



# L'échographie osseuse

Bruno LAURE, urgences HPEL et TONKIN,  
Soirée FMC interfilière du 22 Novembre 2018

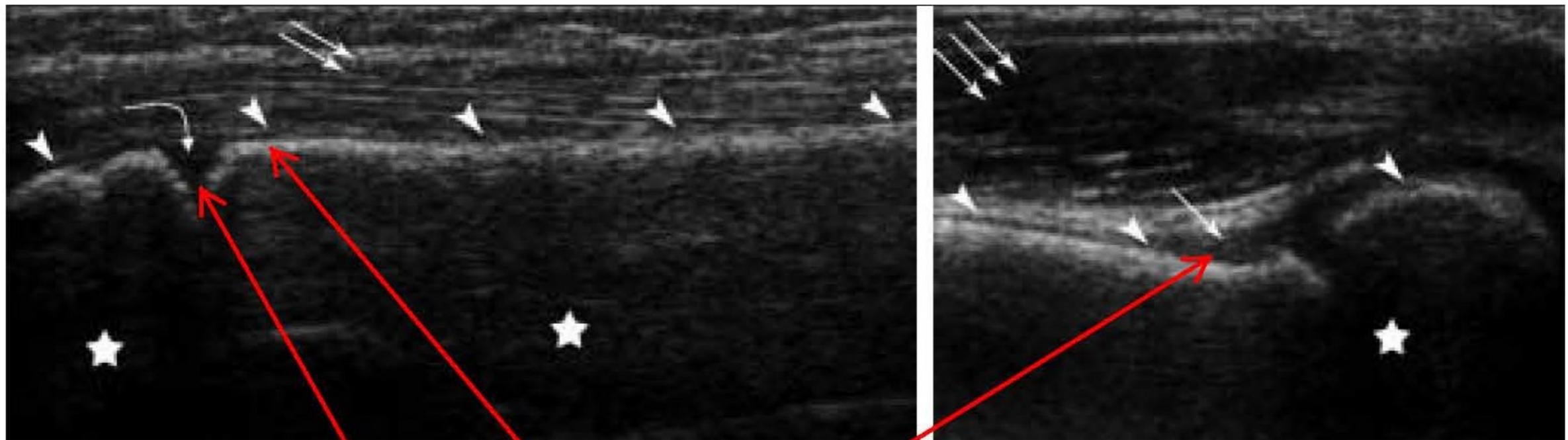
# Réaliser une échographie fracturaire :

- Sonde 15 Hz.
- Profondeur 2 à 3,5cm
- Examen « Goal-directed »
- Contre-indications : fractures ouvertes.

# Aspect échographique normal :

- La corticale osseuse : - une ligne hyperéchogène lisse et régulière, surplombant une zone vide d'échos : l'ombre postérieure.
- le cartilage: très hypoéchogène, presque anéchogène.
- Les tendons : - En coupes longitudinales : structure globalement hyperéchogène, composées de fibres parallèles à l'os, entourées par une structure matricielle d'échogénéité intermédiaire.
  - En coupes axiales, structure ovalaire, présentant un fin piqueté d'échos réguliers.
- Les muscles : hypoéchogènes, pennés sur les coupes sagittales et ponctués sur les coupes axiales.
- La graisse: hypoéchogène.

# Aspect échographique normal :



a|b

**Fig. 1 : Anatomie squelettique en échographie.**

- a** Coupe sagittale postérieure de l'ulna distal montrant de gauche à droite, la tête épiphysaire, la physe, la métaphyse et la partie distale de la diaphyse (cartilage : flèche courbe ; corticale : têtes de flèche ; ombre postérieure : étoiles ; tendon : 2 flèches).
- b** Coupe sagittale antérieure de l'humérus distal montrant de droite à gauche, le condyle huméral, la physe, la métaphyse et la partie distale de la diaphyse (corticale : têtes de flèche ; graisse : flèche ; muscle : 3 flèches ; ombre postérieure : étoile).

# Les signes directs de fracture :

- La rupture corticale : dénivellation, arrachement cortical, l'enfoncement cortical
- L'irrégularité corticale : un signe pathognomonique des fractures pédiatriques. Plicature avec saillie, marche d'escalier, incurvation traumatique.
- La réverbération : En cas de fracture, surtout d'arrachement cortical, les ultrasons sont réfléchis sur deux niveaux différents, créant un artefact de réverbération qui se traduit par des lignes parallèles équidistantes
- Le cône d'ombre postérieur : fracture par compression (motte de beurre) : densification de l'os entraînant une accentuation de la réflexion des ultrasons par rapport au reste de la surface corticale
-

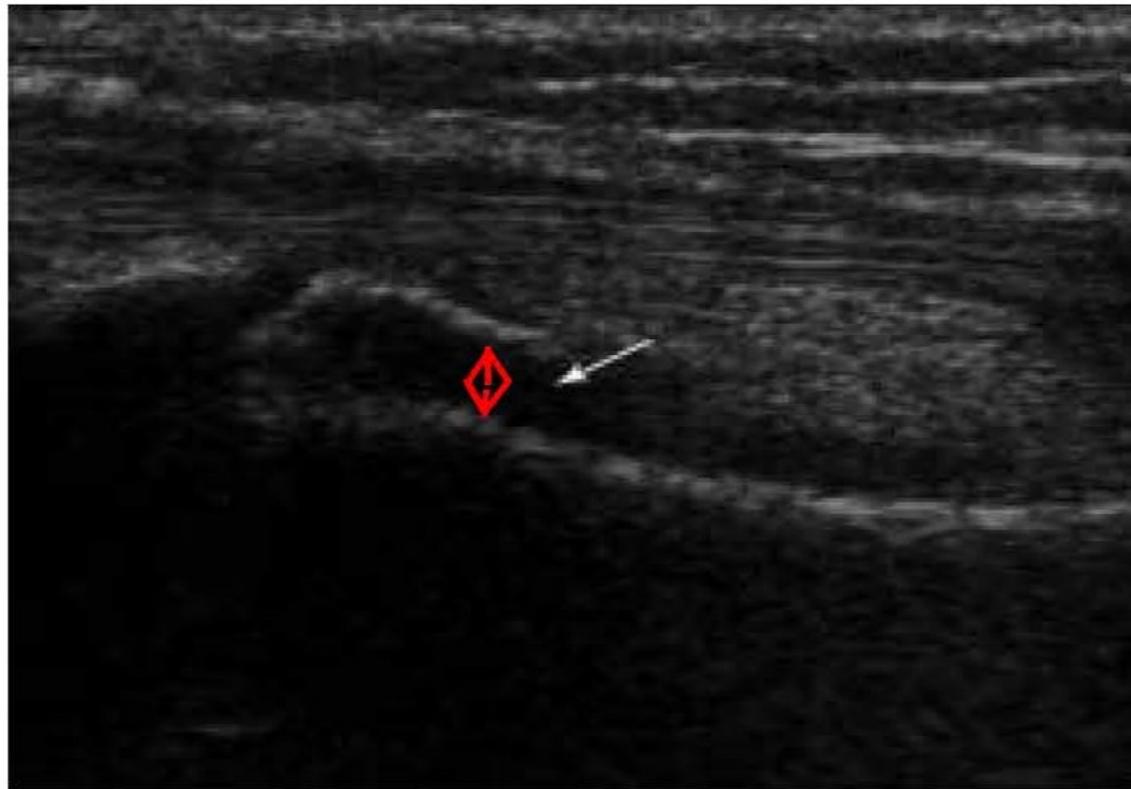
# Les signes indirects de fracture :

