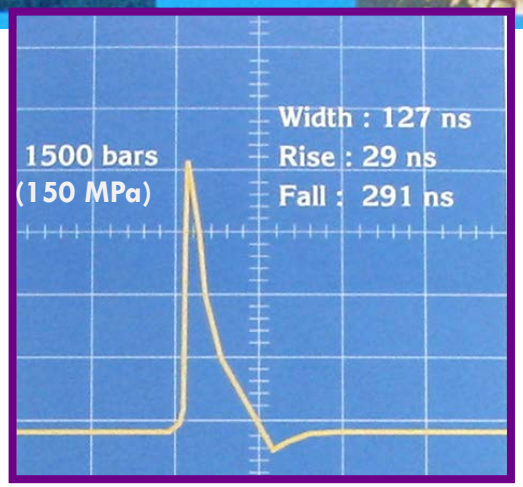
La lithotripsie extra-corporelle (LEC)

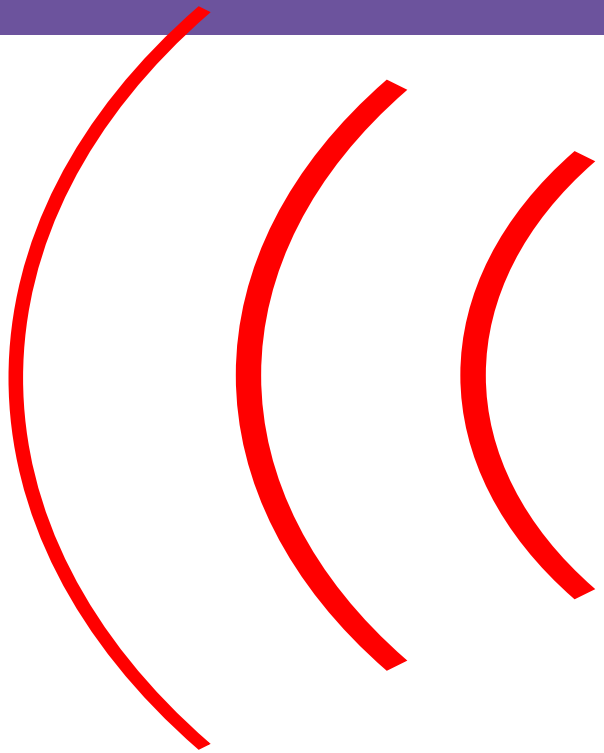
Pierre CONORT Service d'urologie - Hôpital Pitié-Salpêtrière
pierre.conort@psl.aphp.fr

