

IMAGERIE RÉNALE

J Khamis, L Collard, M S Ghuysen

Clinique de l'Espérance-CHC, Liège

Imagerie radiologique du rein

- ▣ Malformations (JPU)
- ▣ Dysplasie
- ▣ Hypoplasie
- ▣ Infection (PNA)

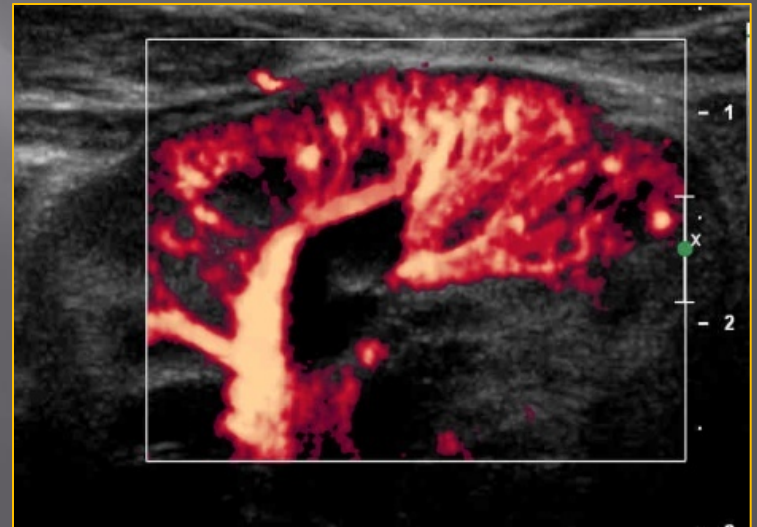
UIV

- ▣ Morphologie : aussi bien étudiée par US
- ▣ Fonction: mieux appréciée par scintigraphie et uroMR

- ▣ CT: utilisation exceptionnelle: traumatisme , pathologie tumorale, PNA répondant mal au traitement médical, lithiase de l'adolescent corpulent (low dose)
- ▣ MR : mise au point de malformation complexe, hydronéphrose

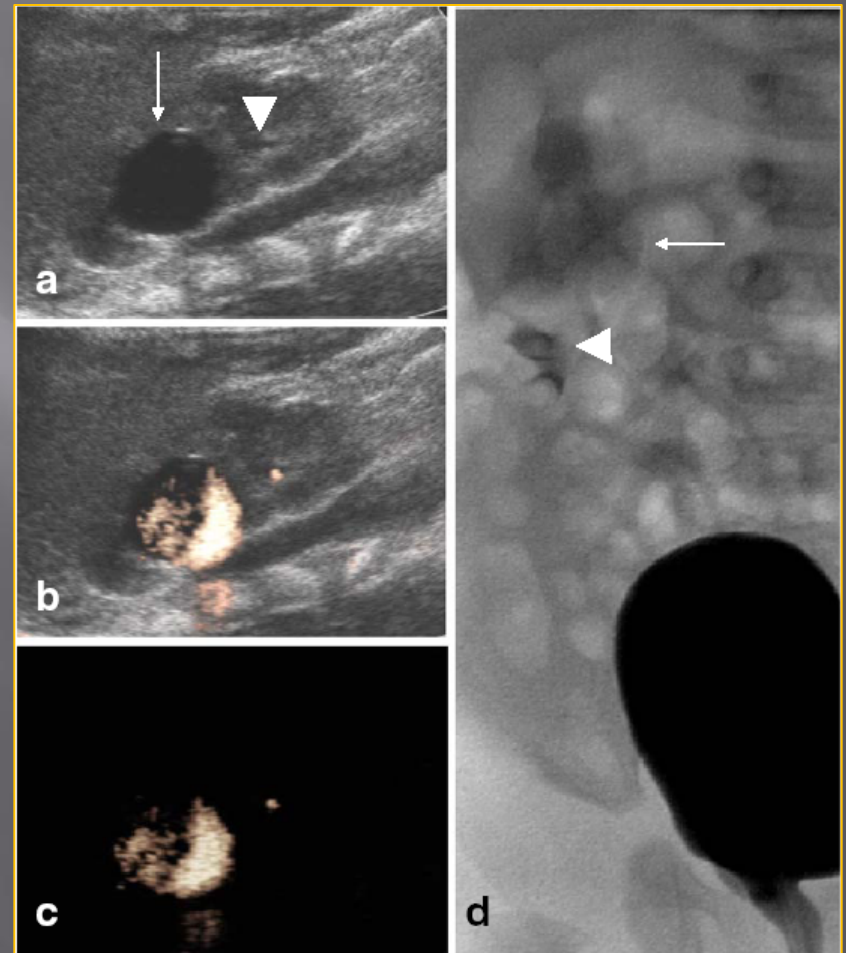
Echographie rénale

- ▣ Rôle majeur en néphrologie pédiatrique
- ▣ 1er examen d'imagerie
- ▣ Morphologie rénale, Doppler



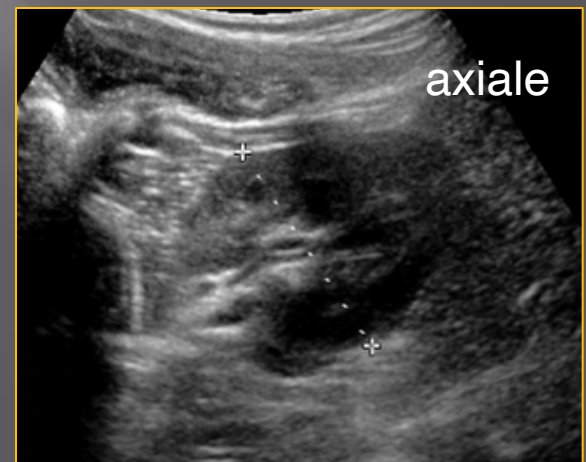
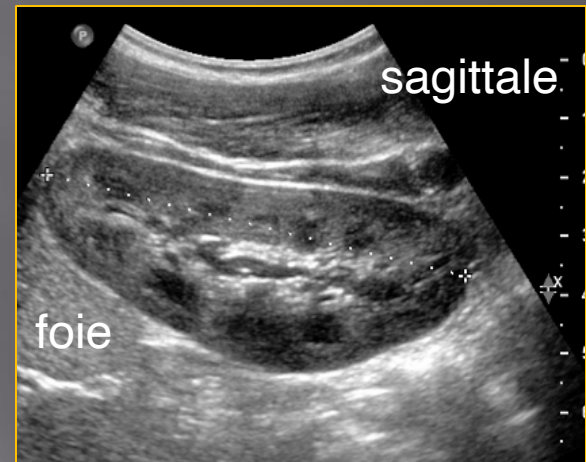
Imagerie harmonique

- ▣ Nouvelle application du Doppler utilisant des microbulles (3microns) comme produit de contraste
- ▣ Cystographie par échographie
- ▣ PNA : **sensibilité 97%** et **spécificité 80%**

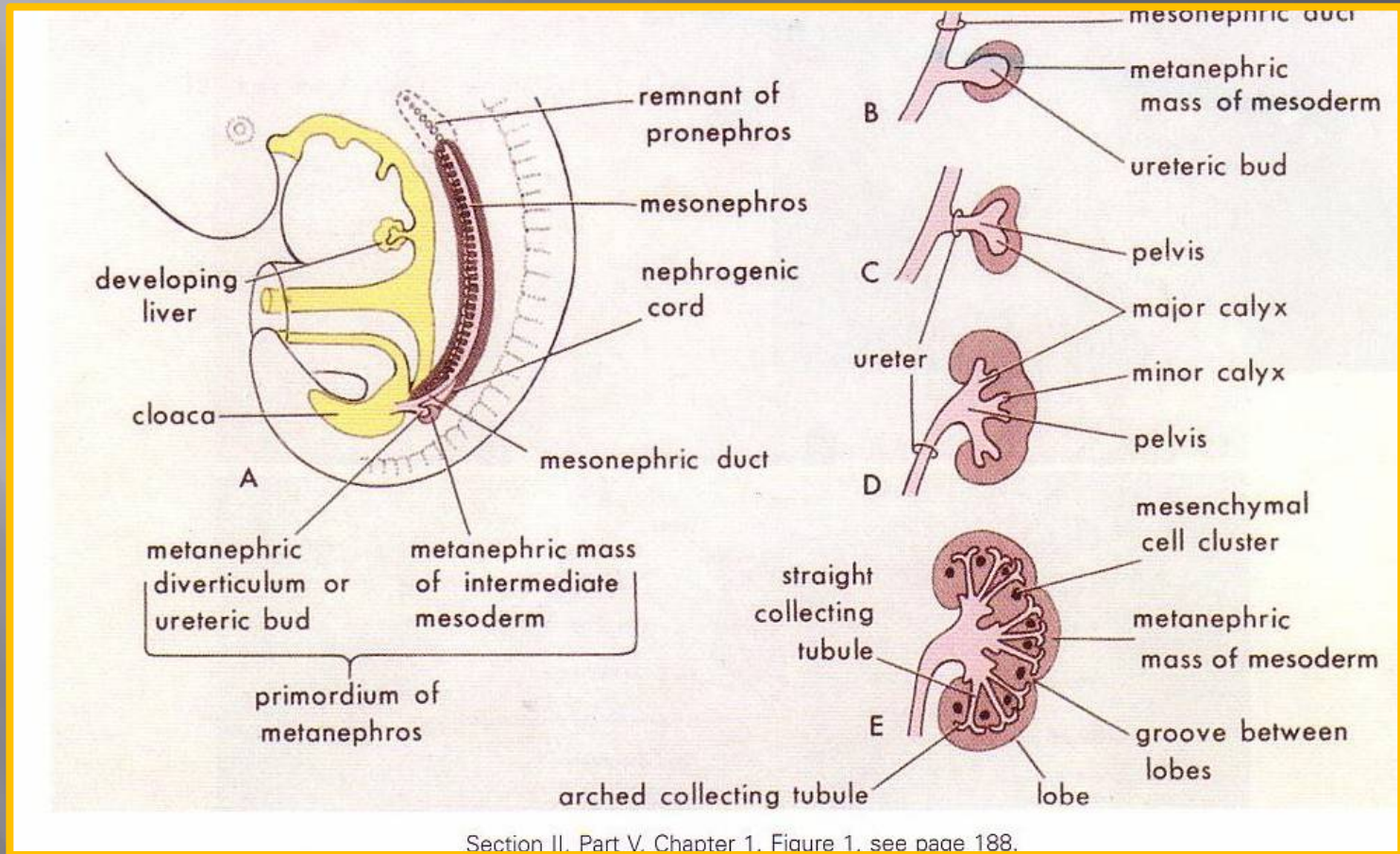


Rein normal

- Echogenicité parenchyme % foie ou rate
- Différenciation cortico –médullaire
- Sinus rénal continu
- Cavités collabées
- Dimension rénale en fonction de l'âge



Bourgeon urétéral et blastème métanéphrogène: induction réciproque



Section II, Part V, Chapter 1, Figure 1, see page 188.

Uropathies malformatives

- ▣ 1-dilatations des divers segments du système urinaire
- ▣ 2- anomalies de nombre, de localisation avec ou sans fusion des reins.

Anomalies de nombre

- ▣ Agénésie rénale.
- ▣ Duplication rénale : bifidité, duplicité
Triplification et quadruplication

Agénésie

- Origine vasculaire
- Agénésie trigone et uretère homolatéral
- Surrénale peut être hypertrophique

Agénésie

- Bilatérale incompatible avec la vie.

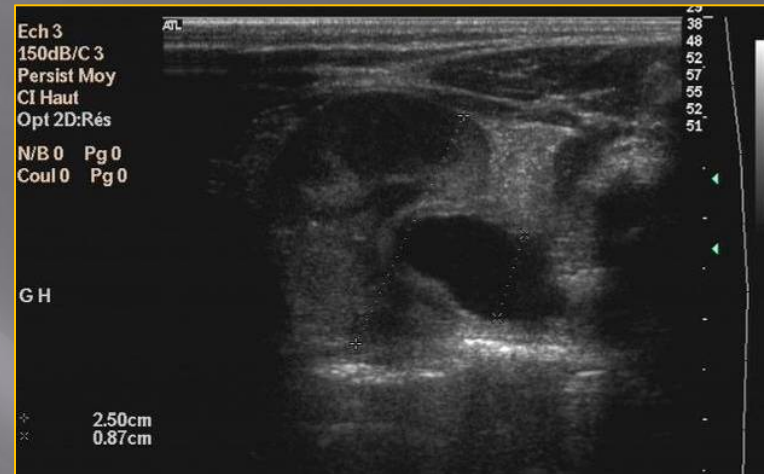
-Unilatérale, associées:

malformations génitales, RVU.

Aplasie - dysplasie rénale familiale.

