

L ' Atténuation

Les différents facteurs de l 'atténuation
(= affaiblissement de l'énergie du faisceau
ultrasonore)

Définition :

On démontre que l'intensité du faisceau ultrasonore diminue tout au long de la ligne de tir lors de sa propagation dans tous les milieux et notamment dans les tissus vivants. On dit que ce faisceau acoustique présente une atténuation.

Les facteurs majeurs de l'atténuation :

- la réfraction
- la réflexion
- la diffusion
- l'absorption

Les facteurs négligeables de l'atténuation :

- la propagation transversale
- la cavitation, les micro-écoulements

Cette atténuation est EXPONENTIELLE :

=> l'énergie des ultrasons diminue TRES, très vite, au fur et à mesure de sa transmission dans les tissus. C'est pourquoi l'échographie est moins performante chez les sujets épais.

Le degré d'atténuation d'une structure s 'apprécie par le degré d'échogénicité du mur postérieur et de la zone postérieure par rapport aux zones adjacentes. Ce degré d'échogénicité permet de décrire :

- . une hyperatténuation (formation d 'une ombre),
- . une hypoatténuation (renforcement postérieur),
- . une iso-atténuation (ni ombre ni renforcement postérieur).

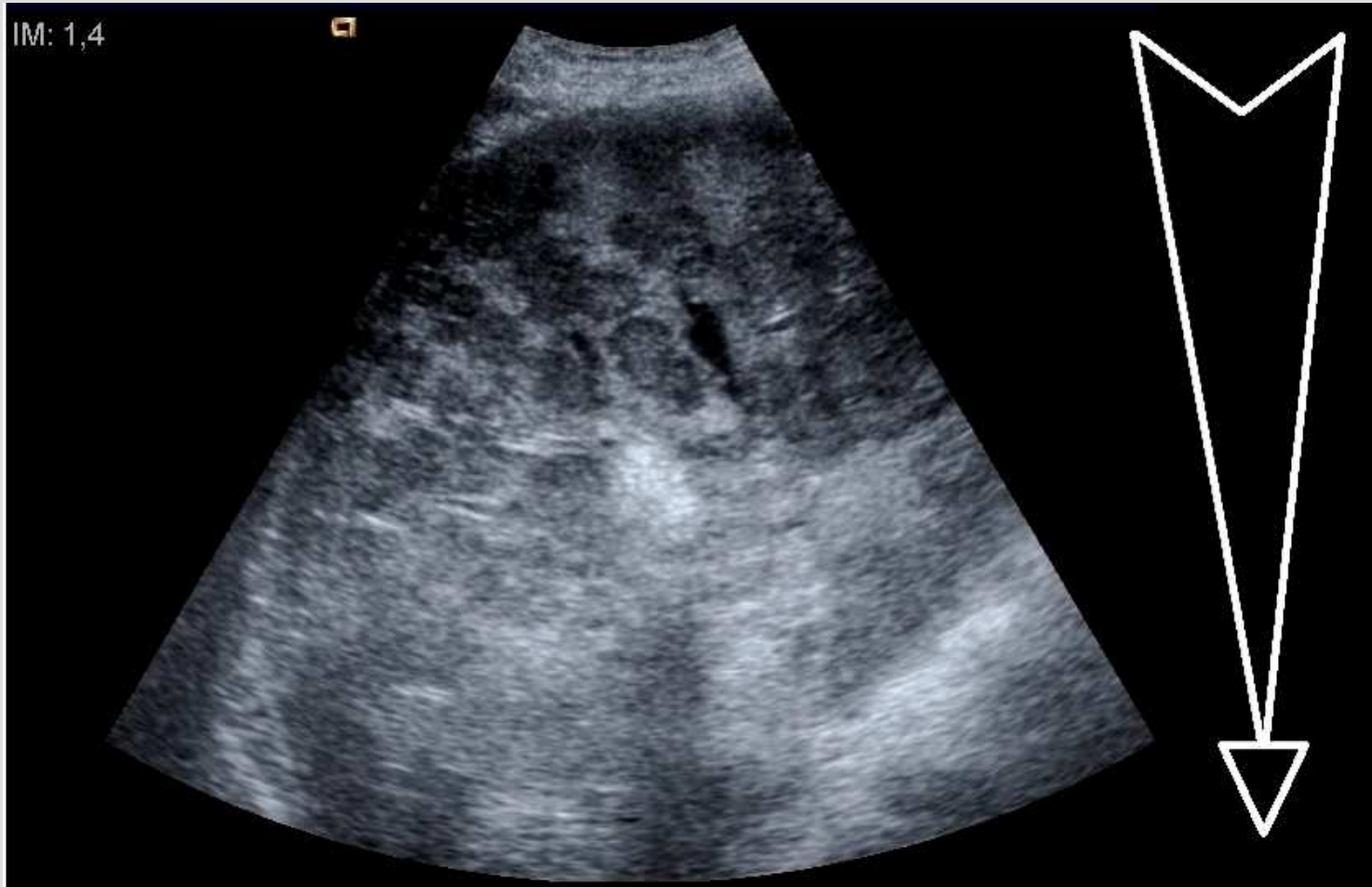
Mise en équation :