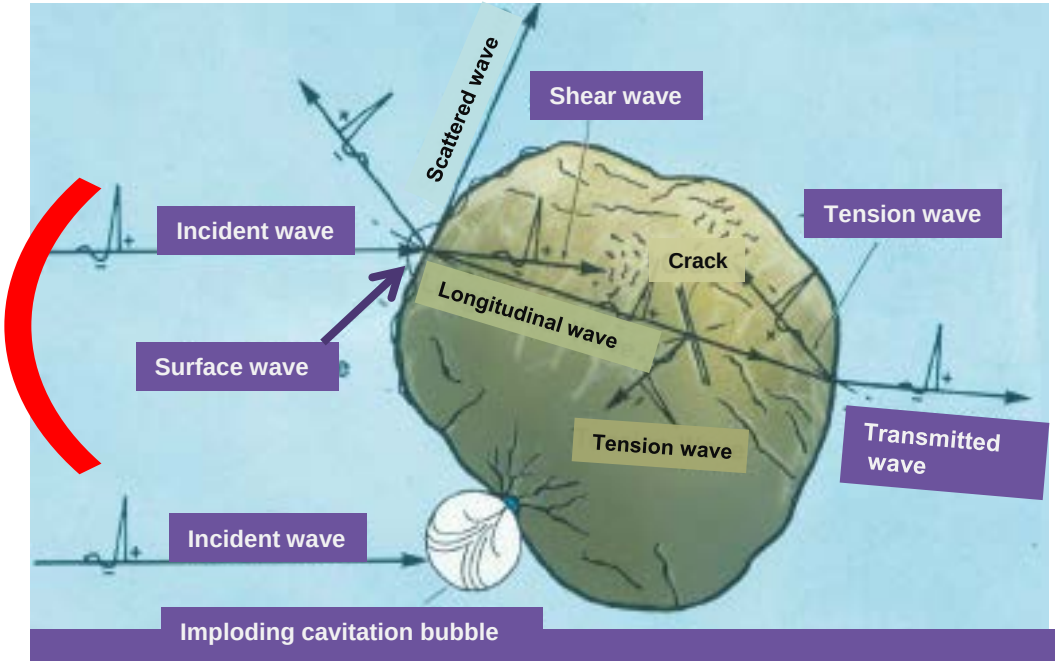
LEC = fragmenter par des ondes

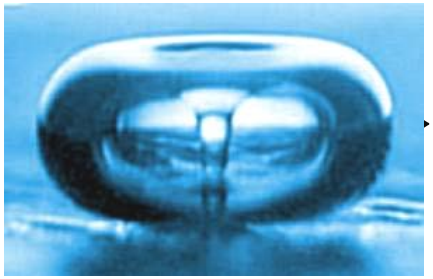


Onde de Choc (OC)

Effets des ondes choc





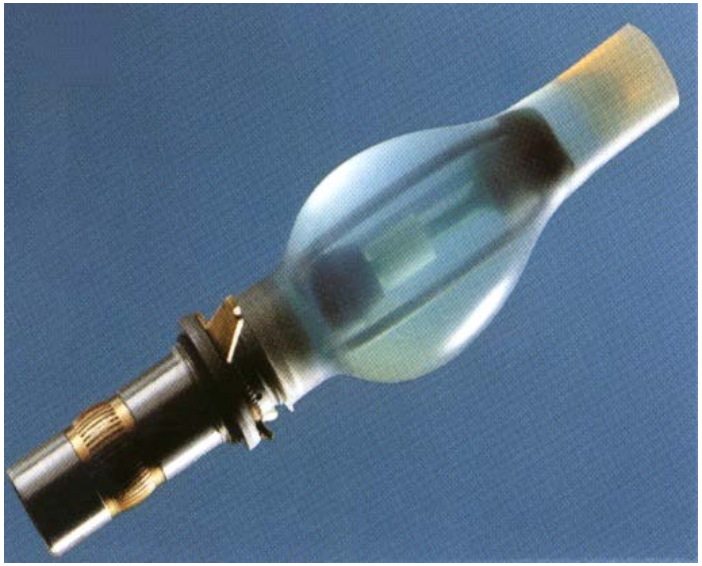
Cavitation :  bulles en grappes

Eisenmenger W.
Ultrasound in Med & Biol, 2001, 27, 683-693

Générateur de OC = Lithotripteur

Lithotripteurs

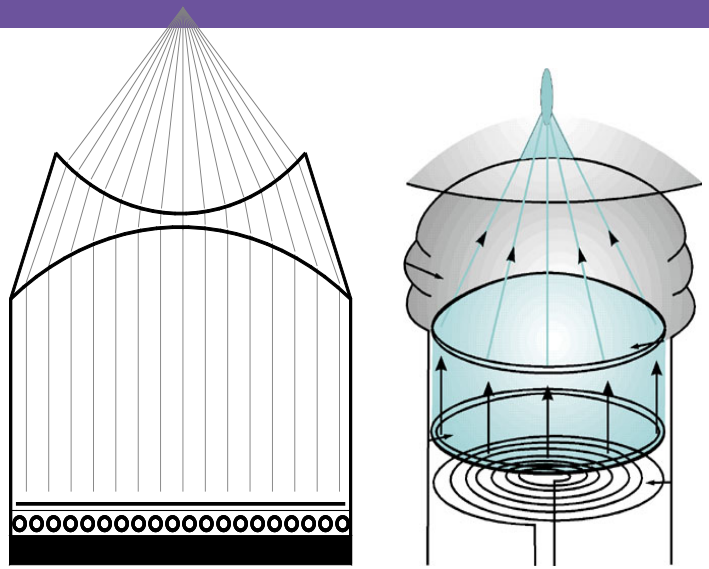
- “Électro-conductive” (ECL)
  - Consommable: 1 pour 2 patients