- Surélévation périostée : ligne sous-corticale échogène
- Hématome sous-périosté ou juxta-physaire : hétérogène, souvent hypoéchogène, moulé par des hyperéchogénités

# Les signes directs de fracture :

- La rupture corticale : dénivellation, arrachement cortical, l'enfoncement cortical
- L'irrégularité corticale : un signe pathognomonique des fractures pédiatriques. Plicature avec saillie, marche d'escalier, incurvation traumatique.
- La réverbération : En cas de fracture, surtout d'arrachement cortical, les ultrasons sont réfléchis sur deux niveaux différents, créant un artefact de réverbération qui se traduit par des lignes parallèles équidistantes
- Le cône d'ombre postérieur : fracture par compression (motte de beurre) : densification de l'os entraînant une accentuation de la réflexion des ultrasons par rapport au reste de la surface corticale

# La dénivellation



**Fig. 2 :** **Dénivellation.** Échographie de l'extrémité radiale distale (coupe sagittale postérieure).  
**Rupture corticale** réalisant une dénivellation entre les 2 bouts de la corticale (flèche);  
à signaler la présence d'un chevauchement des deux bouts osseux.

# L'arrachement cortical



a|b|c

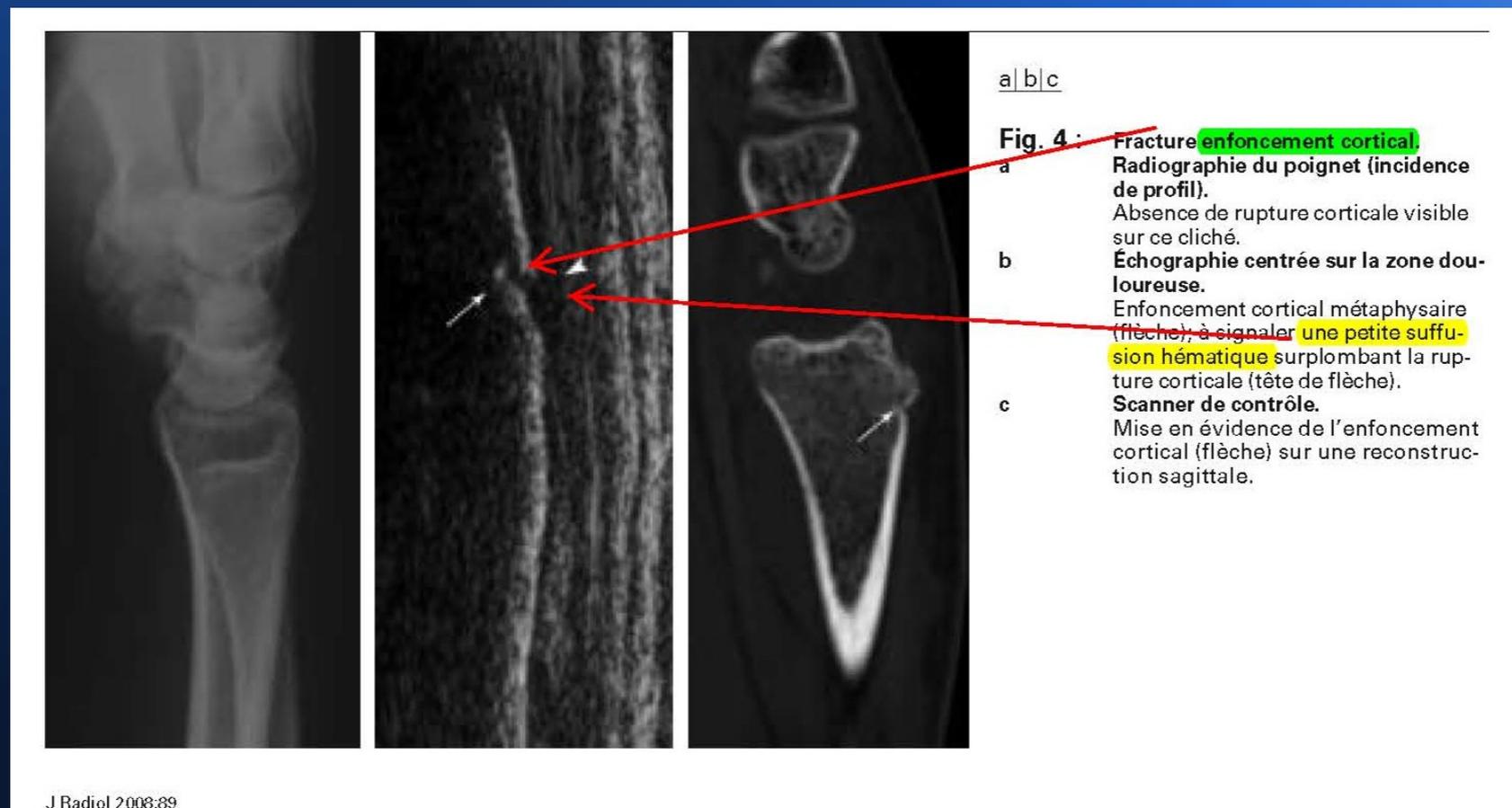
**Fig. 3 :** Fracture arrachement cortical.

