

Classification des cônes d 'ombre

*Une application pratique des connaissances acquises sur les
interaction des ultrasons et des tissus.*

Définition :

« L 'ombre acoustique est une image artéfactuelle (et en aucun cas une échostructure vraie) survenant lorsque la cible atténue une proportion importante de l 'énergie du faisceau ultrasonore (par réflexion ou absorption), réduisant l 'énergie transmise et rendant insuffisante l 'imagerie des structures distales. »

La classification des cônes d 'ombre est la suivante :

- 1/ **Cône d'ombre pure** par absorption
- 2/ **Cône d'ombre impure** (ou cône d'ombre aérique)
- 3/ **Cône d'ombre technique** (ou cône d'ombre des parois inclinées)

Le cône d 'ombre pur par absorption :

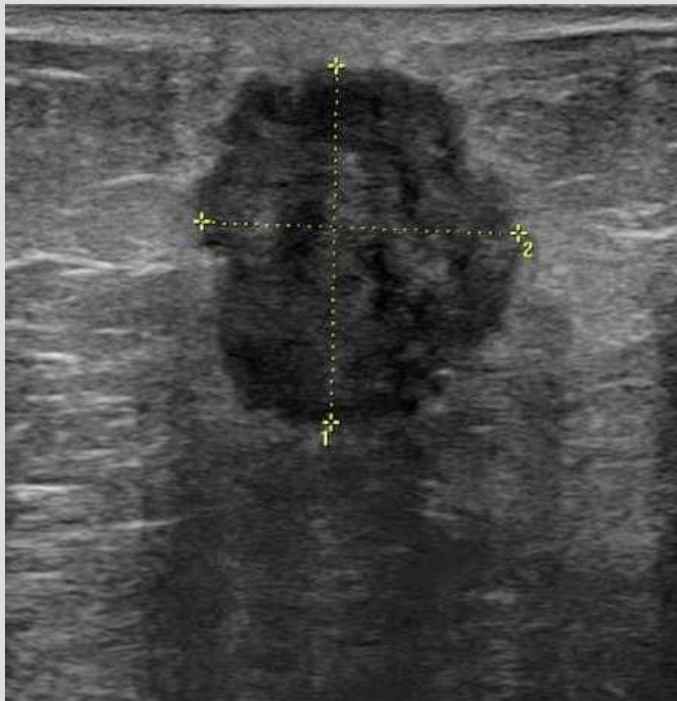
Le cône d'ombre cristallin (lithiase) ou le cône d 'ombre osseux en sont les exemples typiques.

Une structure cristalline provoque un cône d'ombre essentiellement par suite d'une absorption intense (d'où une forte atténuation). La réflexion (imaginée par l'hyperéchogénicité de la surface d'une structure cristalline) n'est pas le facteur principal de l'atténuation (et donc de formation d'un cône d'ombre). L'ombre d'une lithiase ou du tissu osseux est une ombre pour l'essentiel d'absorption (+++)



*Cône d'ombre pur d'absorption d'une structure cristalline
(calcification prostatique imagée par voie endocavitaire)*

Un tissu néoplasique (volontiers hypo-échogène) peut aussi montrer une zone postérieure d'atténuation marquée par un cône d'ombre pur (avec peu d'impuretés artéfactuelles): Il s'agit donc d'une hyper-atténuation par absorption inhabituellement forte



*Cône d'ombre pur
d'absorption en arrière
d'une tumeur du sein*

Cône d 'ombre impur :

C 'est le cône d 'ombre des surfaces aériques.

Un cône d 'ombre impur est un cône d 'ombre extrêmement marqué puisque **l 'atténuation y est totale car la réflexion y est totale** (l 'air ne laisse pas passer les US): c 'est parce que cette atténuation est complète que naissent des impuretés artéfactuelles (échos de réverbération, échos de répétition, « ring down »).



*Cônes d'ombre
impure aérique (à
type de ring-down
ou ligne B)*

Le cône d 'ombre technique :

C 'est le cône d 'ombre des surfaces inclinées.