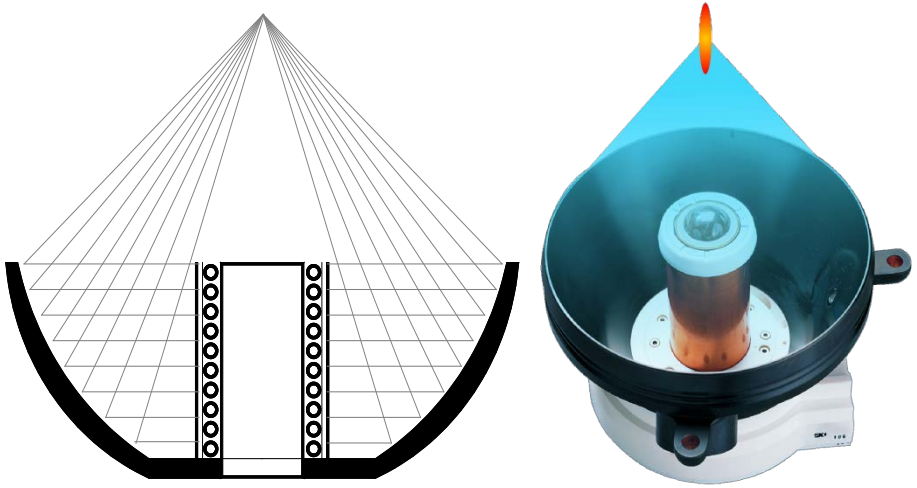
Lithotripteurs

- Électromagnétique (EMG)
  - Bobine plate

(lentille acoustique)