REIN UNIQUE

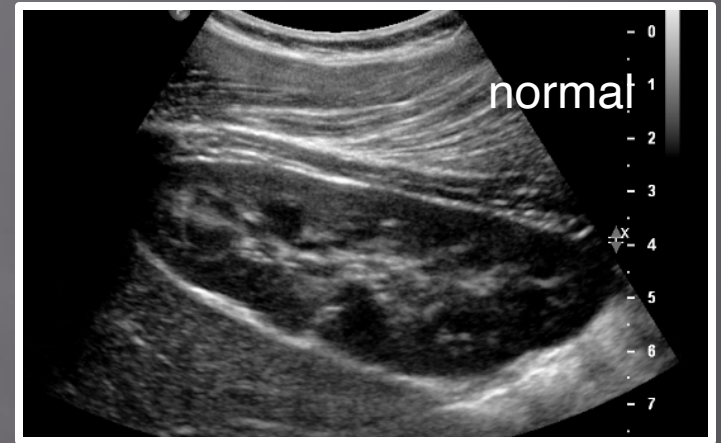
RVU grade V / dysplasie



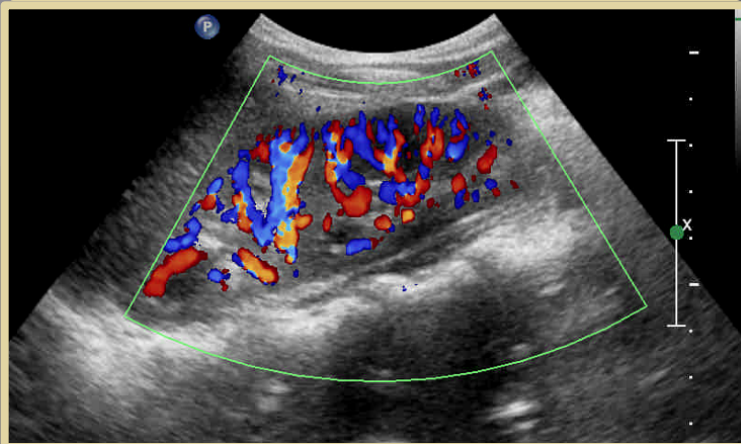
2 infections :klebsiella,pneumoniae

Diagnostic: duplicité - bifidité

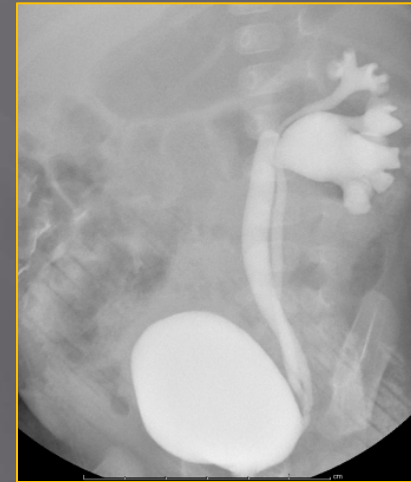
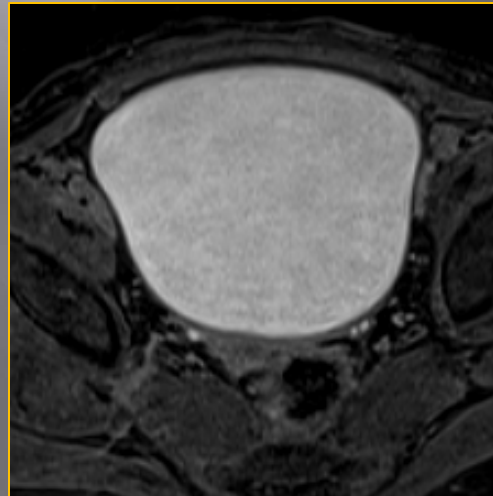
- ▣ Facile en UIV (bifidité lombaire)
- ▣ Plus difficile par US sauf dilatation
- ▣ Sans dilatation pas de conséquence clinique
- ▣ Duplicité risque d'uretère ectopique , risque de RVU et d'urétérocèle



pyélons
doubles



Cysto bifidité, anapath: segment ureteral bifide



Duplicité: diagnostic par cytographie ou cystoscopie



Anomalie de position/Rotation (sans fusion)

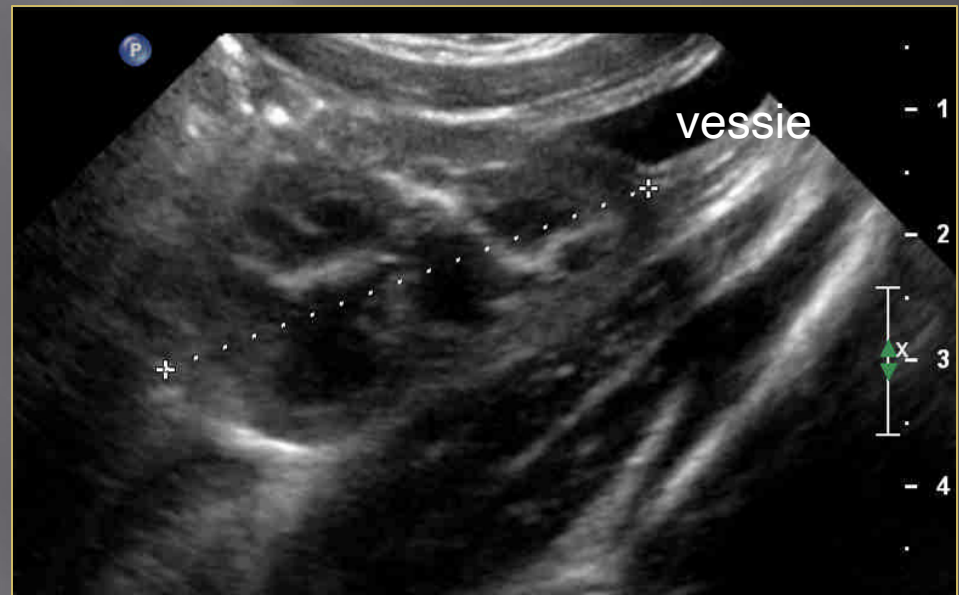
- ▣ Varie du défaut de migration jusqu'à la migration excessive:

Rein pelvien: **hypoplasie, RVU, dilatation** :

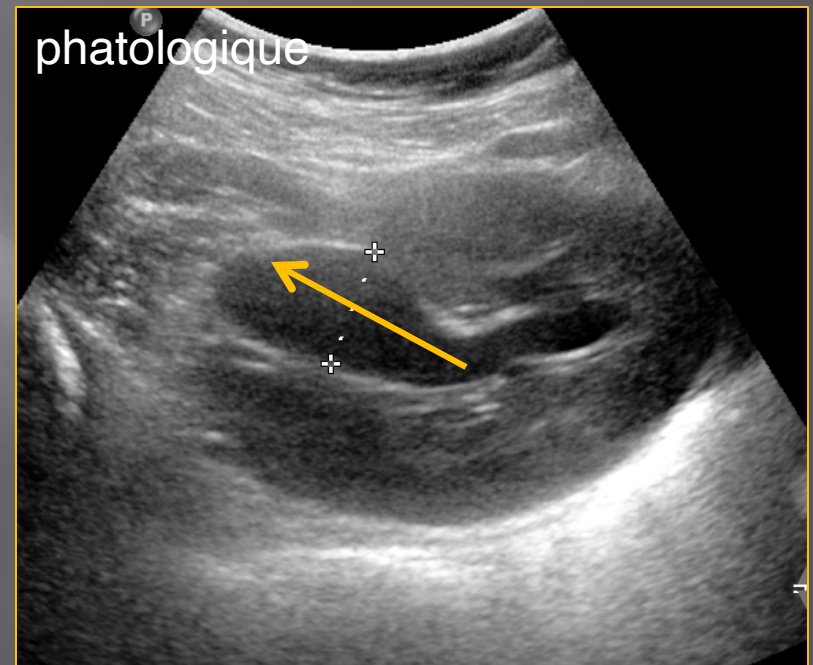
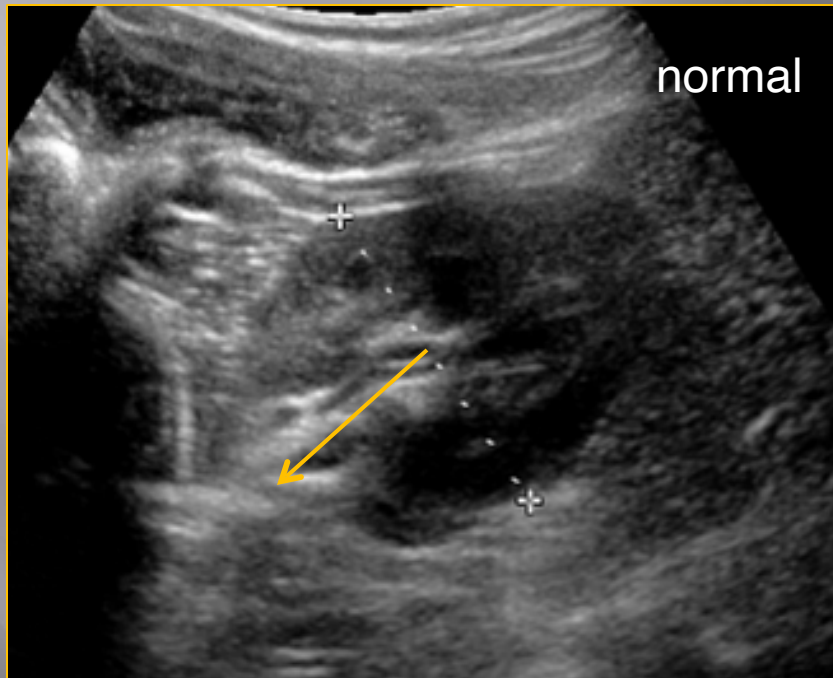
mesure peu précise par US en raison de la malrotation associée

Rein "intrathoracique", sous- ou intradiaphragmatique.

- ▣ Malrotation



Malrotation



Anomalies de position avec fusion

- 8ème et 9ème semaines, migration vers région lombaire et rotation. Blastèmes très proches. Tout phénomène aigu peut entraîner une absence de séparation.

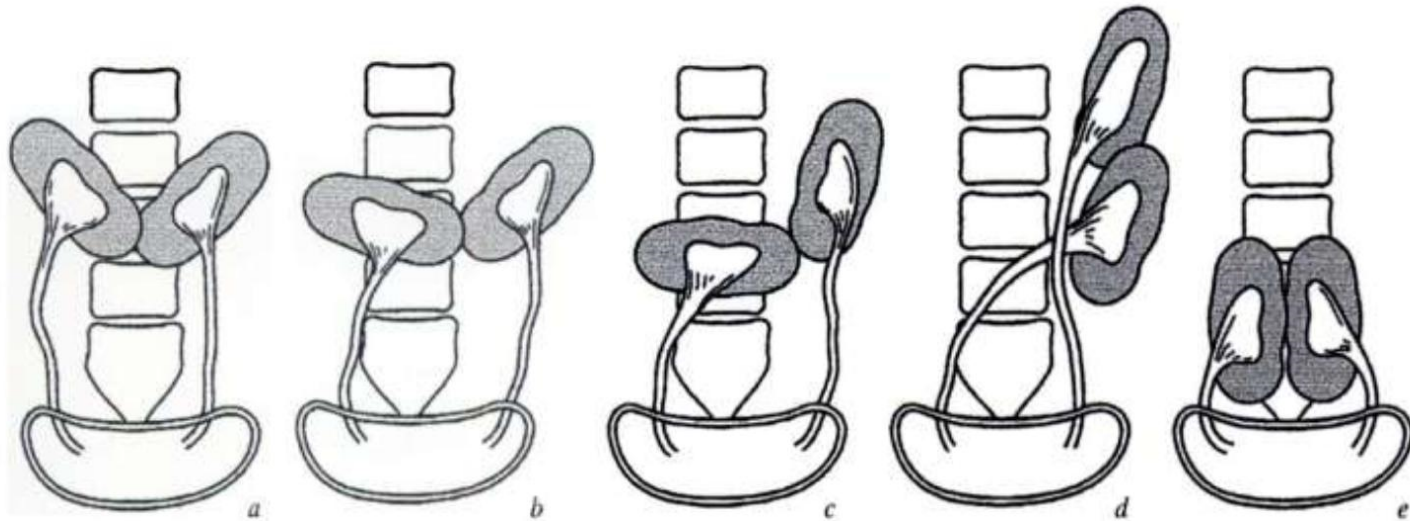
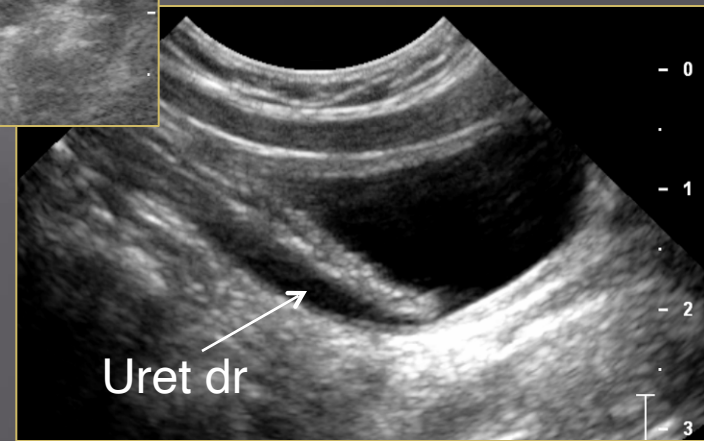
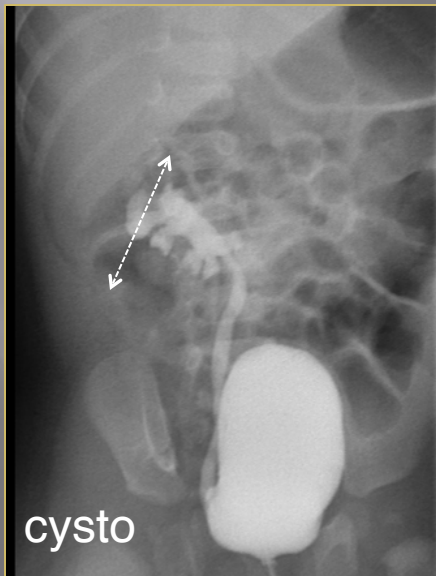
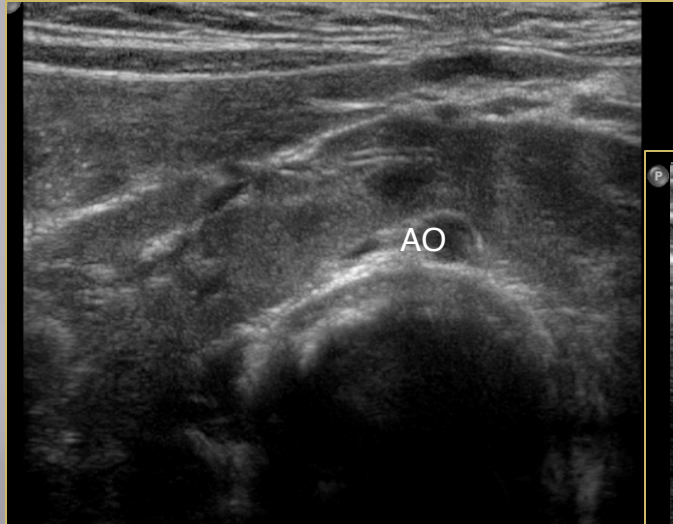


Fig. 2-27.- Schémas des fusions rénales (d'après *Traité de radiodiagnostic*, tome 8, Paris, Masson) (Dessin de Guillaume Blanchet).