**a-b** Radiographie du poignet (a : incidence de face ; b : incidence de profil).

Arrachement cortical fin visualisé uniquement en incidence de profil avec l'aide d'une lampe forte (cercle).

**c** Échographie centrée sur la zone douloureuse montrant une fracture arrachement cortical intéressant le capitatum (flèche).

# L'enfoncement cortical :



# Les signes directs de fracture :

- La rupture corticale : dénivellation, arrachement cortical, l'enfoncement cortical
- L'irrégularité corticale : un signe pathognomonique des fractures pédiatriques. Plicature avec saillie, marche d'escalier, incurvation traumatique.
- La réverbération : En cas de fracture, surtout d'arrachement cortical, les ultrasons sont réfléchis sur deux niveaux différents, créant un artefact de réverbération qui se traduit par des lignes parallèles équidistantes
- Le cône d'ombre postérieur : fracture par compression (motte de beurre) : densification de l'os entraînant une accentuation de la réflexion des ultrasons par rapport au reste de la surface corticale

# Saillie et plicature corticale :



a|b

**Fig. 5 :**

a

**Saillie et plicature corticale.**

**Radiographie du poignet (incidence de face).**

Irrégularité sous forme de saillie corticale métaphysaire (flèches) évoquant une fracture du radius en motte de beurre.

b

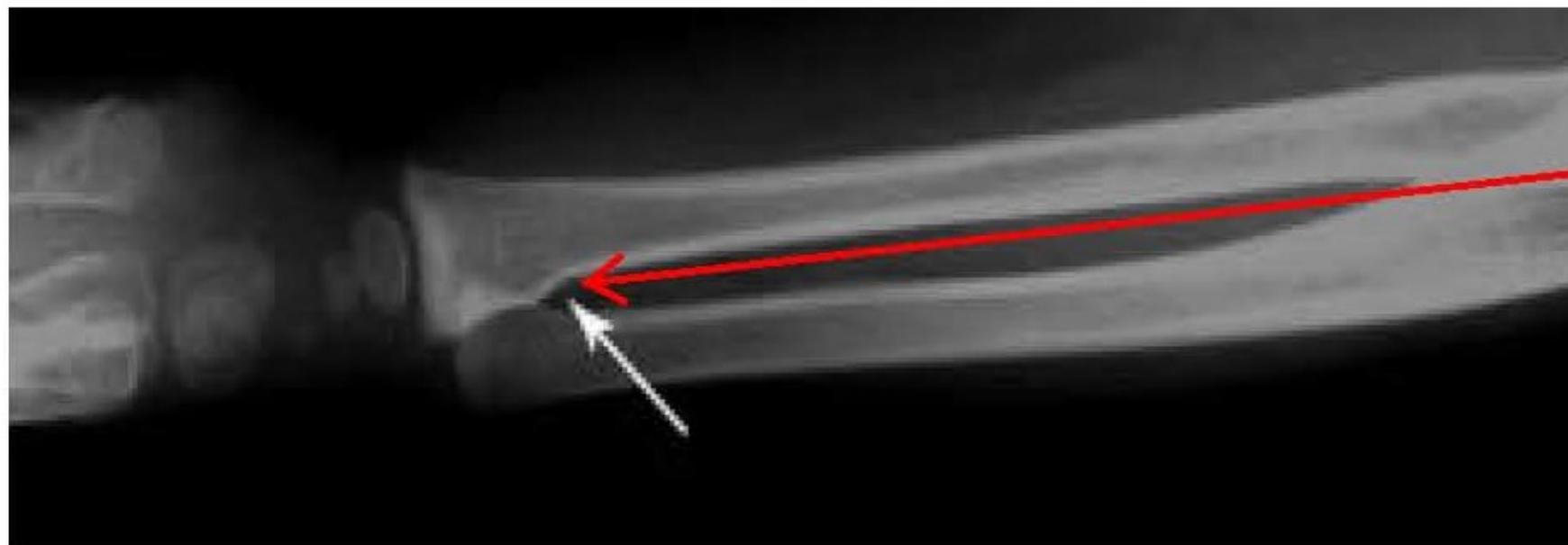
Échographie centrée sur la zone douloureuse (coupe sagittale dorsale médiane) montrant une plicature avec saillie corticale (flèche).

# Marche d'escalier :



a  
b

**Fig. 6 :** Aspect en **marche d'escalier**.  
a Échographie de l'extrémité radiale distale (**coupe sagittale dorsale**). Corticale visible continuellement sur tout le site de fracture où elle dessine un aspect en marche d'escalier (flèche).  
b Radiographie de l'avant-bras confirmant la présence d'une fracture en motte de beurre (flèche).