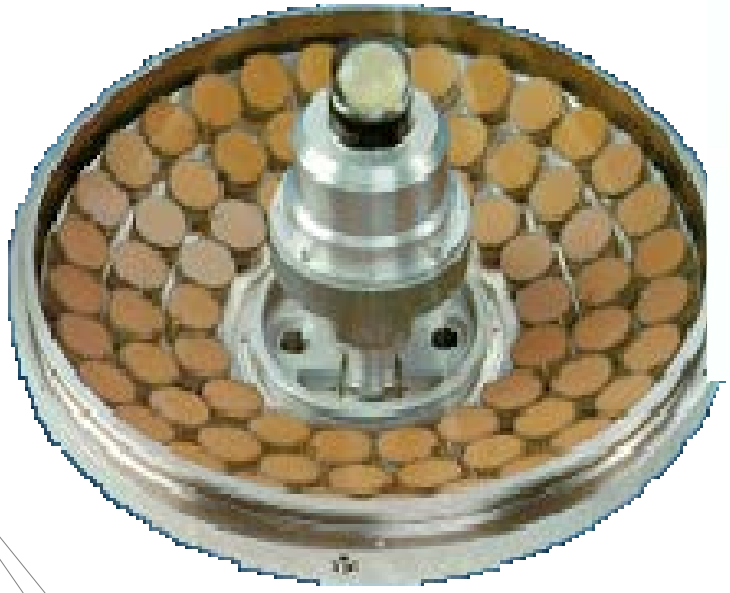


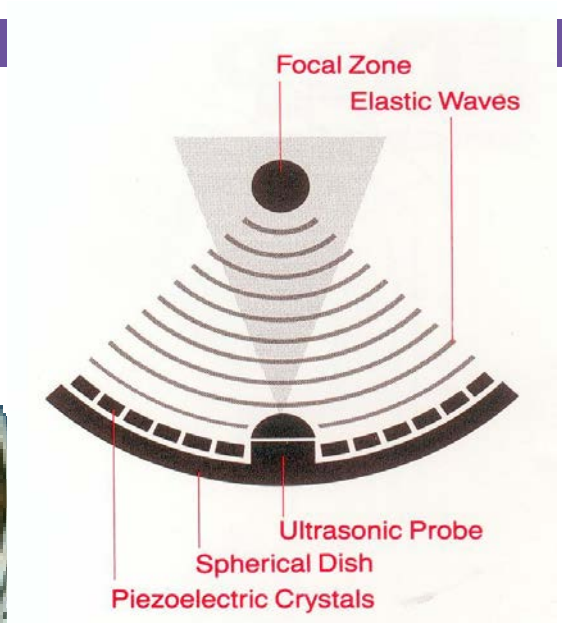
  - Bobine en cylindre

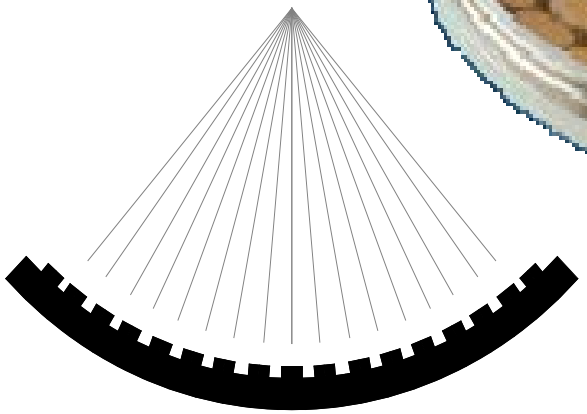


Lithotripteurs

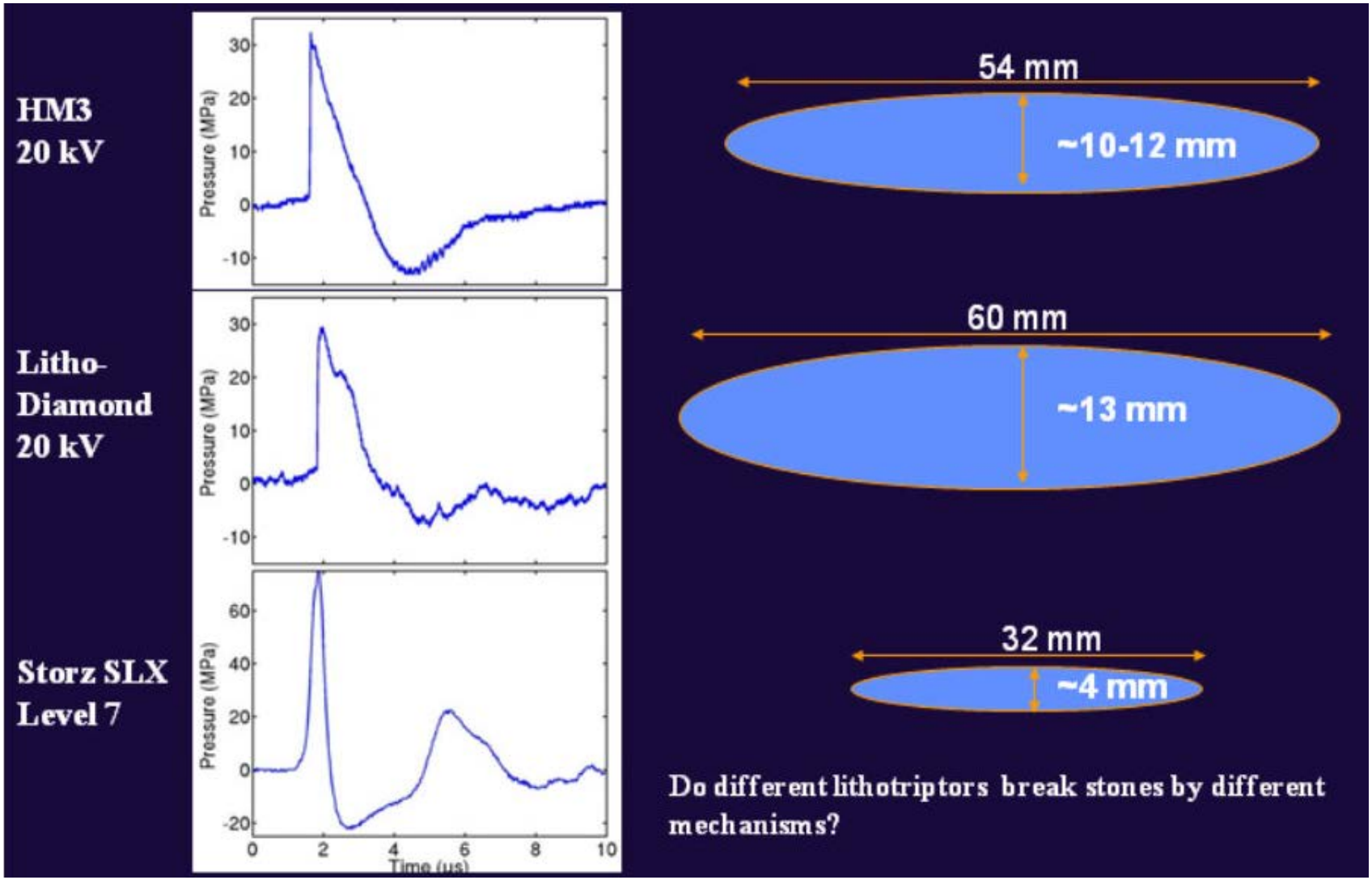
- Piézoélectrique (PEL)







