Les équipements actuels ?

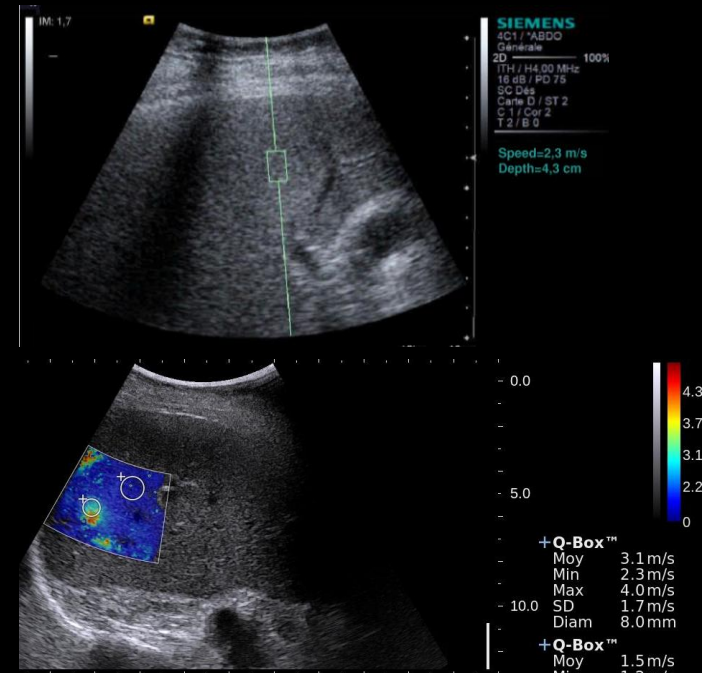
Classification EFSUMB

1D transient elastography
Fibroscan (Echosens)

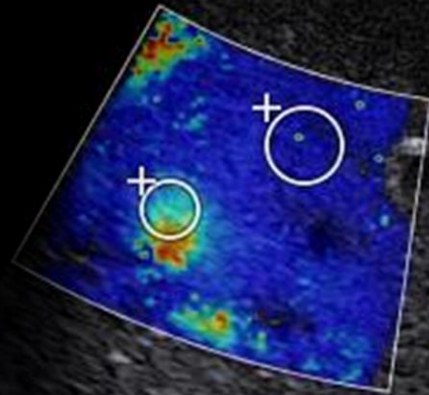
Point shear-wave elastography ARFI
virtual touch (Siemens)

2D shear-wave elastography
ISI (Supersonic imaging)

Tous les constructeurs d'écho
Philips, GE, Hitachi, Toshiba, Samsung...



Performances de l'élastographie US



Fibrose - cirrhose

Performances / Seuils

n=349	Techn	≥ F2	≥ F3	= F4
Cutoff Kpa - m/s	SSI	8	8.9	10.7
	ARFI	1.38	1.5	1.61
	TE	8.5	8.5	14.6
Sensibilité	SSI	83	90	85
	ARFI	72	79	81
	TE	75	88	77
Spécificité	SSI	82	81	83
	ARFI	81	81	77
	TE	81	71	91

Stéatose - NASH

L'élastométrie ne peut pas quantifier la stéatose ou la NASH

Stéatose surestime la fibrose (fibroscan)
pour les faibles stade de fibrose (<F3)

Seuil par étiologie

Yoneda M, et al. Radiology. 2010;256:640–647

Boursier J et al. J Gastroenterol 2013

Hypertension portale

Dureté Hépatique *gradient veineux porto-cave*

**Diagnostic HTP significatif
sensibilité et spécificité > 85 %**

Cut off discordants (13 à 21 KPa)

**Cut-off de 21 kPa prédit une hypertension portal
cliniquement significative (> 10mmHG) avec une
AUROC de 0.94**

Vizzutti F et al. Hepatology. 2007;45(5):1290-7

Bureau C et al. Aliment Pharmacol Ther. 2008;27(12):1261-8

Salzl P et al. Ultraschall Med. 2014 Dec;35(6):528-33

Elkrief L et al. Radiology. 2015;275(2):589-98

Hypertension portale

Dureté Hépatique *varices œsophagiennes*

**Varices œsophagiennes à haut risque :
Sensibilité = 85% Spécificité = 59%**

Cut off très discordants : 14.5 à 48 kPa

**Explication = différence étiologie
20 kPa virus, 34 kPa alcool**

Shi K-Q et al. Liver Int. 2013;33(1):62-71.