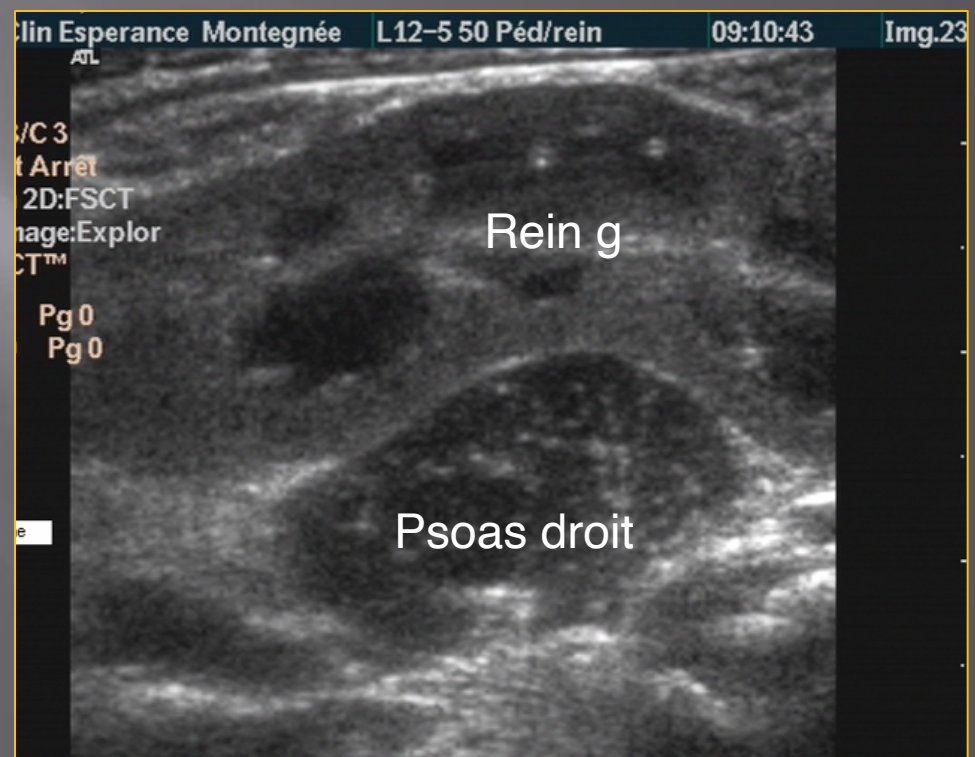
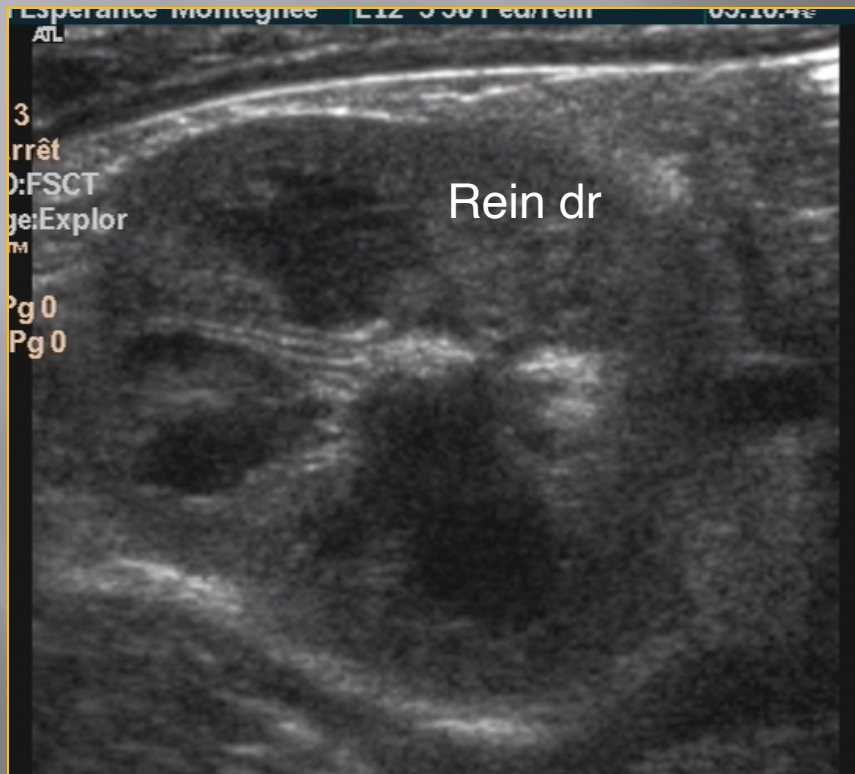
Risque: stase, lithiase, infection, DRMK,

Rein en fer à cheval

RVU



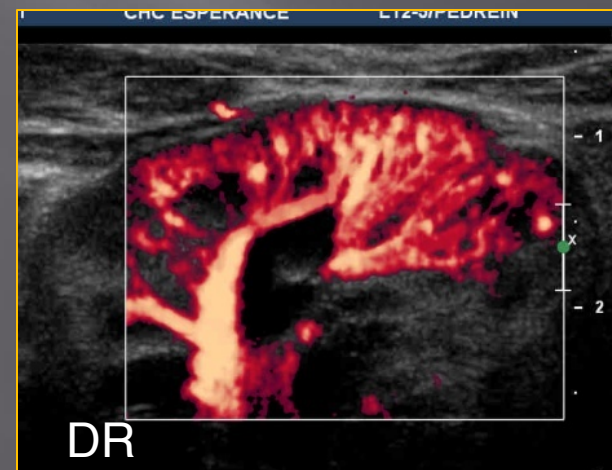
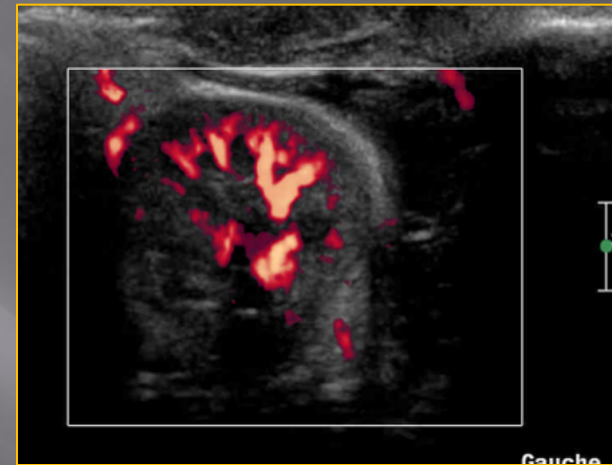
Ectopie croisée



Hypoplasie

- ▣ Hypoplasie : - miniature d'un rein normal
 - RVU ou hydronéphrose congénitale
 - s'y associe un degré de dysplasie
 - hypertrophie controlatérale
 - Bilatérale : risque d'IR
- ▣ Après naissance : atrophie ou hypoplasie
thrombose veineuse, obstruction artérielle, RVU, infection

Atrophie, thrombose veineuse



Hypoplasie

- ▣ Définition clinique (rarement biopsie) :

Petit rein échographique avec DMSA altéré

- ▣ Nombre de néphrons diminué mais structure et fonction normales
(hypoplasie pure)
- ▣ Fréquemment s'y associe une modification de la structure
(hypo dysplasie)

Dysplasie

Structure altérée :

En raison de la perte de l'interaction entre bourgeon urétéral et blastème métanéphrogène: cartilage, tubules dysplasiques à paroi fibromusculaire, épithélium remanié, kystes

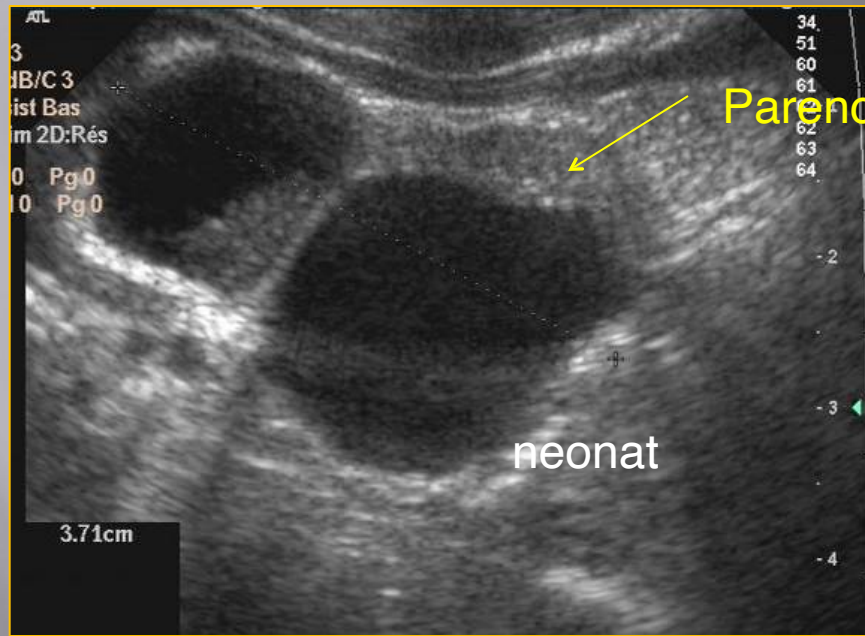
Diagnostic souvent clinico-radiologique

- ▣ Dysplasie complète
- ▣ Dysplasie partielle

Dysplasie complète

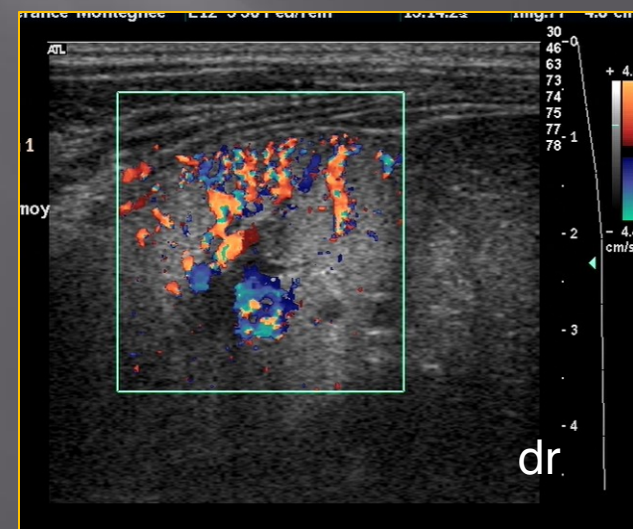
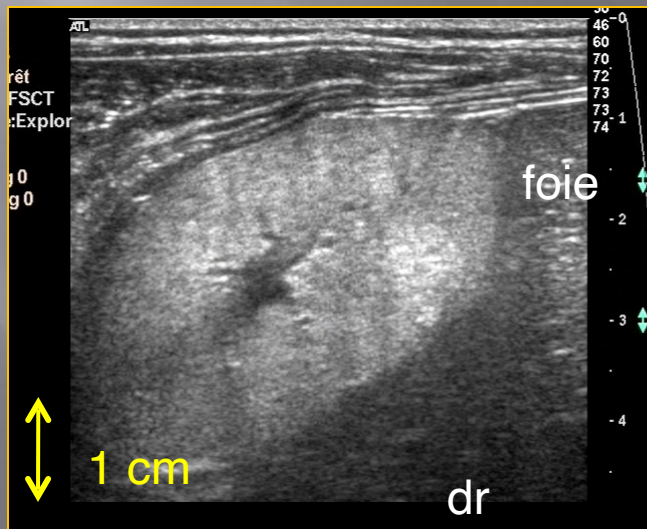
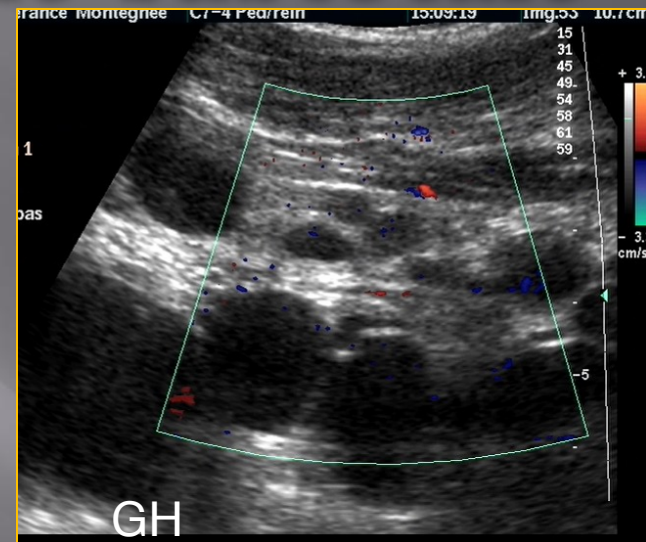
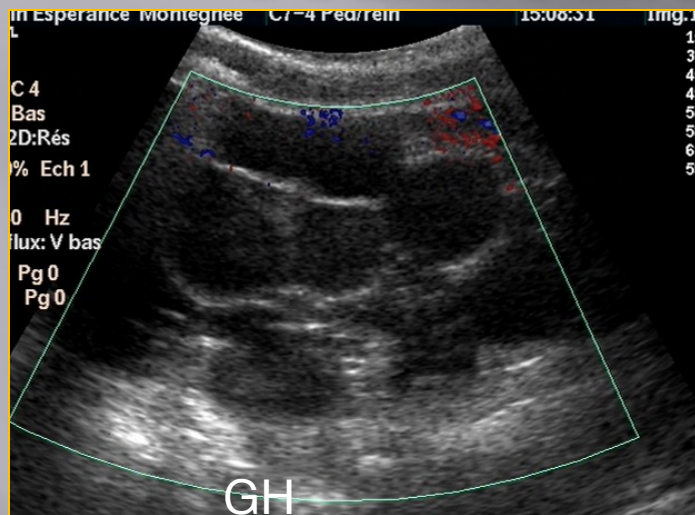
- Absence de voie excrétrice, hypoplasie pédicule vasculaire, pas de fonction rénale
- DRMK unilatéral, bilat (Potter)
- Souvent, résolution spontanée , non détectable par US: 20% à 1 an et 60% à 6 ans
- Chirurgie si pas d'involution à 10 ans ?
- Surveillance par US, mais à partir d'un certain volume de la lésion et d'une certaine corpulence l'uroMR devient plus indiquée
- Rein controlatéral: obstruction, reflux, dysplasie partielle (pas d'hypertrophie compensatrice)