Forme de OC et tache focale



Lithotripteur: 1990

Lithotripteur: 2010

Facteurs contrôlés

- Énergie
- Fréquence
- Couplage
- Type d'anesthésie
- Délai entre deux séances

Réduire la fréquence de tir

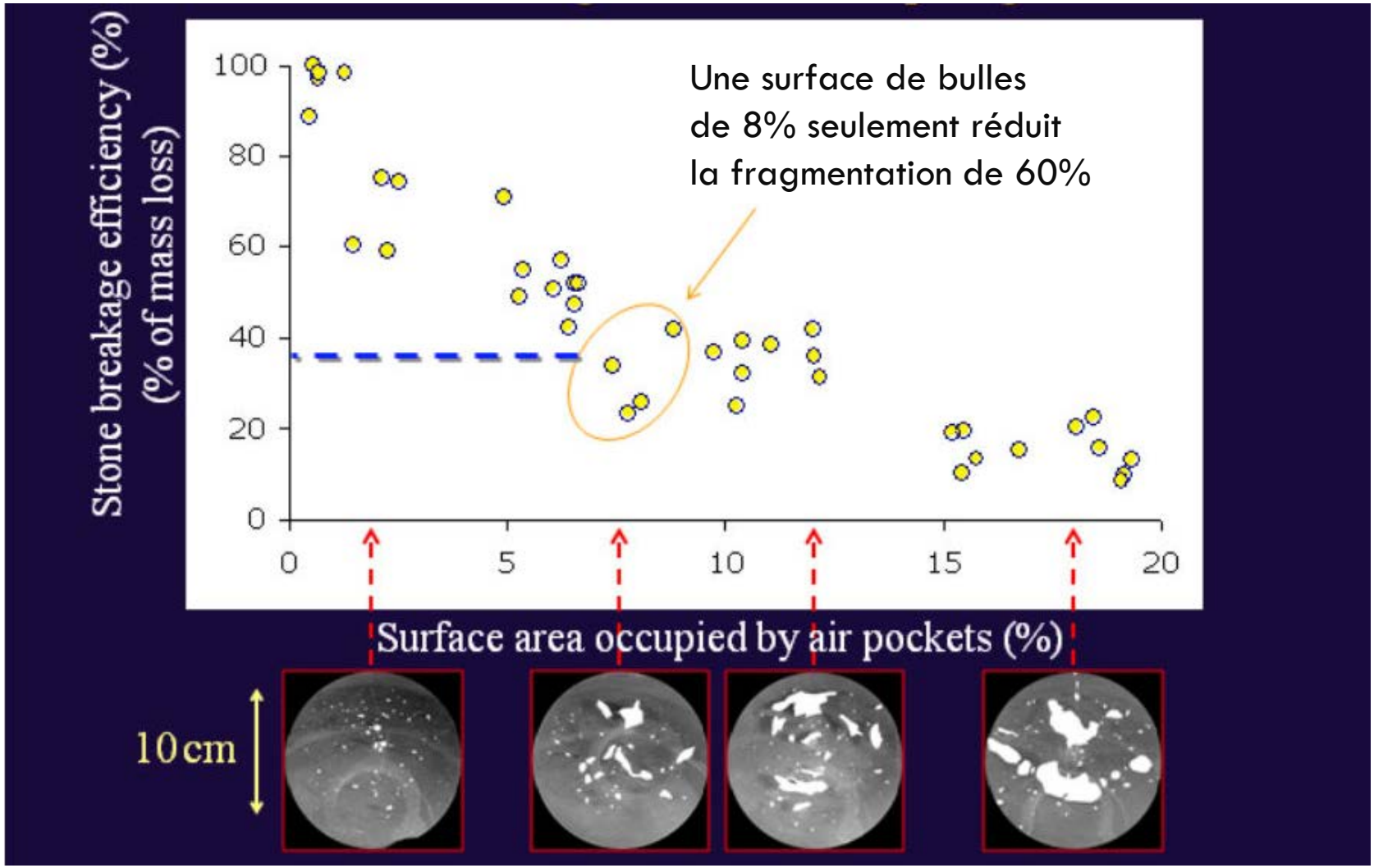
Fréquence basse (60/min), soit 1 Hz