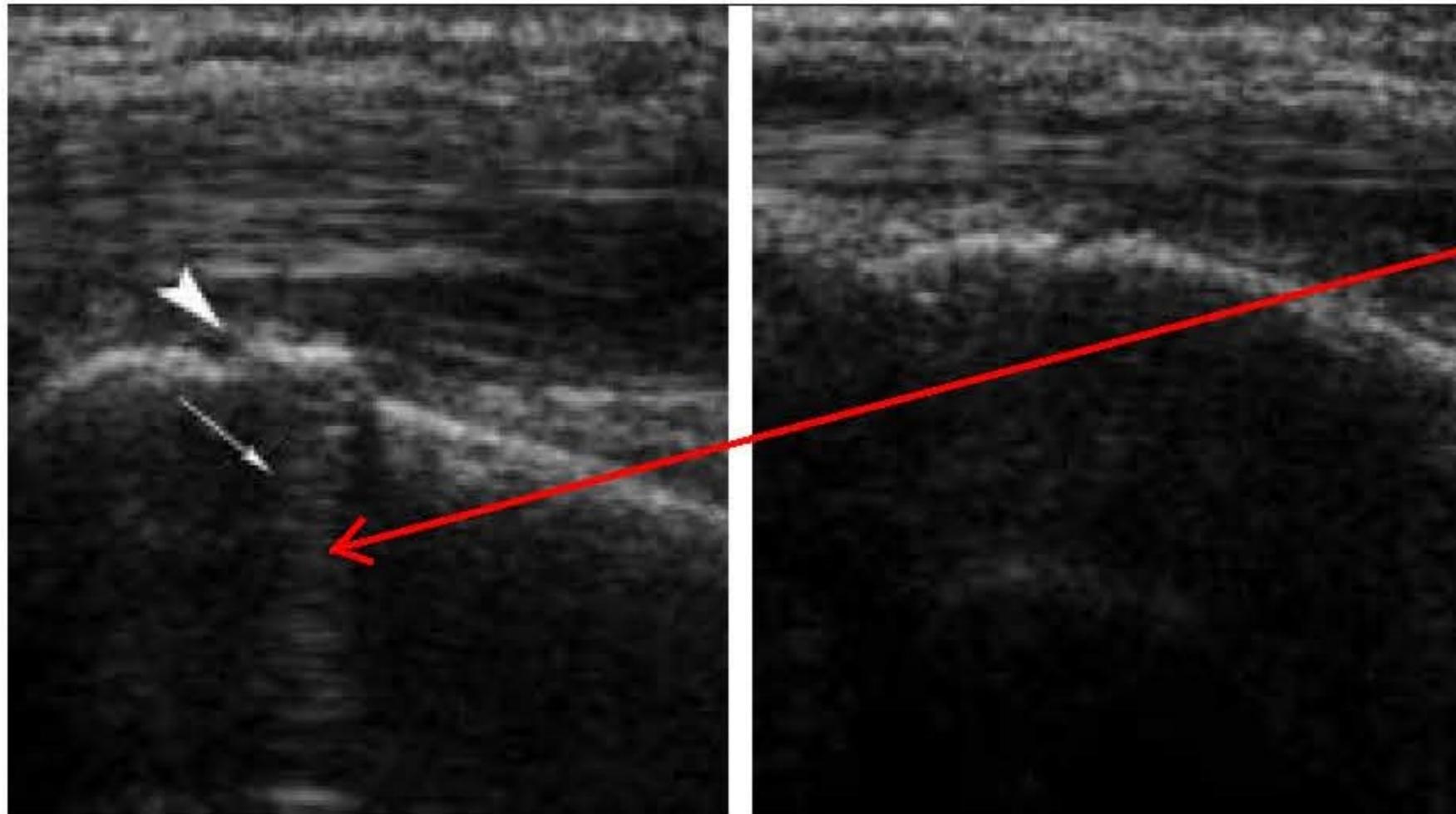


b

# Les signes directs de fracture :

- La rupture corticale : dénivellation, arrachement cortical, l'enfoncement cortical
- L'irrégularité corticale : un signe pathognomonique des fractures pédiatriques. Plicature avec saillie, marche d'escalier, incurvation traumatique.
- **La réverbération : En cas de fracture, surtout d'arrachement cortical, les ultrasons sont réfléchis sur deux niveaux différents, créant un artefact de réverbération qui se traduit par des lignes parallèles équidistantes**
- Le cône d'ombre postérieur : fracture par compression (motte de beurre) : densification de l'os entraînant une accentuation de la réflexion des ultrasons par rapport au reste de la surface corticale

# Réverbération :



a|b

**Fig. 8 :** Réverbération Échographie de la métaphyse radiale distale (coupe sagittale dorsale).

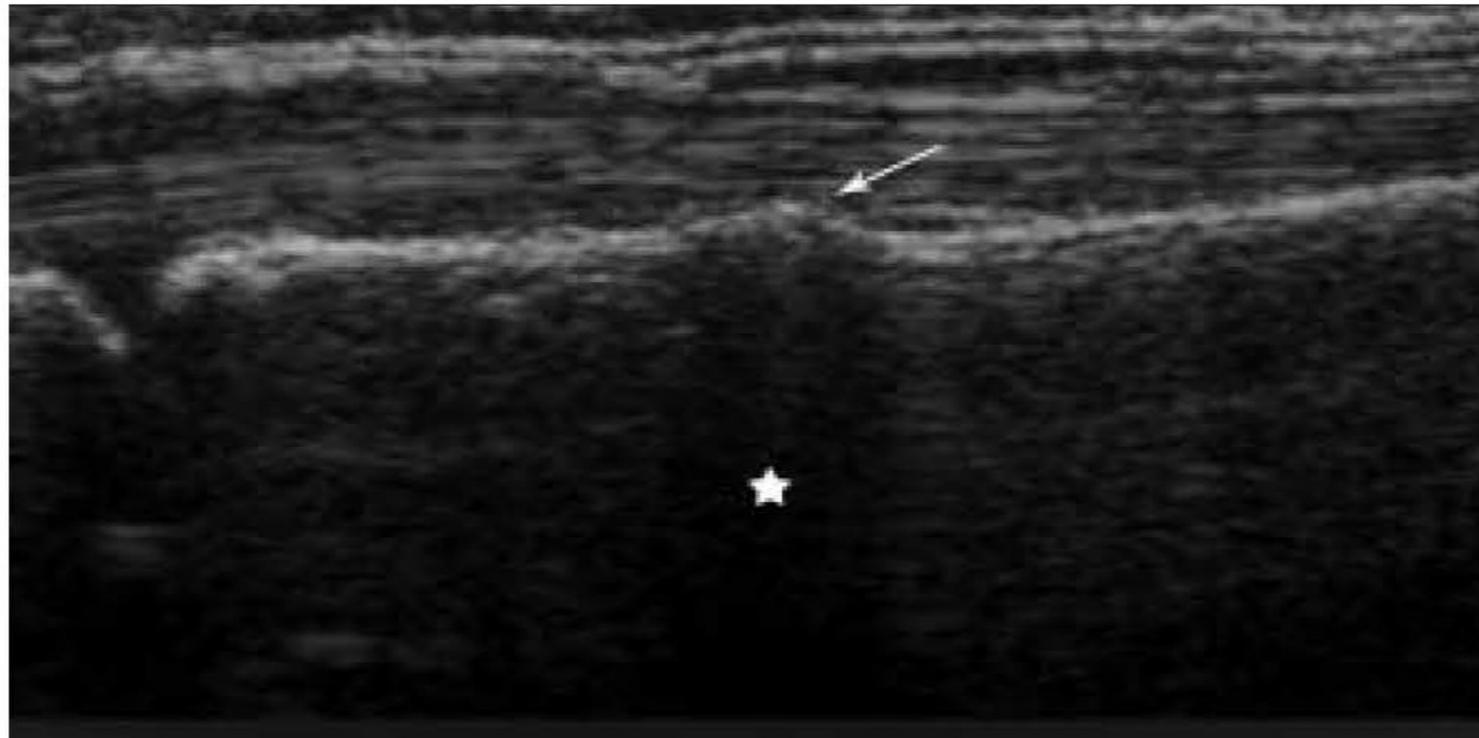
a Arrachement cortical (tête de flèche) associé en dessous à des hyperéchogénités linéaires parallèles et de même aspect (flèche), en rapport avec un artefact de réverbération.