Dysplasie complète: DRMK



Formations liquidiennes non communicantes
Pas de bassin

DRMK + dysplasie controlatérale subtotale

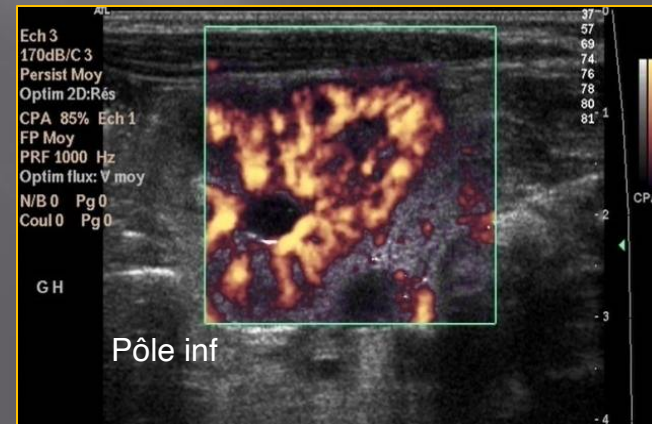
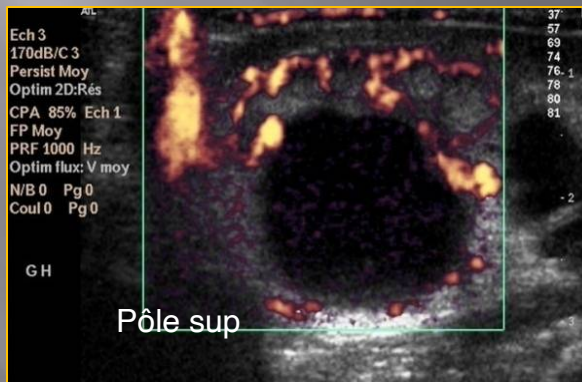
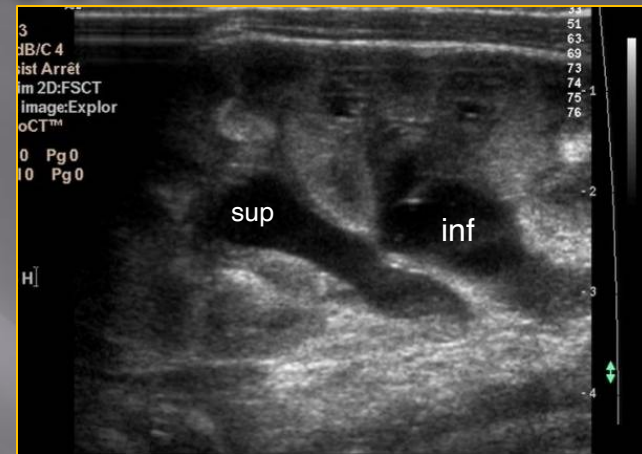
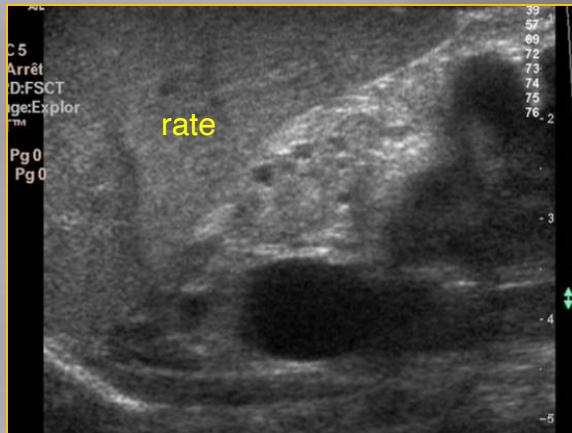


Dysplasie partielle

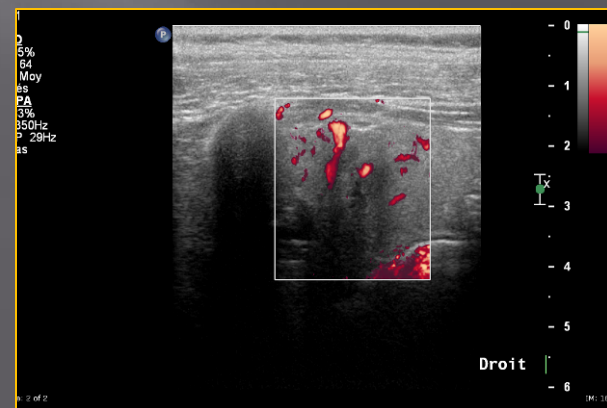
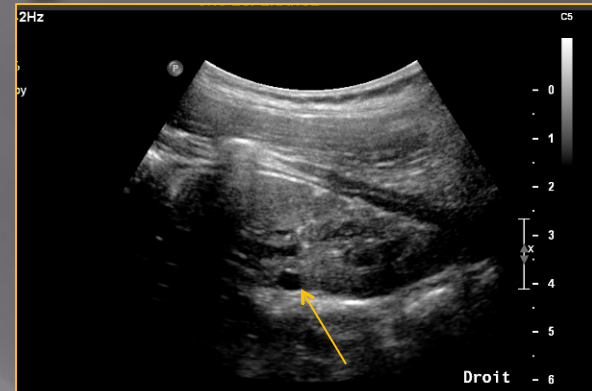
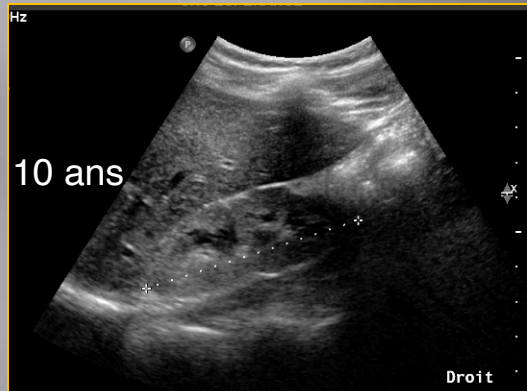
Subtotale ,segmentaire, unilatérale, ou bilatérale

- bilatérale : cause fréquente d'IRC
- Néonatale, petits reins hyperéchogènes, petits kystes : uropathie obstructive, idiopathique non familiale, ou mutation génétique
- RVU primitif souvent associé :par défaut de synergie de développement entre le bourgeon urétéral et le métanephros

Dysplasie segmentaire sur duplicité



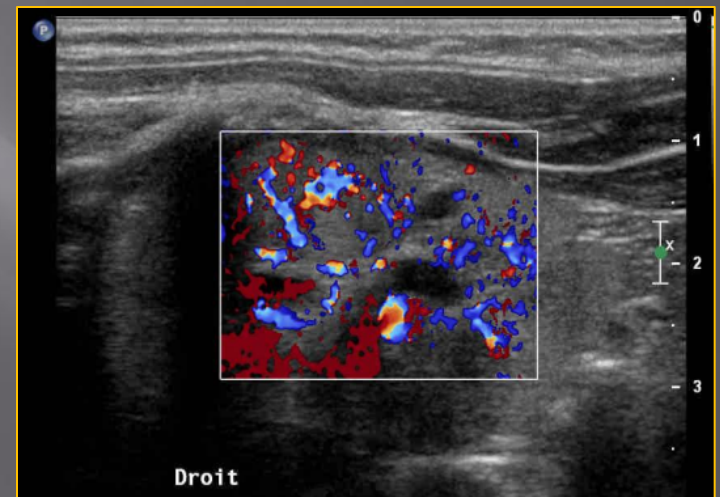
HYPODYSPLASIE: idiopathique



Nephronophtise ?

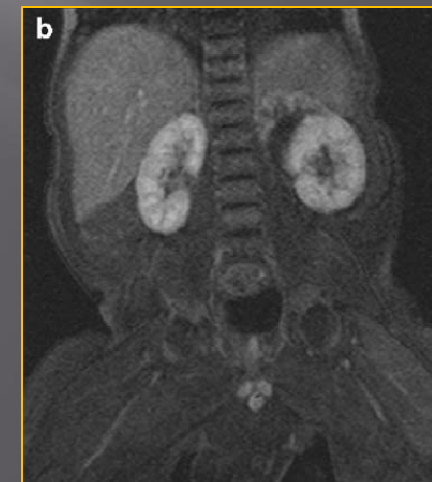


Polydipsie, polyurie, défaut de concentration des urines



UroMRet dysplasie

- ▣ Petit rein
- ▣ Dédifférenciation cortico-médullaire
- ▣ Petits kystes sous corticaux
- ▣ Mesure du signal:
Diminution signal T2
- ▣ Néphrogramme hétérogène, faible sécrétion,
déformation des calices



Dilatation chronique des VU

- ▣ Obstruction chronique et partielle :

JPU: la plus fréquente

Mega uretère, obstructif ou refluant

Sténose uretère lombaire
+rare

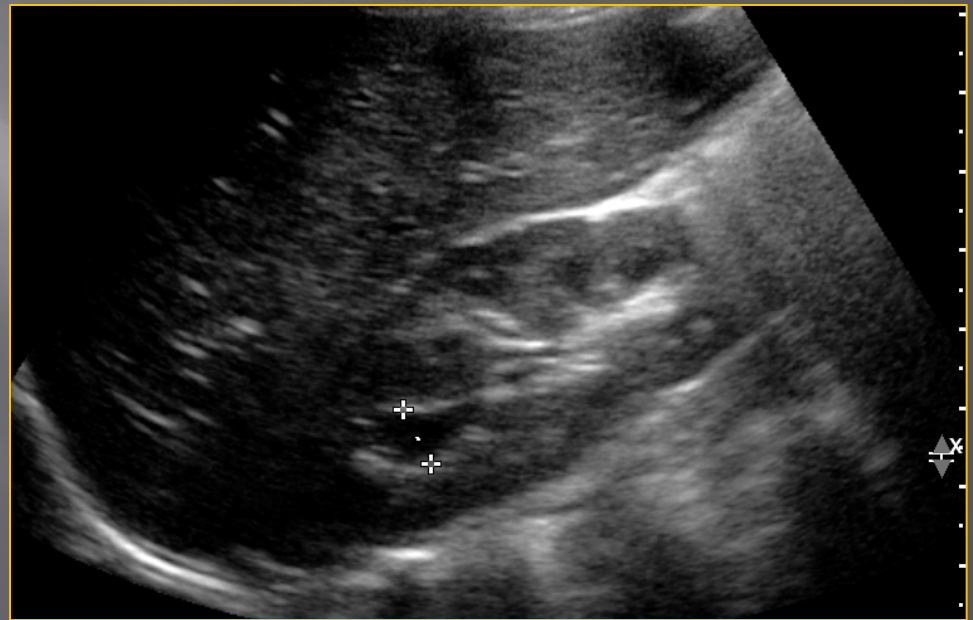


Dilatation chronique

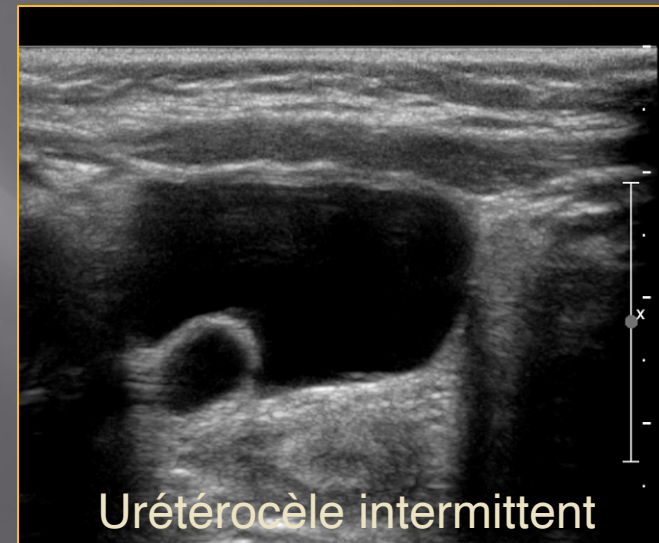
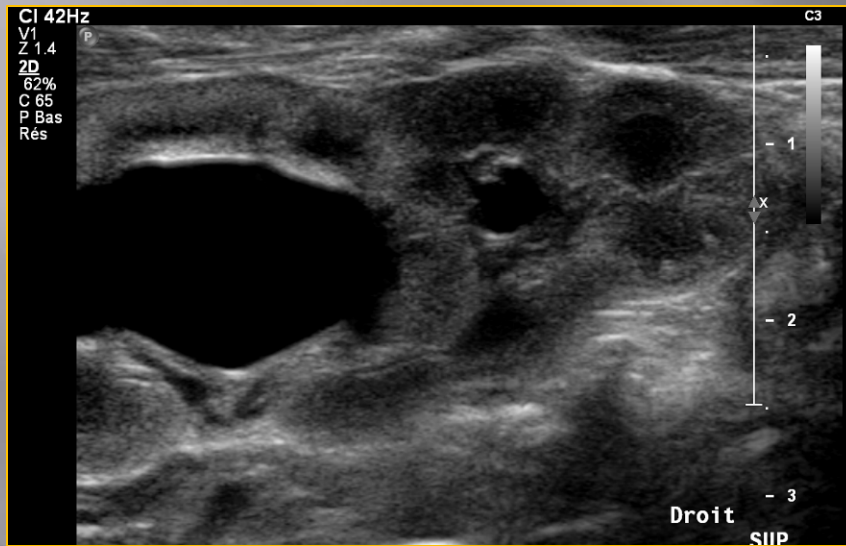
- ▣ Modification du transit urinaire pouvant altérer le développement et la fonction rénale.
- ▣ Effet mécanique et biologique de la pression sur les glomérules et tubules (réactions inflammatoires et apoptose) ———> fibrose et uropathie obstructive
- ▣ Lésions urétérales précoces ———> dysplasie importante