augmente les SF* & diminue le taux de retraitement:

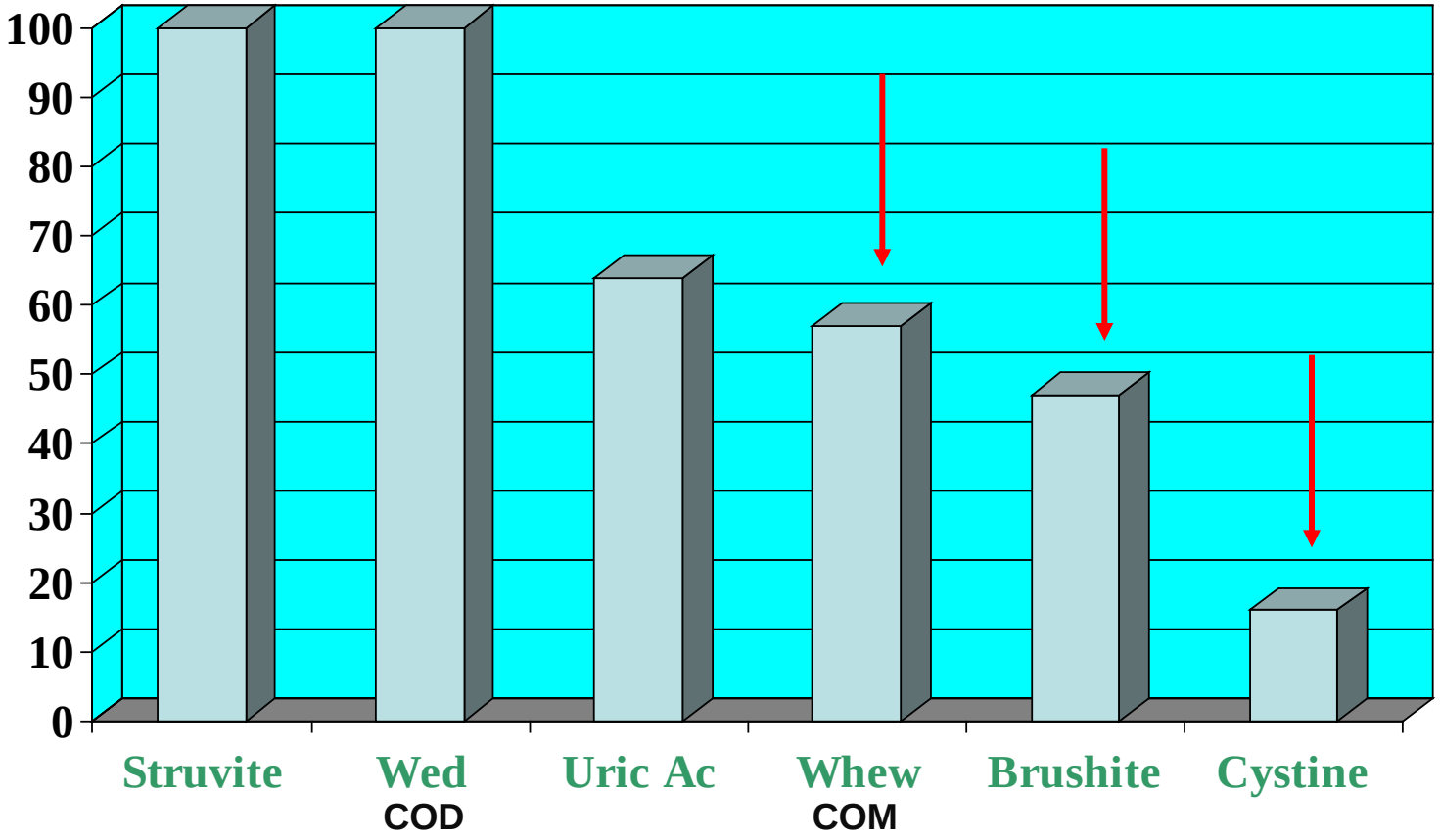
	(120/min)		(**60/min**)
Yilmaz, Urology 2005 :			
Taille du calcul = 14 ± 3 mm			
SF	**73 %**	↗	**89 %**
Retraitement	58 %	↘	22 %
Pace, J Urol 2005 :			
calculs > 100 mm²			
SF	**28 %**	↗	**60 %**
Retraitement	32 %	↘	18 %