On peut se risquer à une mise en équation de l'atténuation en se limitant aux facteurs majeurs :

$$\text{Atténuation} = \text{Réflexion} + \text{Diffusion} + \text{Absorption}$$

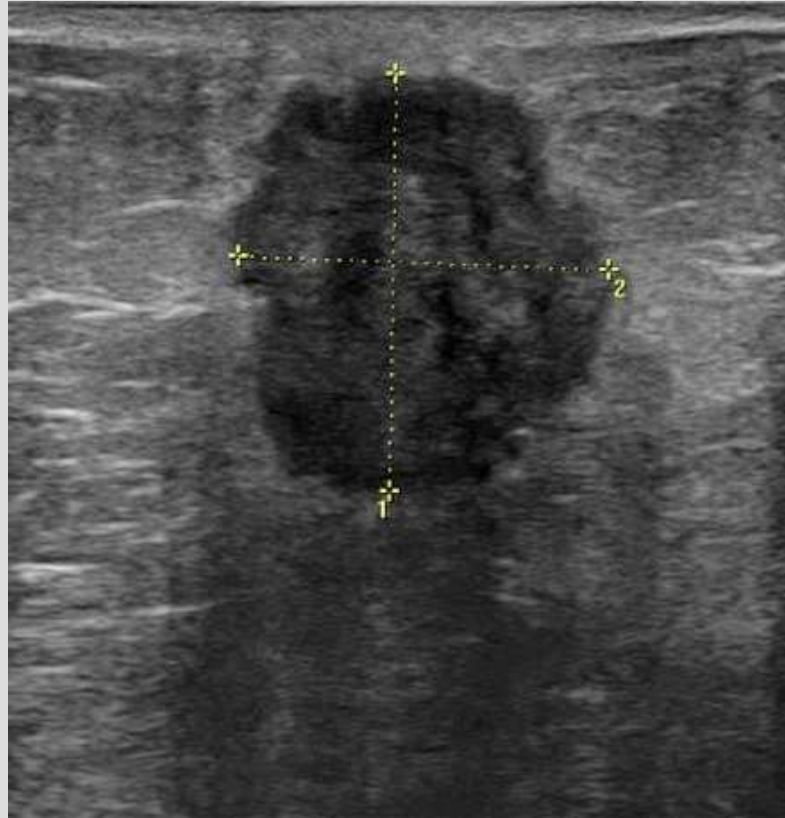
C'est, quantitativement, l'absorption (= transformation en chaleur), qui est, de loin, le facteur le plus important.

NB (+++) : l'absorption ne se voit pas directement sur l'image ; il faut, pour évaluer l'absorption d'une structure, raisonner en comparant le degré d'échogénicité de la structure (la réflexion, la diffusion) et le degré d'atténuation, jugée sur le niveau d'échogénicité du mur postérieur et de la zone postérieure.



Foie métastatique :

L'image se dégrade en profondeur par suite de l'affaiblissement du faisceau ultrasonore lors de la traversée du foie.



Cancer du sein et son cône d'ombre

L'atténuation est marquée : notez que la lésion est hypoéchogène (l'échoscopie montre que l'hypo-échogénicité de cette lésion n'est pas angle dépendante) : la part prise par la réflexion (et la diffusion) dans l'atténuation est donc faible : c'est donc l'absorption qui est à l'origine de ce cône d'ombre.



Kyste galactophorique du sein

*Il apparaît un renforcement postérieur,
fait d'un mur postérieur renforcé et
d'une zone postérieure facilitée :
l'atténuation est donc faible.*

*La plage traversée est anéchogène :
on peut donc faire l'hypothèse que la
faible atténuation est due à une absence
de réflexion, une absence de diffusion
significative, une absence d'absorption
significative*

Le coefficient d'atténuation

Le coefficient d'atténuation est le nombre de décibels atténués pour un centimètre de tissus traversé. L'unité de ce coefficient est le **dB/cm** (décibels par centimètre)

Lorsque le coefficient d'atténuation d'un milieu est connu, il devient simple de déterminer l'atténuation totale à une distance traversée donnée :

Atténuation totale = Coef d'atténuation x distance en cm

Exemple : à 10cm de profondeur, l'atténuation ultrasonore au sein d'un milieu à 2 dB/cm de coefficient d'atténuation est de 20 dB (10cm x 2 dB/cm)

Atténuation et fréquence d'émission

Si l'absorption est le principal facteur de l'atténuation, garder à l'esprit que plus la fréquence du faisceau US est importante et plus l'absorption est importante