Dilatation focale

- ▣ Dilatation calice sup
- Compression vasculaire
(S de fraley)
- Rarement calcul ou
sténose sur BK



Dilatation segmentaire sur duplicité



Syndrome de la jonction pyélo-urétérale :

- ▣ Obstacle partiel à l'écoulement de l'urine : l'urine s'accumule dans le bassinet jusqu'au moment où la pression devient suffisante pour assurer le transit vers l'uretère

JPU décompensée

- ▣ Rupture de l'équilibre entre le volume secrété et la capacité du bassinnet
si diurèse augmente ou kinking → pression
- ▣ Pression agit soit par sa durée soit par son amplitude

JPU

- ▣ Tissu dysplasique apéristaltique entre le bassin et l'uretère
- ▣ Vaisseau polaire inférieur comprimant cette jonction
- ▣ Fibrose
- ▣ Bilatérale
- ▣ Ectopies et malrotations rénales : facteurs favorisant de cette pathologie.



Signes directs de l'obstacle JPU

- ▣ Les anomalies pariétales responsables du syndrome de la jonction ne sont pas visibles en imagerie
- ▣ Mesure de pression (14cm eau) : indisponible
- ▣ Les compressions vasculaires (veine , artère).
Responsabilité apparaît variable dans le temps:
faible dans les jonctions de découverte anténatale,
plus importante plus tardivement

Imagerie JPU

signes indirects

- ▣ Fonction rénale: scintigraphie et UroMR
- ▣ Morphologie du rein et des cavités : US, uroMR, CT

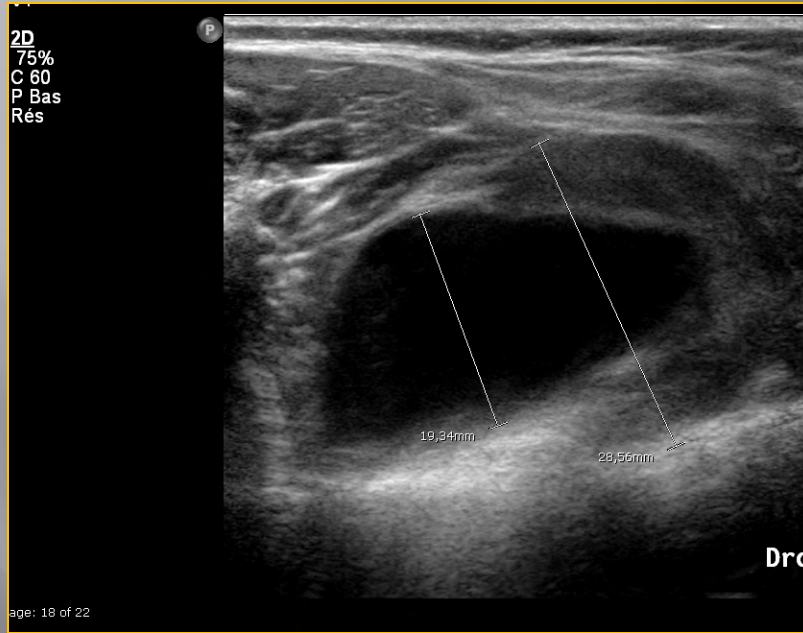
Histoire naturelle de l'hydronéphrose anténatale

- ▣ 65-75 % des reins présentant une dilatation évolueront vers la régression ou l'amélioration sans altération de la fonction rénale

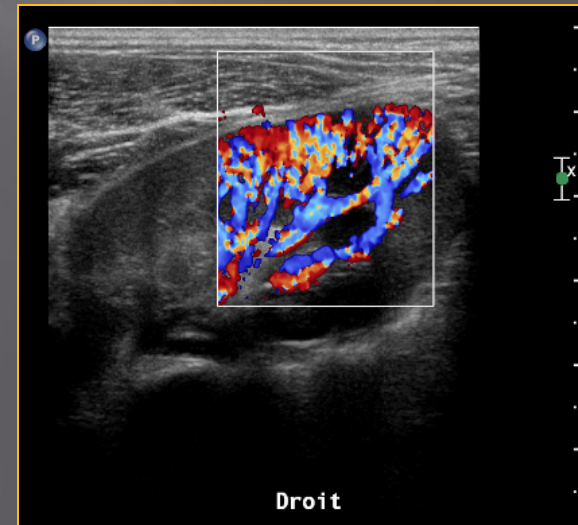
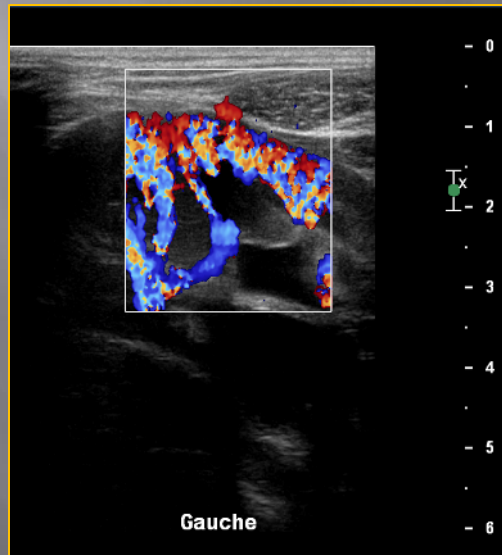
JPU: mesure du bassinnet

- ▣ Diamètre antéro- postérieur du bassinnet
- ▣ critère le plus utilisé
- ▣ > 20 mm: la probabilité d'être pathologique $> 90\%$
- ▣ < 10 mm: probabilité $< 5\%$
- ▣ Intermédiaires: surveillance

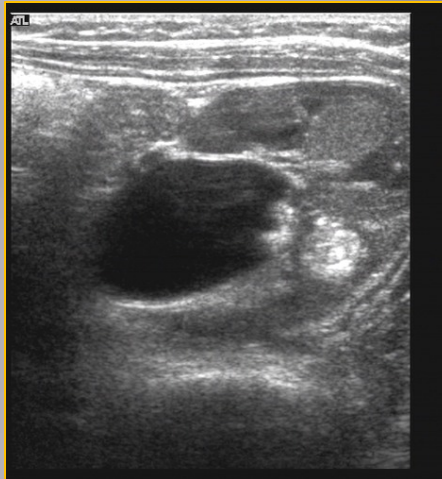
JPU anténatale parenchyme normal



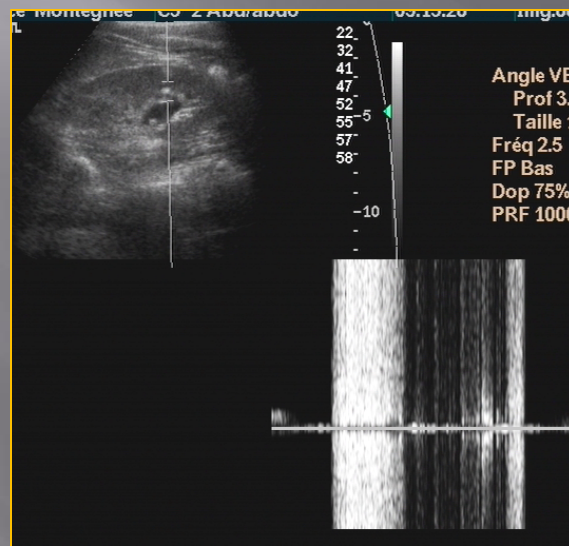
Hydronephrose anténatale



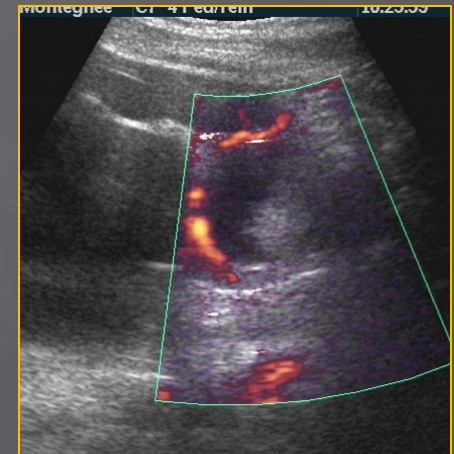
Anomalie du contenu des cavités



Lithiase



Polype urothelial

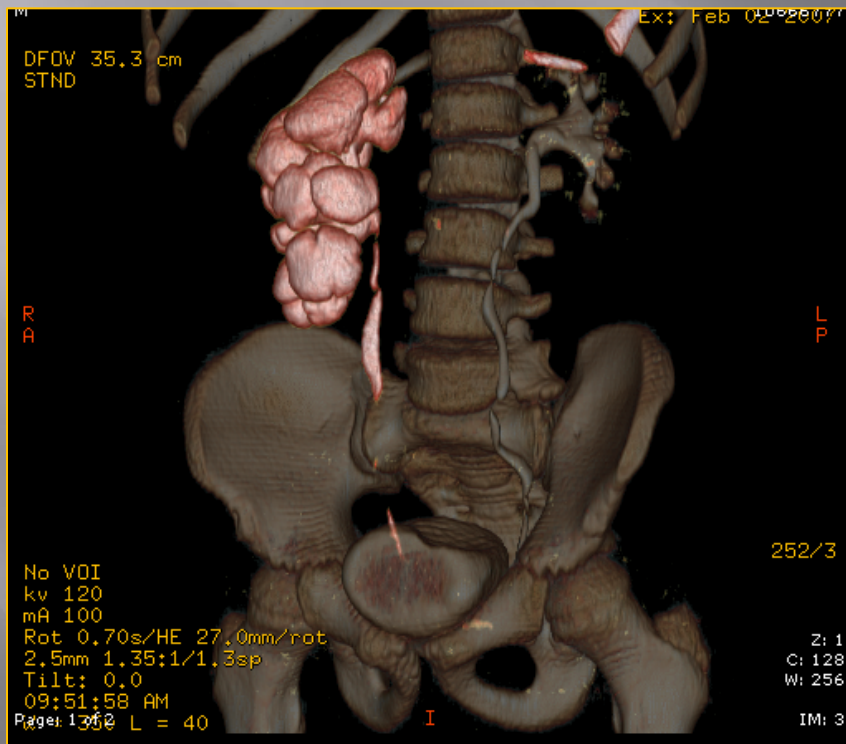






10 ans, hématurie macroscopique post
trauma du flanc dr
reins multi kystique ?
Eco et IRM préop: JPU
Pas d'artère polaire

Rôle CT ?