*SF : sans fragment = succès

Couplage: impact du gel trans-acoustique



Effet varie selon nature des calculs



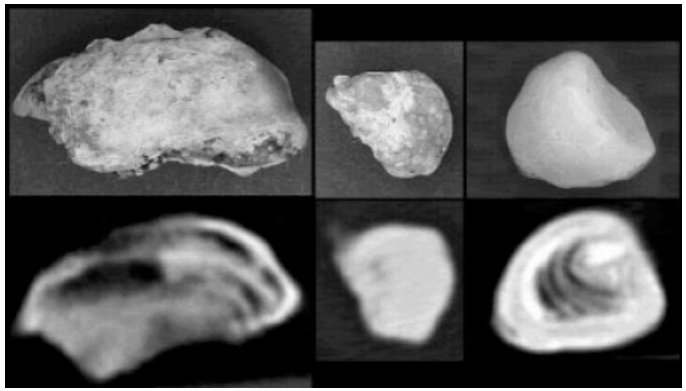
% de fragmentation par la LEC

Quelle est la dureté des calculs ?

Dureté (OxCa monohydraté, brushite) prévisible sur :

- AUSP (Rx) : opacité > os (12e côte), surface lisse

Leger & Daudon J Urol,1990
Dretler, J Urol., 1996
Bon, Urology,1996
Krishnamurthy, Int Braz J Urol, 2005 : SF meilleur (71 vs 60%) si < opacité 12e côte



- TDM : densité > 1500 UH

Mostafavi, J Urol 1998
Bellin MF & Conort P, Eur Radiol 2004 (in vitro)
Favela R, J Endourol 2005 (in vitro)
Gupta, BJU Int 2005 :

	< 750 UH	> 750 UH	
SF	88 %	65 %	
> 3 séances	30 %	77 %	p <0.05

CT basse dose, coupes fines, fenêtre osseuse: dimensions et densité

LEC: contre-indications

- **Absolues :**
  - Grossesse
  - Obstruction urétérale sous-jacente
  - Anévrisme artériel au voisinage
  - Troubles de la coagulation non corrigés
- **Relatives :**
  - Infection -> antibiotiques & ECBU de contrôle
  - Pace-maker : contrôle cardiologique après la LEC
  - Obésité : échec de centrage (F2) et repérage
  - Malformations : scoliose…
  - Gros calcul (> 20 mm) : pas plus de 3 séances