b Absence de réverbération du côté opposé.

# Les signes directs de fracture :

- La rupture corticale : dénivellation, arrachement cortical, l'enfoncement cortical
- L'irrégularité corticale : un signe pathognomonique des fractures pédiatriques. Plicature avec saillie, marche d'escalier, incurvation traumatique.
- La réverbération : En cas de fracture, surtout d'arrachement cortical, les ultrasons sont réfléchis sur deux niveaux différents, créant un artefact de réverbération qui se traduit par des lignes parallèles équidistantes
- Le cône d'ombre postérieur : fracture par compression (motte de beurre) : densification de l'os entraînant une accentuation de la réflexion des ultrasons par rapport au reste de la surface corticale

# Cône d'ombre postérieur :



a  
b

**Fig. 9 :**  
a

**Cône d'ombre postérieur.**  
**Échographie de l'extrémité radiale distale (coupe sagittale dorsale).**  
Aspect d'irrégularité corticale sous forme de saillie corticale avec surélévation corticale rappelant la fracture en motte de beurre (flèche), associée à un cône d'ombre postérieur (étoile) en raison de la densification de l'os à ce niveau.

b

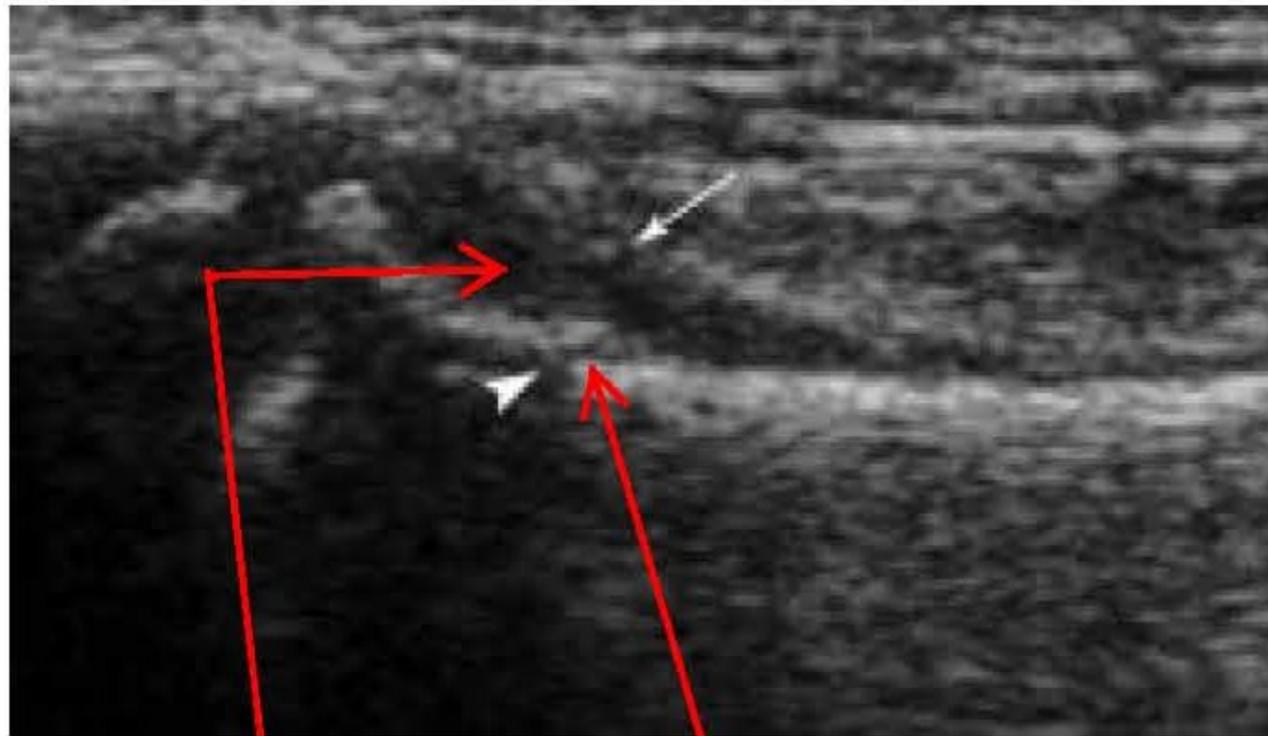
**Radiographie du poignet du même patient (incidence de profil) montrant une irrégularité corticale du radius en rapport avec la fracture (flèche).**



# Les signes indirects de fracture :

- Surélévation périostée : ligne sous-corticale échogène
- Hématome sous-périostés ou juxta-physaires: hétérogène, souvent hypoéchogène, moulé par des hyperéchogénicités

# Surélévation périostée et hématomes :



**Fig. 10 : Hématome sous-périosté.**  
Échographie centrée sur la zone douloureuse de la métaphyse ulnaire distale (coupe sagittale dorsale). Lamme hémomatique sous-périostée hypéchogène (flèche) associée à une discrète rupture corticale (tête de flèche).