Lemoine M et al. Aliment Pharmacol Ther. 2008;28(9):1102-10.

Cassinotto C et al. Dig Liver Dis. 2015;47(8):695-701.

Hypertension portale

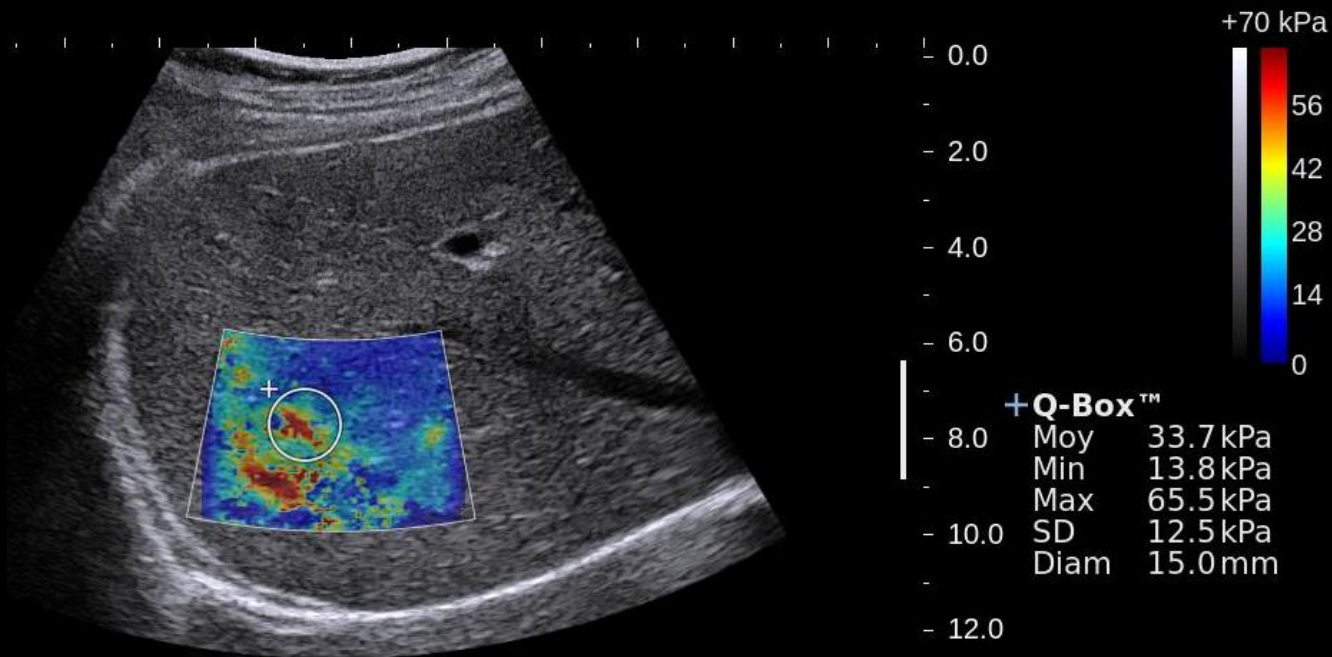
Dureté Splénique *varices œsophagiennes*