LEC chez l'enfant

- Enfant < 16 ans
  - Calculs fragiles
  - Taille du rein < 10 cm
  - Uretère: haute compliance
  - Calculs traités jusqu'à 2 cm
    - Fragmentation : 100%
    - SF : 90% (vs adulte : 50%)
  - LEC: sûre, peu de conséquences sur le parenchyme rénal même après plusieurs séances

Brinkmann OA, Eur Urol 2001,39, 591-97

LEC - Résultats (à 3 mois) selon taille

	SF %	Succ %	Retrait %	Auxill %	Efficacité %
LEC					
< 10mm	**77**	**98**	**5**	**12**	**66**
11-20 mm	**75**	**97**	**10**	**11**	**62**
21-30 mm	**45**	**90**	**90**	**33**	**27**
> 30 mm	**29**	**43**	**31**	**46**	**16**

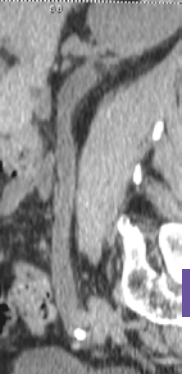
Sorensen, J Urol 2002

25% d'ensablement si > 20 mm

LEC résultats pour le rein

À 3 mois :

- **Globaux : 70-80%**
  - Pyélique : 70%
    < 1cm: 75% - > 1 cm: 60%
  - Calice inférieur : 60-80%
- Selon la taille
  - SF : < 1 cm: 76% - 1-2 cm: 66% - > 2cm: 47%
  - Coefficient efficacité : < 1 cm: 60% - 1-2 cm: 50% - **> 2 cm: 30%**
- Selon taille et densité UH:
  - SF : < 1 cm 90% - > 1 cm 60%
- Selon nature du calcul 1000 UH est un seuil critique
  - Oxalate Calcium Monohydraté (> 1200 UH): 80%
  - Oxalate Calcium Dihydraté (650 à 850 UH): **35%**
- **Taux de récidive**
  - **3 ans : 24% - 5 ans : 33%**
  - Facteurs de risque : calculs multiples, infection, calice inférieur



LEC résultats pour l'uretère

Résultats à 1 mois : SF

- **Globaux : 80%**
  - suivi : 3-4 semaines
  - Lombaire : 65-80% (coût inférieur à URS+laser, mais SF: 90%)
  - Pelvien : 90%
  - Iliaque : peu de données (similaire à lombaire)
  - Retraitement : Sans Fragment amélioré de 10 à 20%
- Selon taille (indépendant de la nature) :
  - **< 1 cm : 90%** - > 1 cm : 80%
  - Coef efficacité : < 7 mm : 80% ; > 6 mm : 58%

Akhtar S, Urology 2005, 66, 1165-68

LEC – Éviter les complications

- Ne pas traiter les « gros » calculs et les trop « résistants »
- Débuter à faible puissance
- À fréquence basse (1Hz = 60 /min) Ng CF et al. J Urol 2012
- Large tache focale, couplage optimal (gel ou disque ?)
- Lithotripteur à basse pression (< 30 – 40 MPa)
- Nombre de chocs limité (selon le lithotripteur)
- Intervalle entre 2 séances ≈ 1 mois

- ***Traitement adjuvant*** *proposé (EAU 2014, AUA 2010)*

alpha-bloquant (pas d'AMM)

	tamsulosine	*vs rien*
Sans Fragment	*78 %*	*55 %*
Colique Néphrétique	*26 %*	*76 %*

Gravina GL, Urology 2005

LEC: synthèse

- Peu de consommable: gel, membrane, émetteur
- Amélioration récente de la pratique de la LEC
- Indications bien définies
- LEC efficace sur les calculs
  - du rein (<20 mm) et de l'uretère (<10 mm)
- LEC toujours coût-efficace
- Ne pas oublier la prévention, bilan métabolique, et le traitement médical

LEC virtuelle