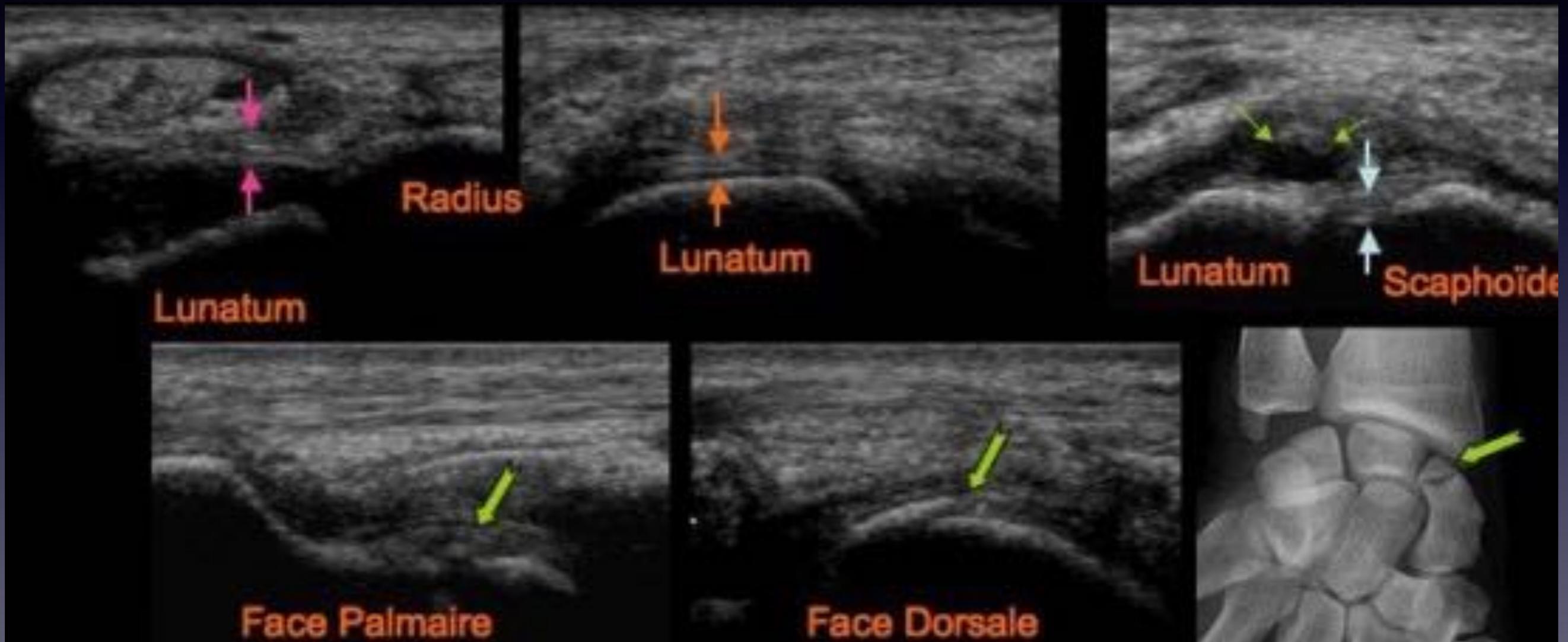
**Fig. 11 : Hématome juxta-physaire.**  
Échographie centrée sur la zone douloureuse de la tête proximale du cinquième métatarsien. Formation hétérogène en regard de la physe (flèche) en rapport avec un hématome probablement secondaire à une lésion physaire traumatique.

# QUELQUES CAS CLINIQUES

Patiente de 70 ans, douleur chroniques de malléole externe sans trauma majeur. Fracture de fatigue?