**Diagnostic de varices à haut risque
Sing and al. méta analyse :
sensibilité 81% et spécificité 65%**

**Cut off plus concordant que pour la dureté
hépatique : 75 kPa**

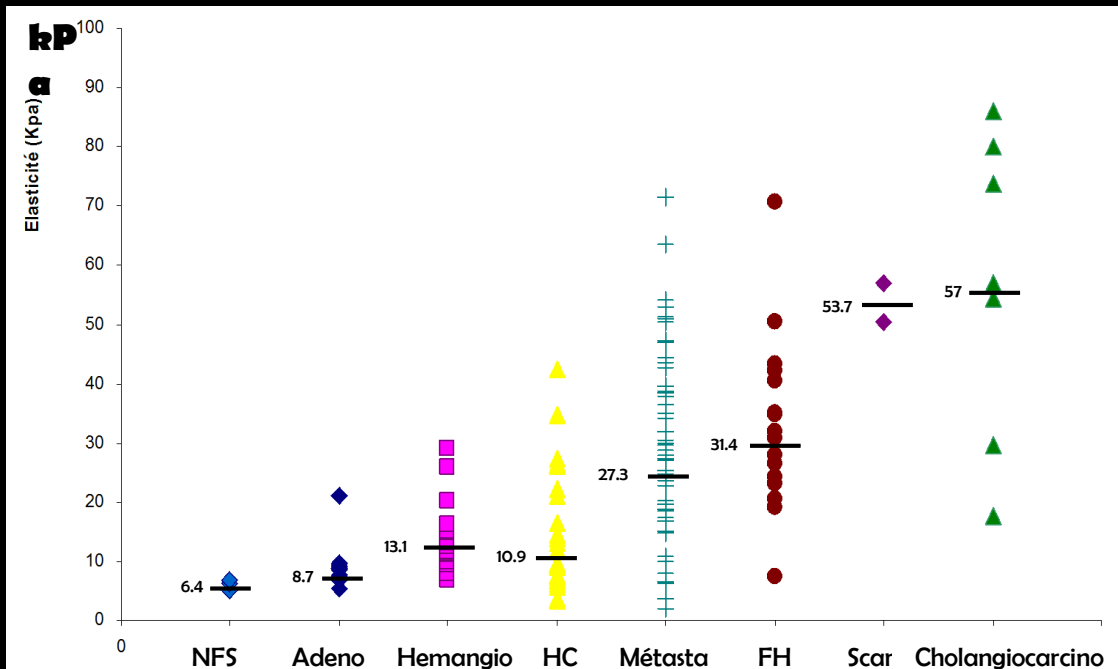
Lésions nodulaires

Caractérisation nodulaires



LESIONS NODULAIRES

Les écart types des valeurs de dureté sont très grands



Une valeur de dureté n'est pas spécifique d'un type de lésion

**Dans la
pratique clinique**

Diagnostic de fibrose - cirrhose

Données validées

1 Diagnostic non invasif dans le cadre d'une consultation hépato-gastro-entérologie

2 En amont du diagnostic de spécialité

3 Détection en population non ciblée

Pop générale 2% > F2 non diagnostiquées

Diagnostic de fibrose - cirrhose

Plus loin

Pronostic évolutif, complications

**Fibrose = facteur pronostique
de complications et de mortalité dans les NAFLD**

Elasto = pronostique de décès - cirrhose C

Diagnostic Hypertension portale

Données à consolider

1

limiter le nombre d'endoscopies

**Reco Baveno VI : dureté foie < 20 KPa +
plaquettes > 150 G/L : pas d'endoscopie**

En utilisant l'élastographie comme test diagnostique

Nombre d'endoscopies épargnées

Nombre de VO à haut risque manquées

Futur

Tests combinés

Caractérisation lésions nodulaires

Données décevantes

1

Adénome et HNF:
dureté HNF > adénome
 $3,22 \pm 2,15$ $1,72 \pm 1,16 \text{m/s}$



Limites

Limites élastographie

Pas de **standardisation** des **techniques**

En théorie

On refait les études de seuil pour chaque nouvelle technique mise sur le marché !

Projet d'uniformisation, de traduction des mesures des différents constructeurs dans le cadre de QIBA® (Quantitative Imaging Biomarkers Alliance)

Limites élastographie

Echecs

Taux d'échecs

10.4% SSI

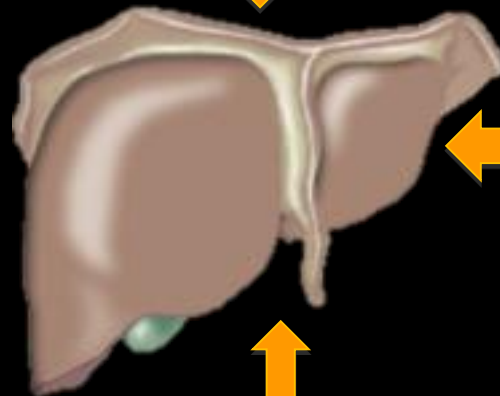
2.6% Fibroscan (M-XL sonde) (9.4% Msonde)

0% ARFI

**Seuils à affiner
vraisemblablement par étiologie**

FACTEURS INFLUENCANT LA DURETE

Matrice extracellulaire – architecture (ex: Fibrose)