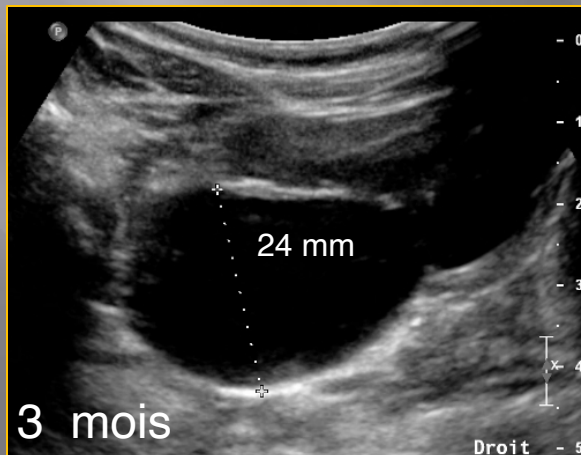
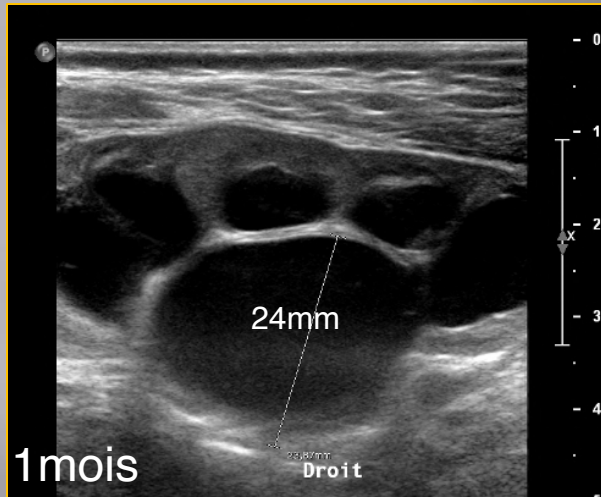


JPU décompensation intermittente



Hydronéphrose néonatale

RVU + JPU: kinking

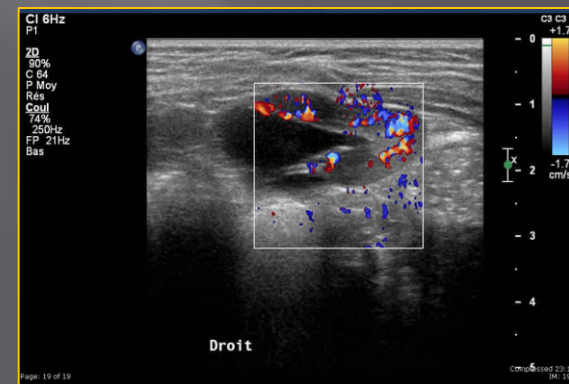
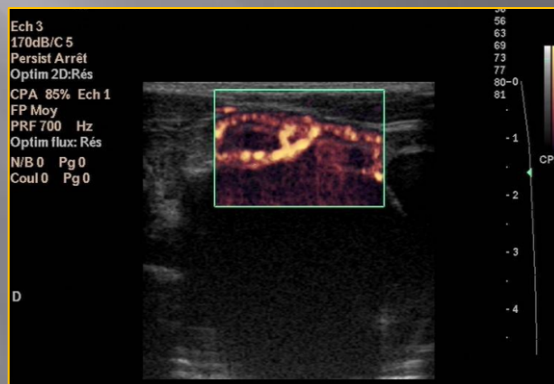
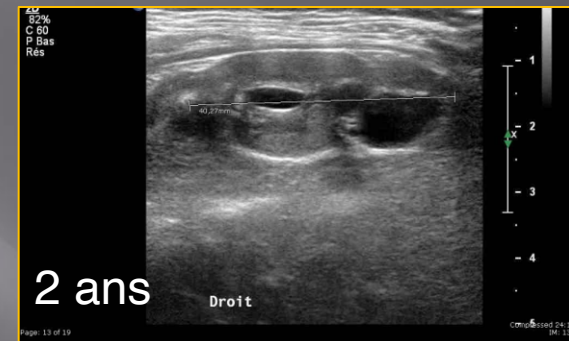


MRU sonde vésicale

JPU/ rein controlatéral

- ▣ Agénésie
- ▣ DRMK
- ▣ Hypoplasie (surveiller la croissance)

Risque: dysplasie



Uro MR et JPU

- ▣ Étude morphologique:
 - zone de transition
 - Kinking, sténose, croisement vasculaire
 - Qualité du parenchyme
 - Double pyélon, implantation uretère
- ▣ Étude dynamique: TTC, TTR, DRF

UroMR fonctionnelle

- Evolution du signal au niveau du parenchyme après Gadolinium
- Etablir des courbes comparatives des deux reins avec comme référence l'aorte
- Classification en jonction compensée ou décompensée nécessitant une cure chirurgicale

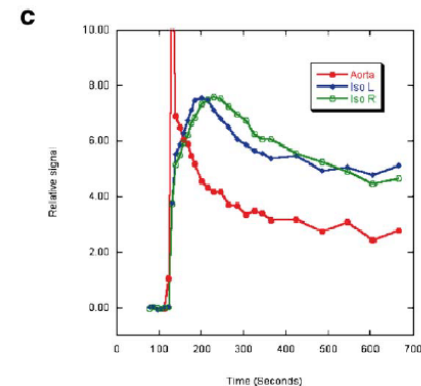
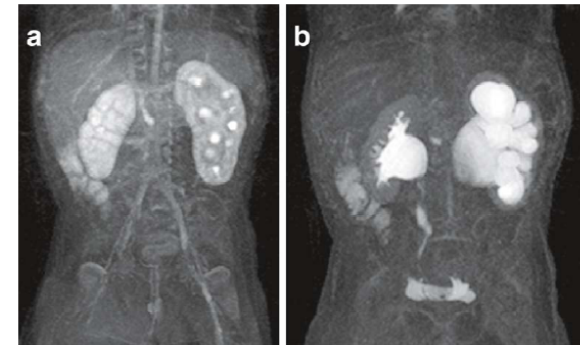


Fig. 17 Rapid CTT in a 3-month-old boy with antenatal hydronephrosis. **a** Coronal MIP image 75 s after contrast agent administration shows rapid calyceal excretion of contrast agent on the hydronephrotic left side. The right kidney appears normal. **b** Delayed MIP image shows typical manifestations of left UPJ obstruction. **c** Time-intensity curve shows rapid enhancement and preserved concentrating ability, suggesting that the rapid excretion occurs as a result of glomerular hyperfiltration. The pDRF on the left was greater than the vDRF on the left so that vDRF -pDRF was negative

décompensée

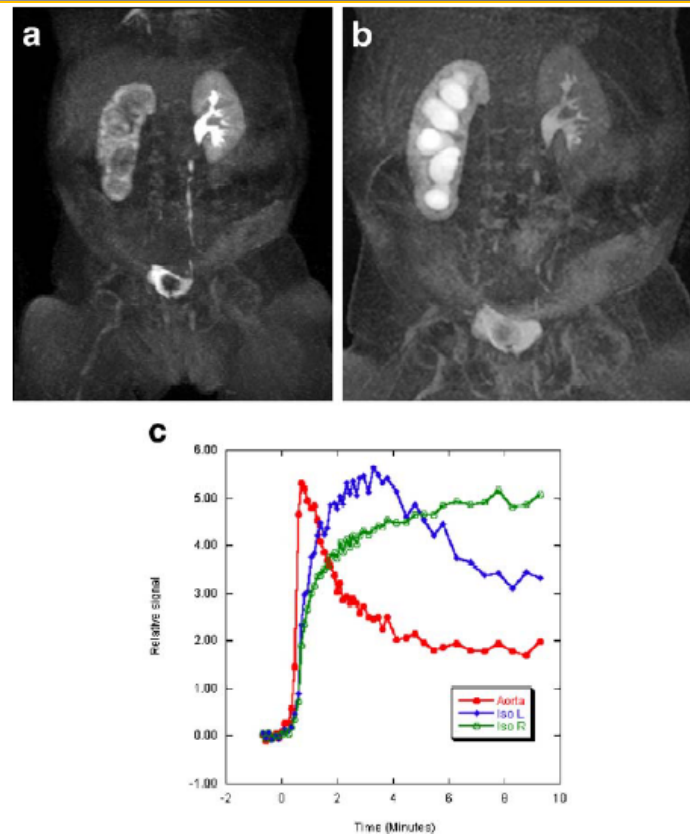


Fig. 2 Decompenated hydronephrosis in a 3-month-old boy. **a** Coronal MIP image 5 min after contrast agent administration shows excretion of contrast agent into the pelvicalyceal system on the left with no contrast agent in the calyces on the right (delayed CTT). Note that the nephrogram on the right is delayed and dense. **b** Coronal MIP image 15 min after contrast agent administration shows excretion of contrast agent into the calyces on the right but not into the ureter

(delayed RTT). The nephrogram on the right remains denser than on the left. **c** Time-intensity curves demonstrate asymmetric curve morphology with a delayed increase in signal intensity with a delayed peak on the right and no appreciable washout. The curve on the left is normal. The vDRF was calculated as L:R 65:35 and the pDRF as L:R 71:29; vDRF-pDRF=6

L'infection urinaire de l'enfant justifie –t-elle un bilan étiologique par imagerie ?

- ▣ Si elle change la prise en charge du patient:
 - Malformation de l'arbre urinaire
 - Visualiser un foyer de pyélonéphrite aiguë (clinique équivoque)
 - Reconnaître les formes sévères

Imagerie PNA

CT et UroMR

- ▣ Sensibilité aussi élevée que la scintigraphie
- ▣ CT, irradiant, non recommandé chez l'adulte
- ▣ UroMR: trop contraignante
- ▣ Coût

Infection urinaire de l'enfant bilan étiologique.

- ▣ Echographie rénale reste l'examen de première intention
- ▣ Parenchyme
- ▣ Cavités excrétrices dilatées et leur contenu (lithiase, liquide trouble)
- ▣ Vessie et les uretères
- ▣ Urètre postérieur dilaté (échographie périnéale)

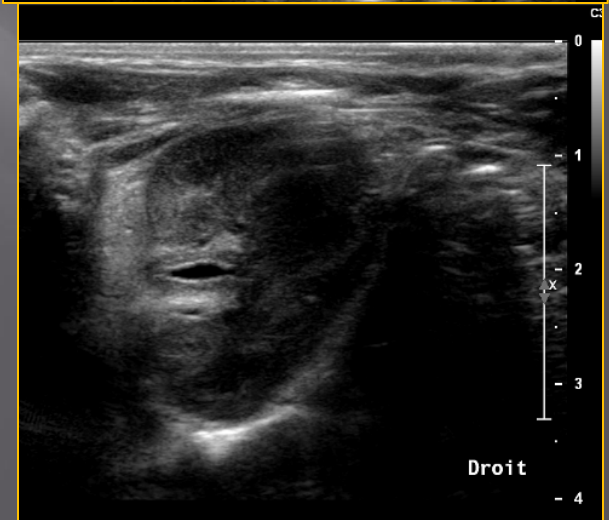
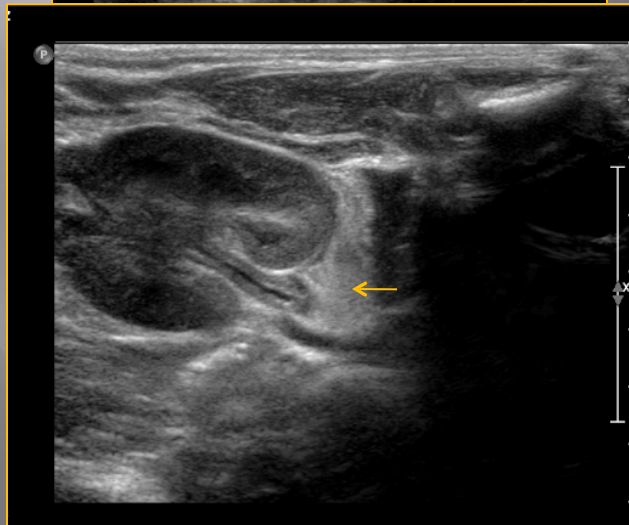
Signes échographiques

- ▣ Sémiologie souvent subtile
- ▣ N'est visible qu'avec un équipement adapté à l'enfant
- ▣ Sondes haute fréquence.
- ▣ L'épaisseur de la paroi abdominale peut diminuer la sensibilité des ultrasons

Signes échographiques: PNA

- ▣ Associations de plusieurs signes échographiques
- ▣ La sensibilité de l'échographie peut atteindre 80 %.

Garçon 3 S infec febrile
Epaississement pyélique bilatéral et
hyperechogenicite graisse
scinti et cysto neg



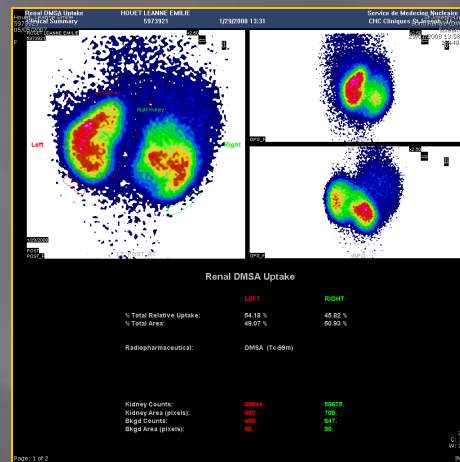
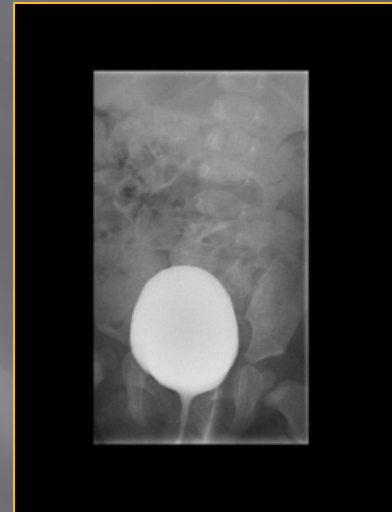
Epaississement de la paroi pyélique

- ▣ **PNA** (vessie, uretère) le plus fréquent, non décelé par la scintigraphie

DD:

- ▣ **RVU**
- ▣ Obstruction
- ▣ Nécrose tubulaire aigue
- ▣ Rejet de greffons
- ▣ Néphropathie HIV
- ▣ Candidose