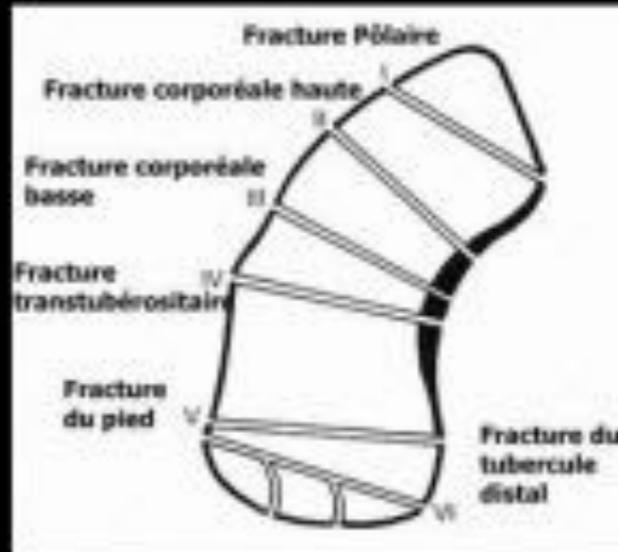


# Patient de 25 ans, syndrome scaphoïdien

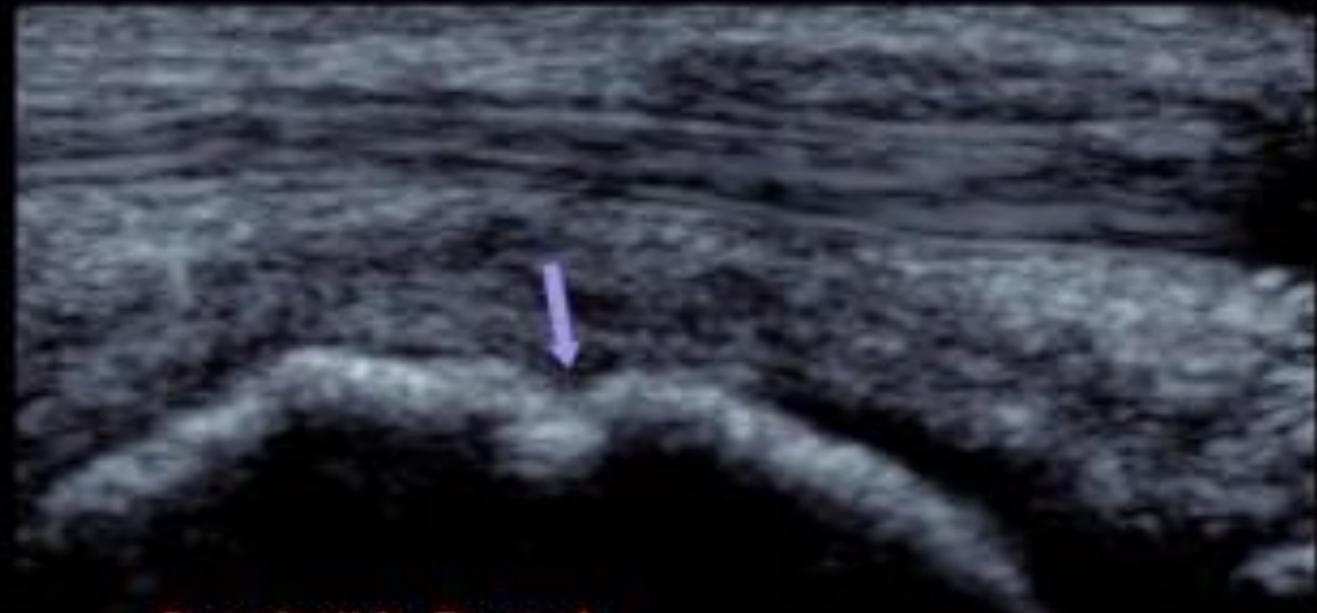




Scaphoïde Palmaire

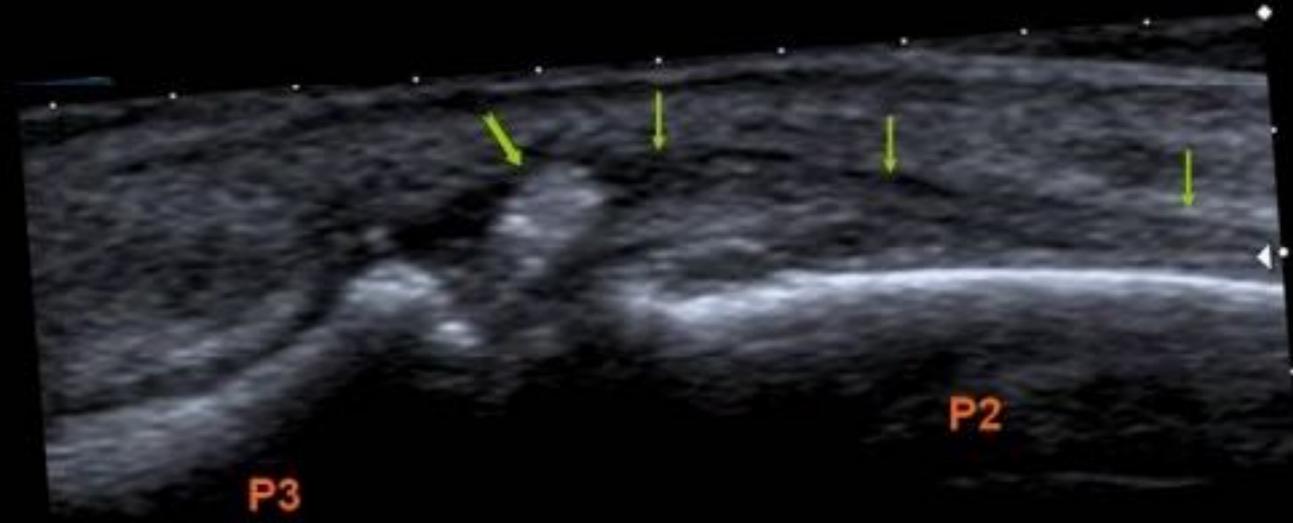


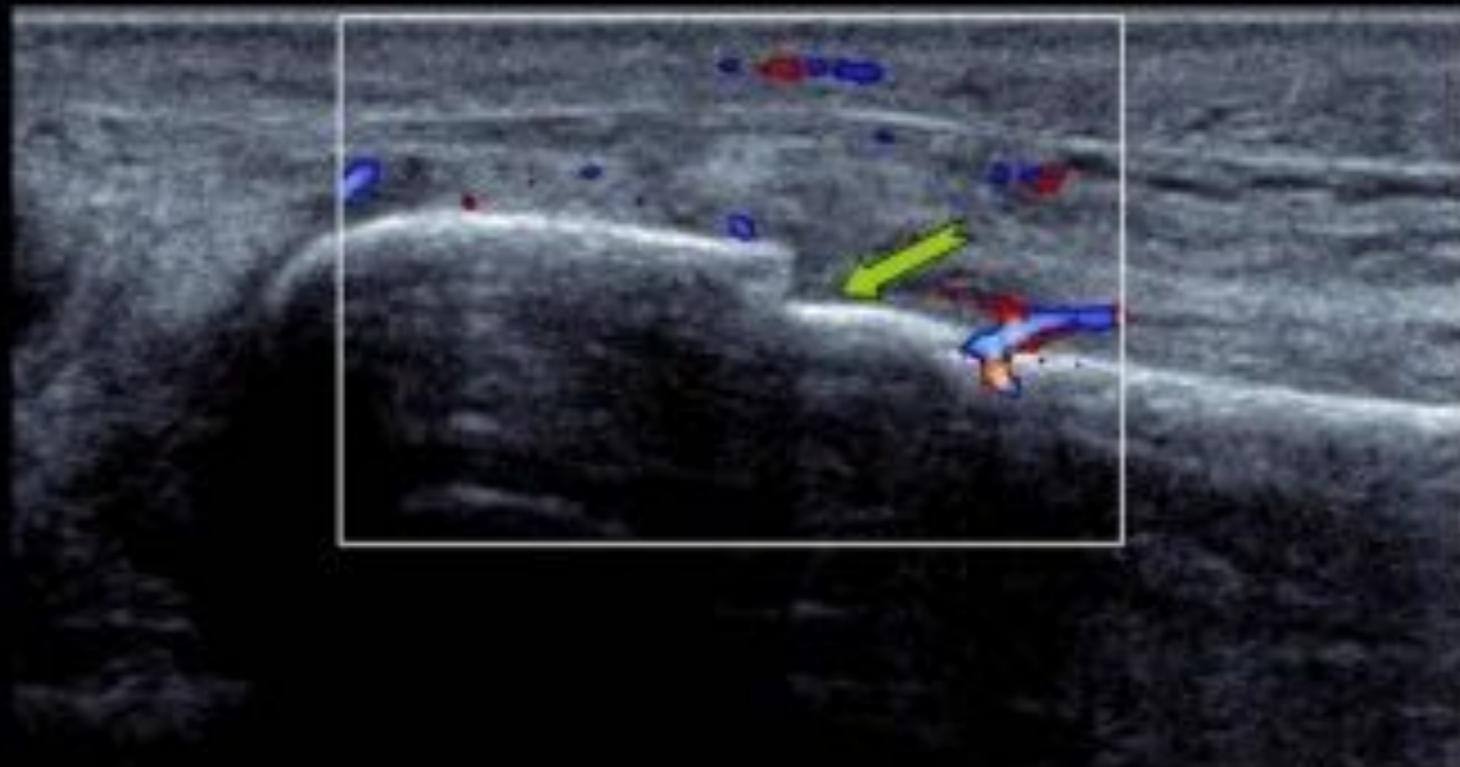
D'après SCHERNBERG



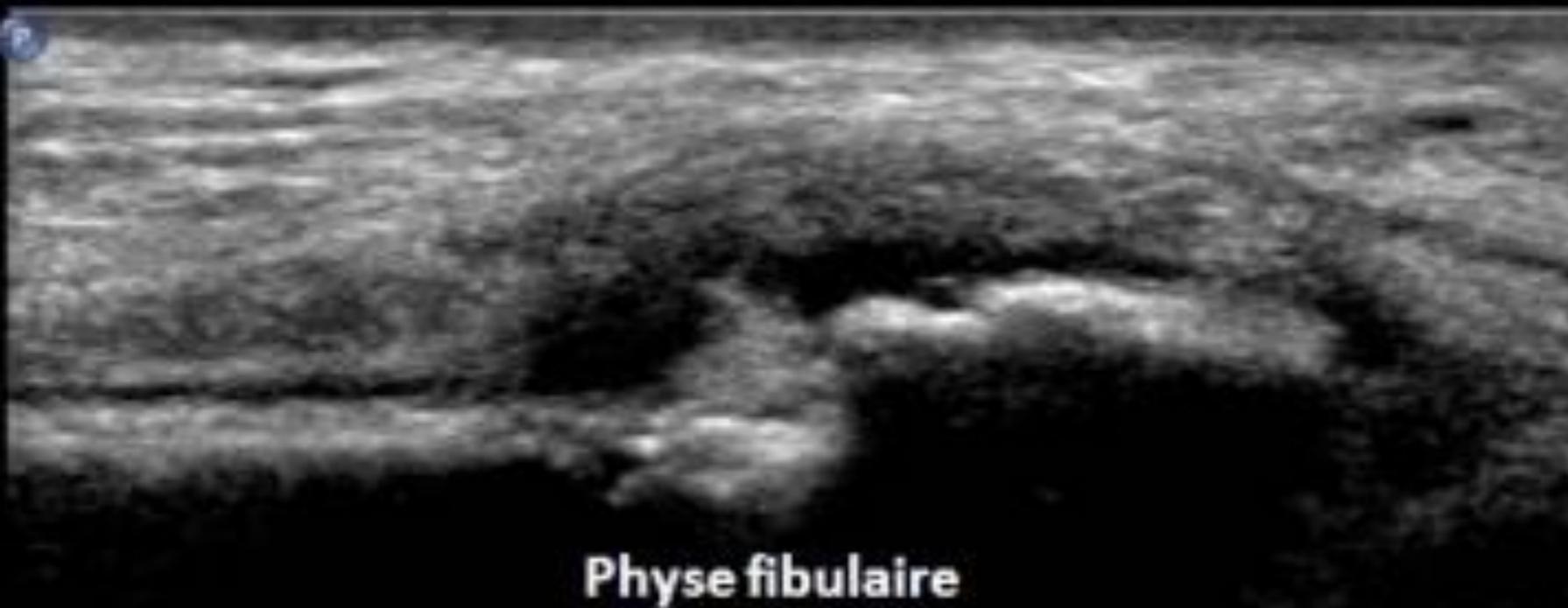
Scaphoïde Dorsal



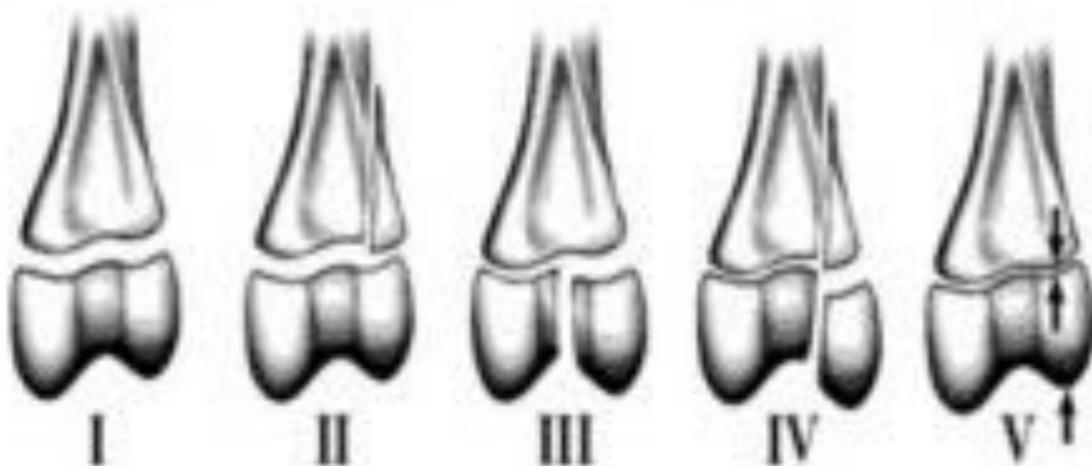




# Enfant de 6 ans, Suspicion de fracture salter 1



## Classification Salter-Harris



# Les applications:

- Examen de 2<sup>eme</sup> intention pour les traumatismes des extrémités.
- Examen de 1<sup>o</sup> intention pour fractures de côtes et de sternum?

# Les perspectives:

- réduction de fracture de radius sous contrôle échographique
- signes échographiques d'atteinte des cartilages de croissance?

Merci de votre attention.