Infiltration cellulaire
Stéatose - tumeur

Pression intra abdominale

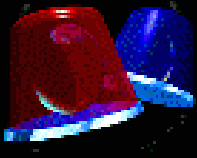
Pression

Pression Veineuse
Congestion hépatique
Insuffisance cardiaque

Cholestase
intra hépatique

Pression osmotique
Inflammation
Hépatite
Nécrose

FACTEURS INFLUENCANT LA DURETE



Prudence dans l'interprétation

**Prudence dans l'association entre la
valeur mesurée et la nature du
phénomène mesuré**

Critères de qualités

Fibroscan

Connues + recommandations constructeur

	IQR/M	IQR/M LSE KPa	% bien classé
Very reliable	≤ 0.10	-	90.4
Reliable	>0.10 ≤ 0.30	>0.30 <7.1	85.8
Poorly reliable	>0.30	>0.30 ≥ 7.1	69.5

Critères de qualités

ARFI pas de recommandations constructeur
mais données dans la littératures

IQR<0.30 and SR≥60%: $r=0.722$

IQR≥0.30 and/or SR≤60%: $r=0.268$

Boursier J et al. Eur J Gastroenterol Hepatol. 2010;22(9):1074-84

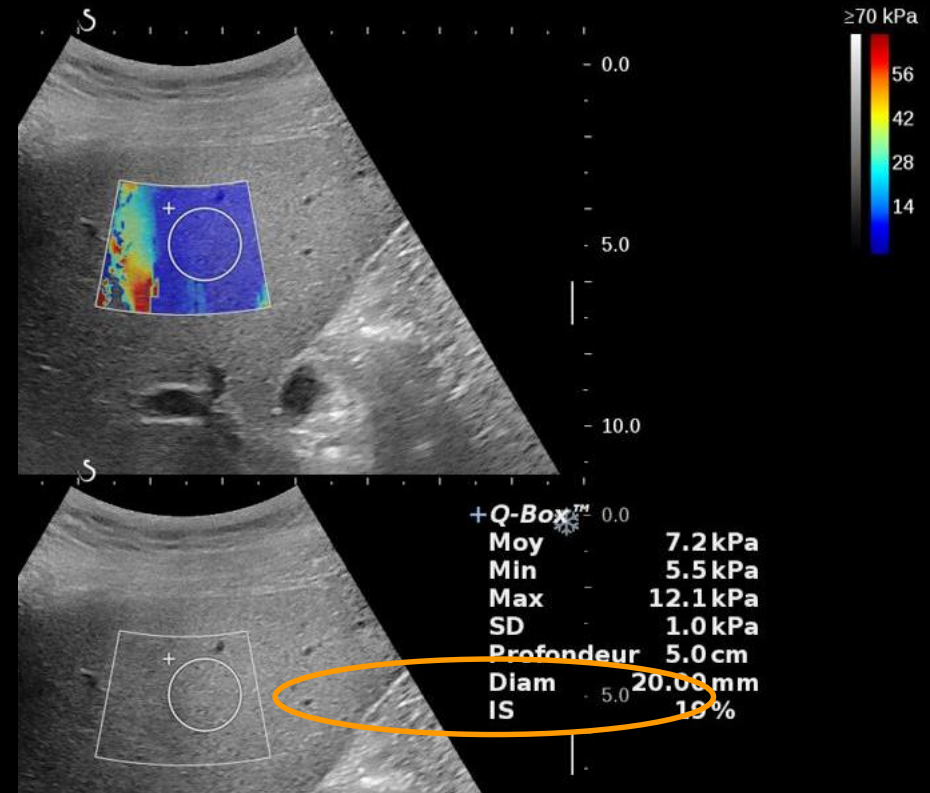
Bota S et al. Med Ultrasonography 2011;13(2):135-140

Critères de qualités

SSI pas d'élément dans la littérature

Indicateur de stabilité (IS)
sur l'écran

Stabilité temporelle et spatiale



Conclusion – 5 points forts

Elastométrie = outils fiable

Fibrose

**modules élasto des échographes =
nouvelles possibilités**

Hypertension portale

Prochaine conquête

Pas de standardisation technique

Critères de qualité à améliorer

LES CINQ POINTS FORTS

Les mesures de dureté sont influencées par de nombreux facteurs physiologiques et ne sont pas le reflet d'une seule anomalie.

Les nouveaux outils d'élastométrie ultrasonore couplés à un échographe sont performants.

Les nouveaux modules d'élastométrie sont en cours de validation pour préciser leur place par rapport au fibroscan.

L'évaluation de l'hypertension portale est une utilisation très prometteuse de l'élastométrie.

Il existe une place limitée pour les nouveaux modules d'élastométrie dans la caractérisation des lésions focales hépatiques.

JFHOD 2017

PARIS

Thématique Le vieillissement

Invité LE QUÉBEC

23/26 MARS