8 mois 1° infectio E Coli épaississement paroi pyélique et hyperechogenicit 



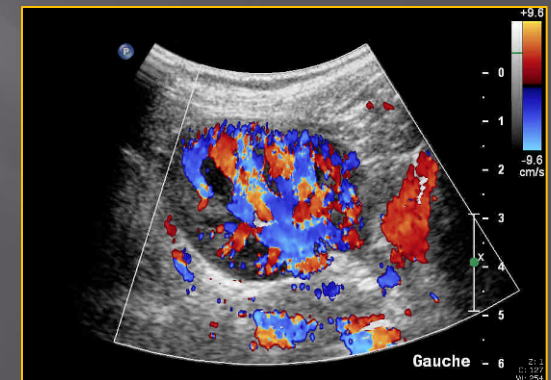
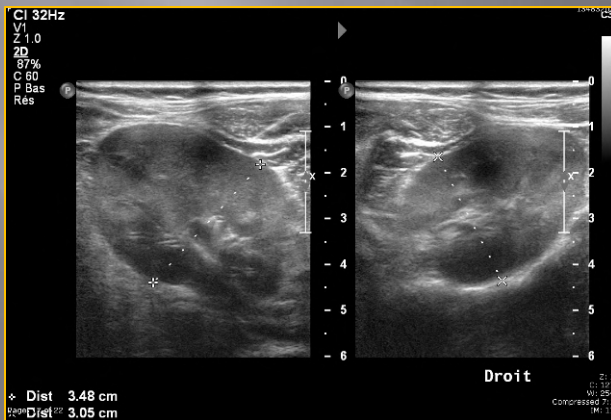
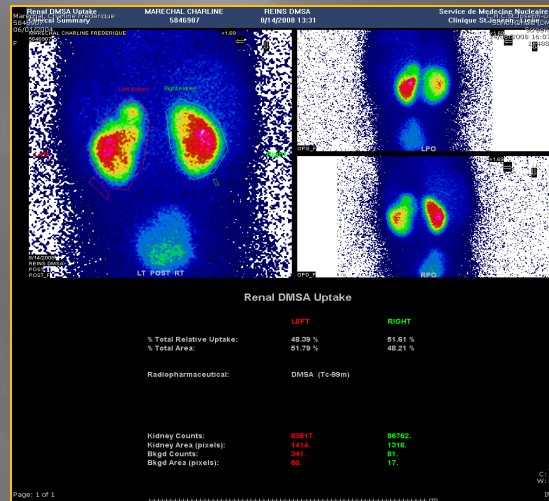
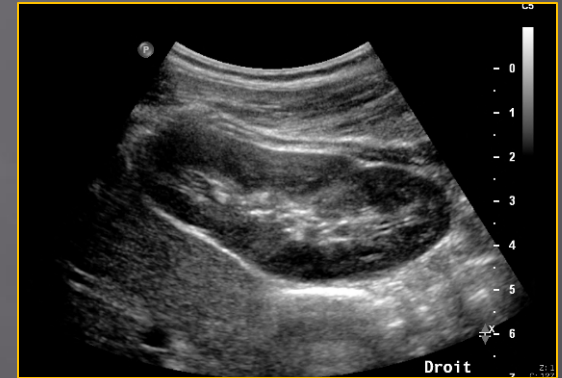
Atteinte parenchymateuse

- ▣ zone hyperéchogène, plus fréquent
- ▣ zones hypoéchogènes, plus rares, risque d'abcédation
- ▣ Doppler: sensibilité 80 % , spécificité 81 %
(éphémère 24-48 h)

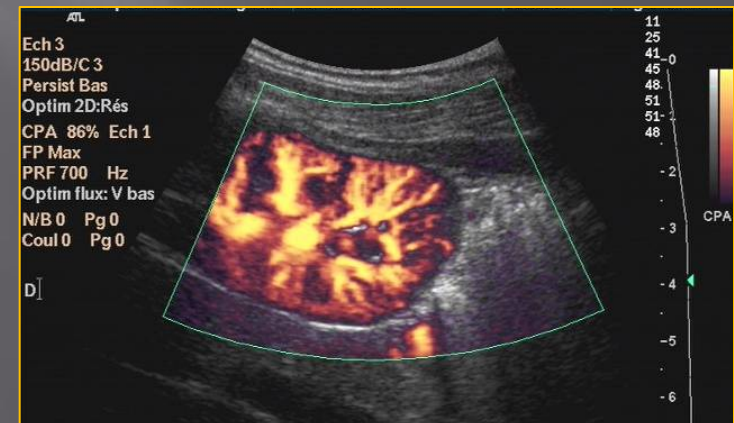
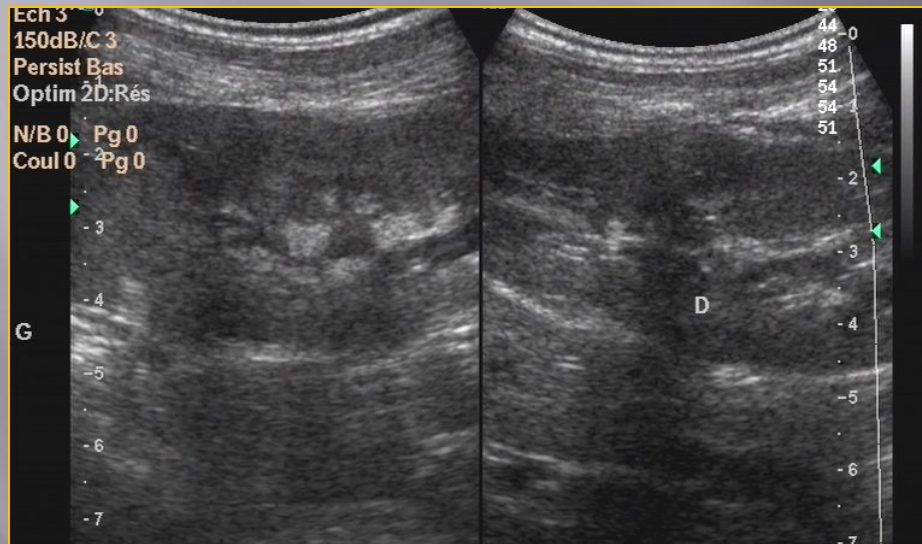
4 ans infect fébrile cysto nég

Nephromégalie G

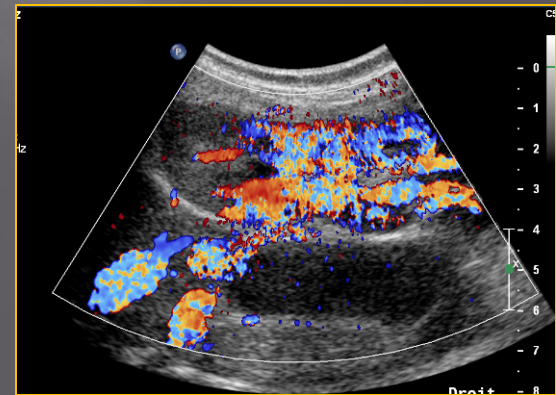
+ foyer dédifférencié hypovascularisé



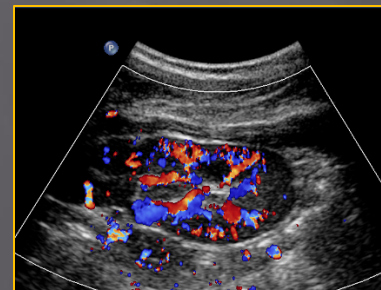
Désorganisation vasculaire



5 ans I U fébrile, zone périphérique hyperechogène dédifférenciée



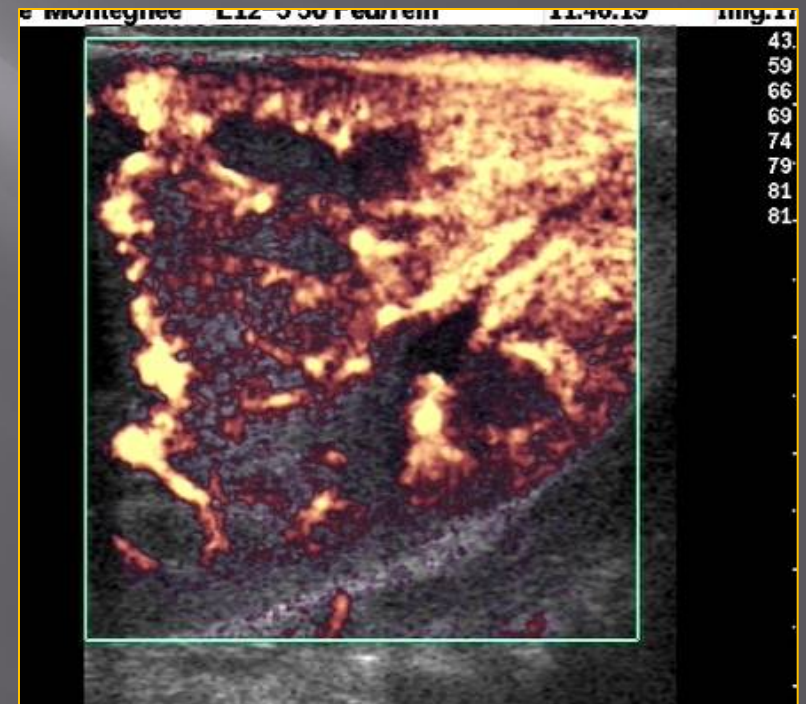
Récidive PNA bilat + vessie : stries parenchymateuses



PNA sur RVU



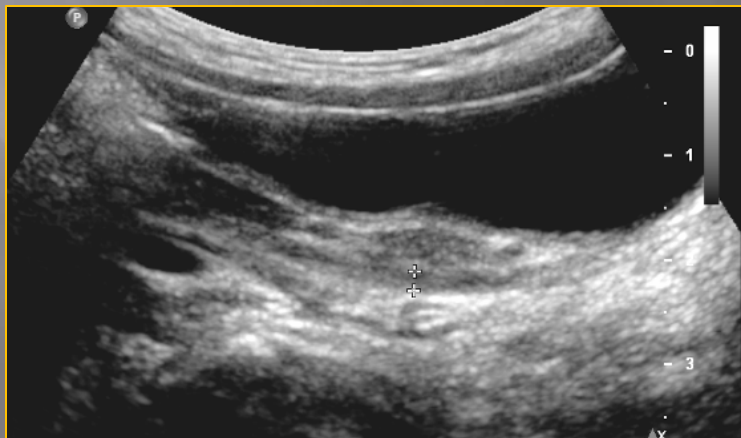
Stries et infiltrat périsinusal
Petite dilatation



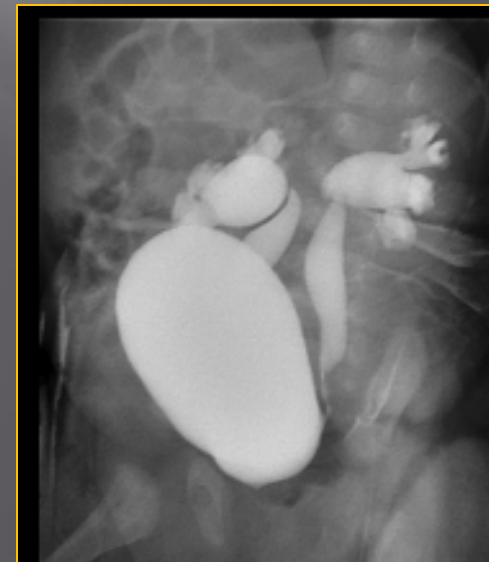
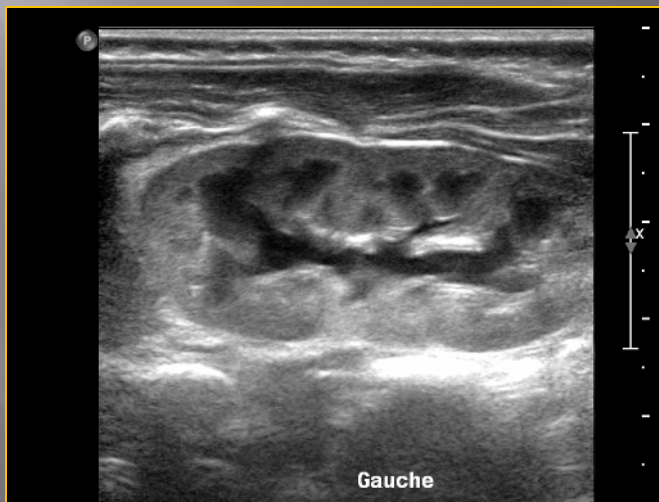
Formes sévères de PNA

- ▣ Uropathie obstructive avec pyonéphrose
- ▣ Abscès rénal
- ▣ Lithiase (Protéus)
- ▣ Mauvaise réponse au traitement médical justifie un contrôle US ou TDM /uroMR

Risque de RVU: 1 an infection fébrile Dilatation positionnelle, diverticule de Hutch



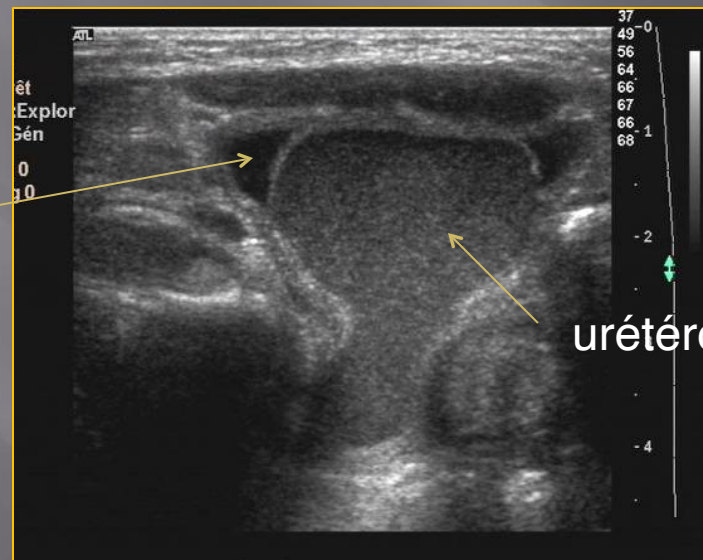
Risque de RVU: 4 sem, IU, T°, scinti neg,
us: dilatation et épaississement paroi
pyelique