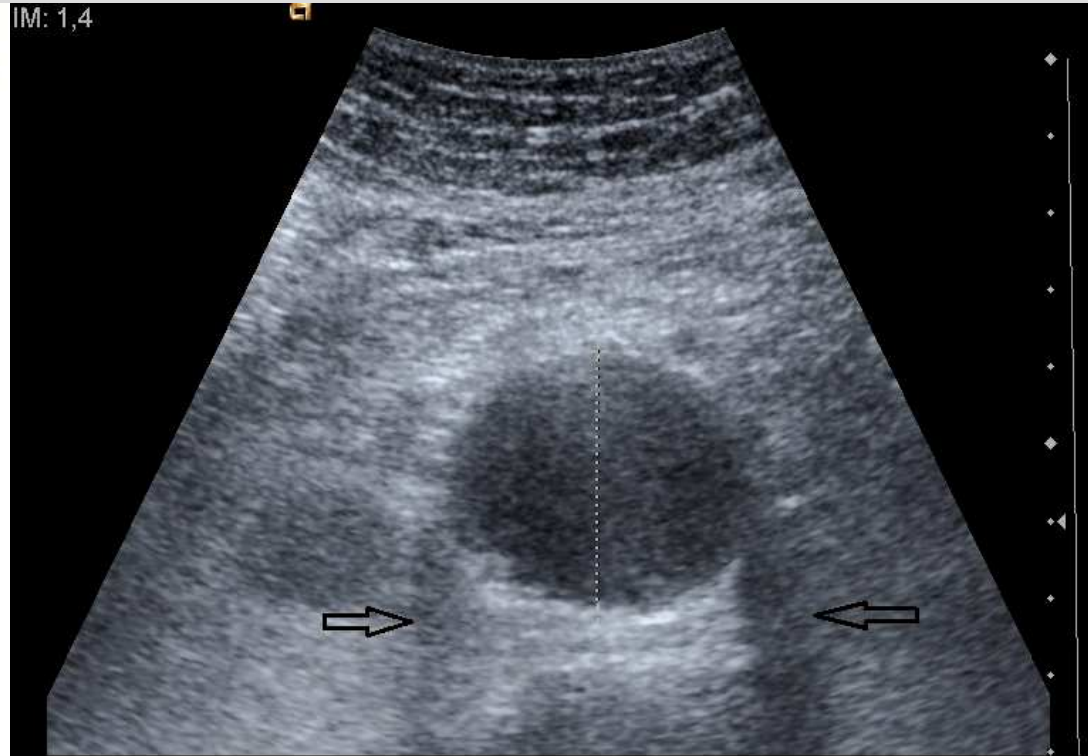
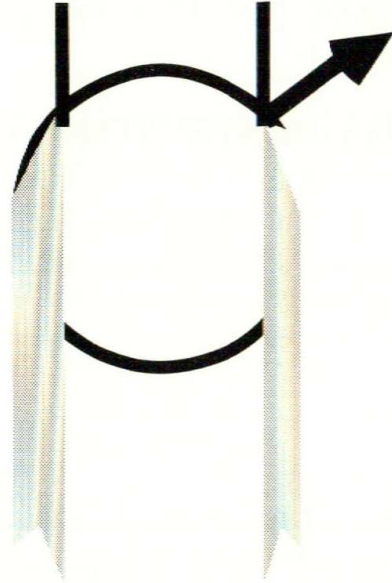
Nous avons vu que **pour un certain angle d 'incidence, il n 'y a plus de transmission mais une réflexion totale.**

Sur les parois latérales lisses de l 'objet, lorsque le faisceau devient tangent à la paroi, la réflexion devient très forte est :

- **la paroi latérale n 'est plus visible** (les échos sont déviés et ne reviennent pas à la sonde)
- **une ombre pure née en arrière de la paroi latérale** (« effet de bord »), masquant les structures postérieures en raison de l 'atténuation importante consécutive à la réflexion forte

Figure 4/4 : Cônes d'ombre de limites latérales.

Quand le faisceau est tangent à la paroi, l'intensité des faisceaux réfléchis augmente et la paroi n'est pas vue.



Cônes d'ombre des parois latérales sur un anévrisme de l'aorte abdominale.

Lorsque le faisceau ultrasonore est tangent à la paroi, l'intensité des faisceaux réfléchis augmente, devient totale et s'oppose à sa transmission en profondeur.

« Sévérité d'un cône d'ombre » :

La sévérité d'un cône d'ombre est l'atténuation qu'il révèle : un cône d'ombre sévère est une image d'atténuation sévère.

L'atténuation de l'air est totale car la réflexion y est totale.

Lorsque l'atténuation est complète, naissent des impuretés artificielles (échos de réverbération, échos de répétition, « ring down »).

Une ombre est impure et donc sévère. Sévérité et impuretés vont de pair.

Peut-on purifier un cône d'ombre impur (aérique) ?

Un cône d'ombre impur peut être meublé de 2 types d'impuretés artéfactielles : les lignes A (horizontales ou « échos de réverbération ») et les lignes B (verticales ou « ring-down »). Nous les détaillerons plus tard...

Seules les ombres meublées de lignes A peuvent se purifier car elles disparaissent lorsqu'on est incliné (angle dépendant) ! .

⇒ un cône d'ombre pur peut-être aérique si on est incliné.

Y penser pour ne pas se tromper sur une lithiase vésiculaire diagnostiquée à tort devant un cône d'ombre pur colique (+++)