Ureterocele + pyonéphrose

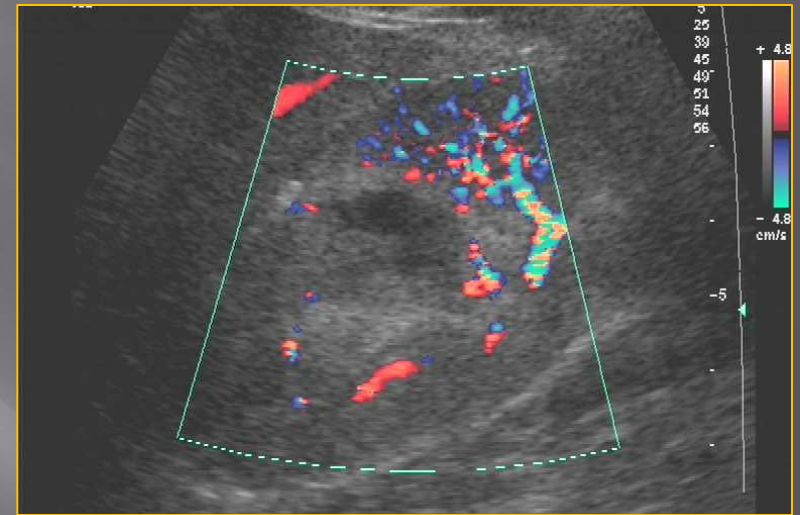


Vessie

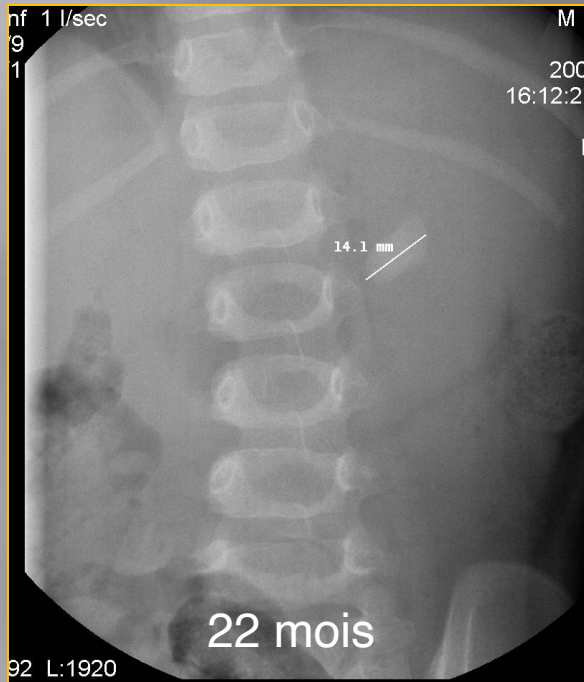


urétérocèle

Abcès



calcul coralliforme



Lésions rénales pré existantes à l'infection

- ▣ Si parenchyme rénal est déjà remanié par une néphropathie préexistantes : uropathie dilatée néphropathie de reflux, ou hypodysplasie rénale.

le diagnostic échographique est difficile,
scintigraphie ?

Intérêt uroMR : STIR injecté !

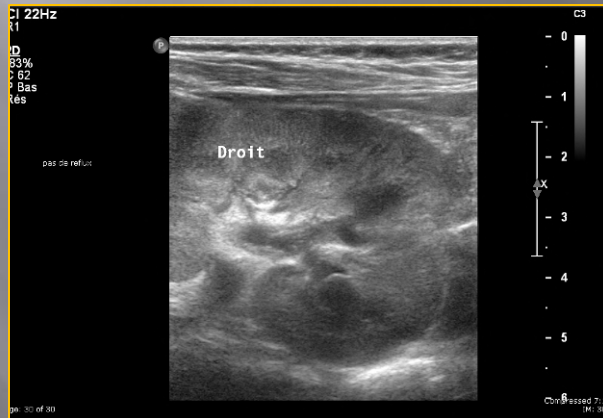
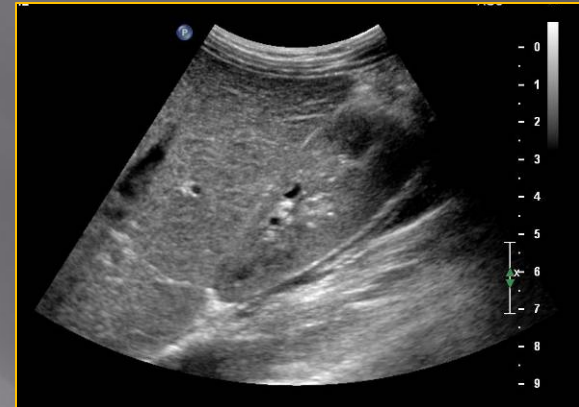


Figure 15. MR imaging of acute bacterial pyelonephritis. Sagittal short inversion-

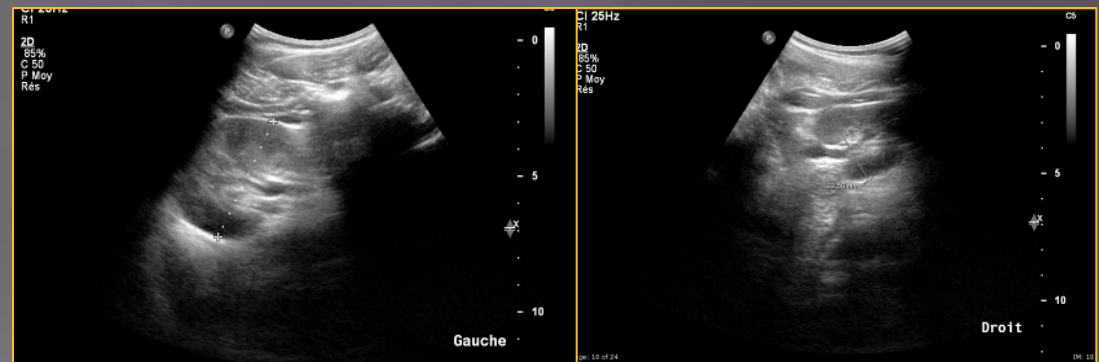
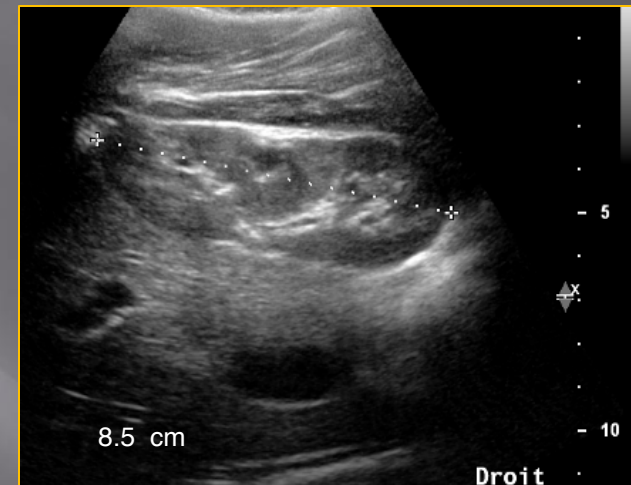
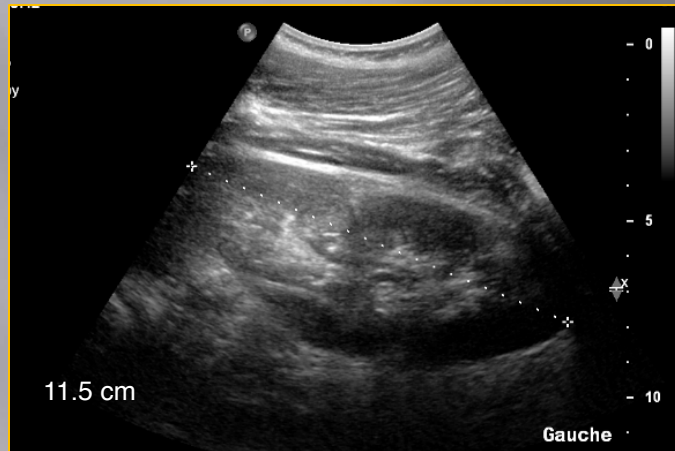
Evolution PNA

- ▣ Guérison sans séquelles en 10 jours sous traitement médical (50-80%)
- ▣ Cicatrice à 6 mois (10 à 40%)

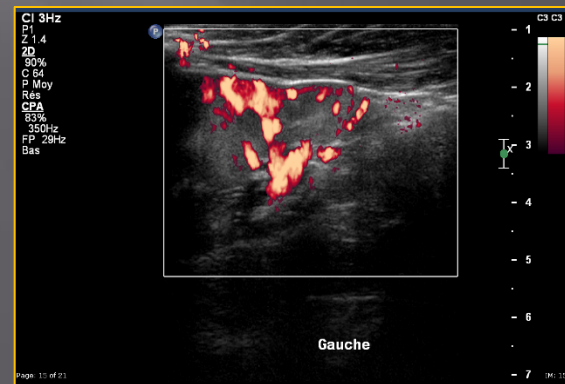
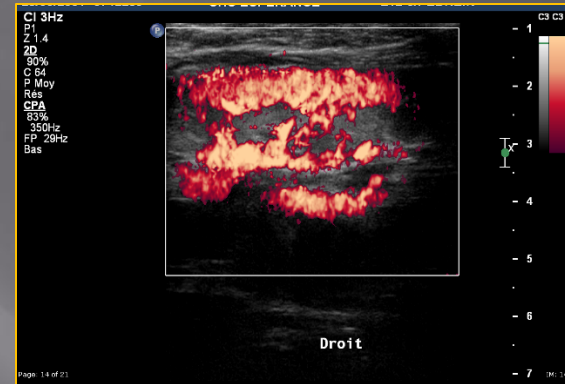
PNA évolution à 6 mois: cicatrice bord ant rein droit



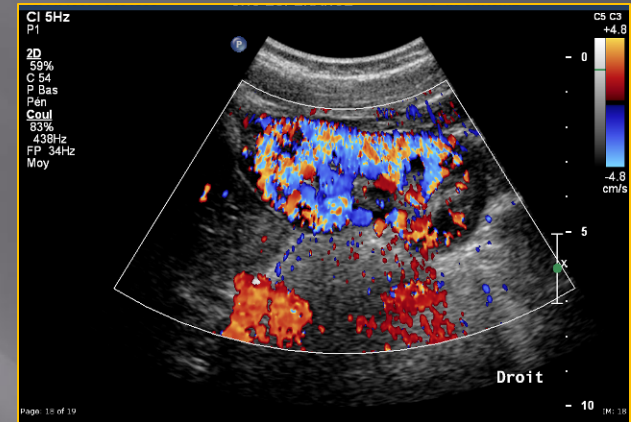
11 ans séquelle PN droite: rétraction focale, diverticule caliciel , petit rein



Duplicité, hypotrophie pôle inf, dilatation pyélon, désorganisation vasculaire

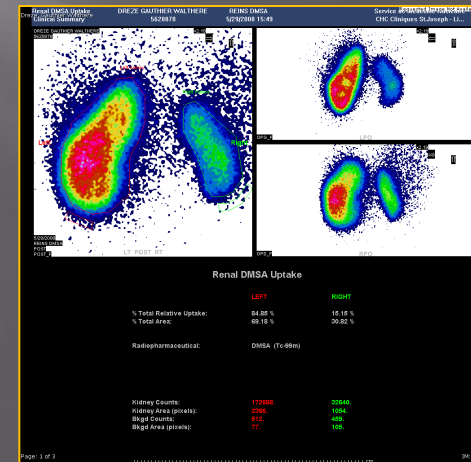


Séquelle PNA



Diminution volume rein droit, pôle inf
Et hypovascularisation

Hypotrophie(légère atteinte fonct rénale séquelles de pyelo)

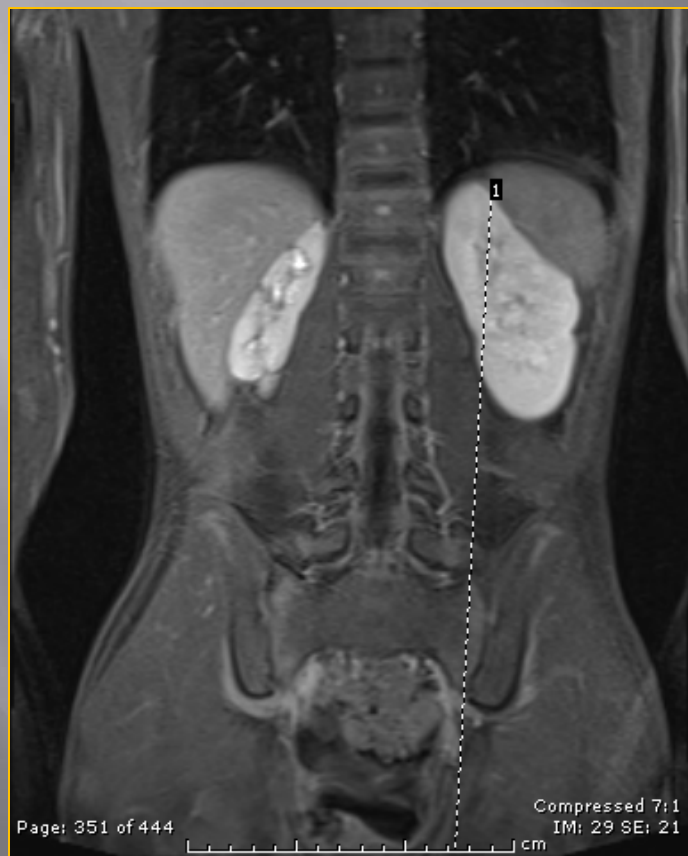


Dépistage des cicatrices de pyélonéphrite

- ▣ Echographie peut visualiser les anomalies rénales et excrétrices
- ▣ La scintigraphie est l'examen de référence
- ▣ UroMR :séquence T1 en saturation de graisse, sans injection.
sensibilité qui serait supérieure à celle du DMSA
- ▣ CT sensibilité et spécificité identique mais n'est pas d'utilisation courante

Hypotrophie (légère atteinte
fonct. rénale séquelles de
pyelo) **Stir+gado**

adulte antécédents de PN



Conclusion

- ▣ L'Echographie reste le mode d'imagerie le plus adapté à la pathologie urinaire de l'enfant
- ▣ Les limites: corpulence, agitation (doppler)
- ▣ Rôle croissant de la RMN dans des pathologies spécifiques: malformations complexes, JPU
- ▣ CT en concertation préalable