

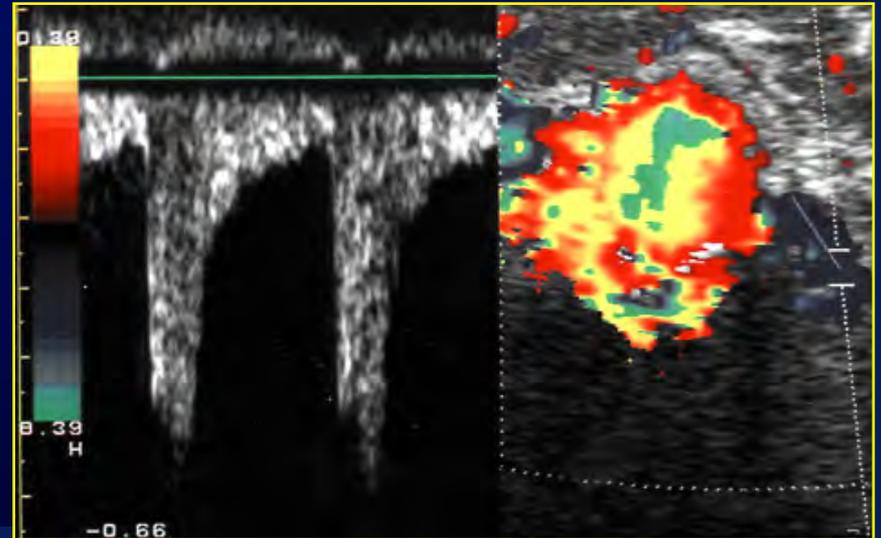
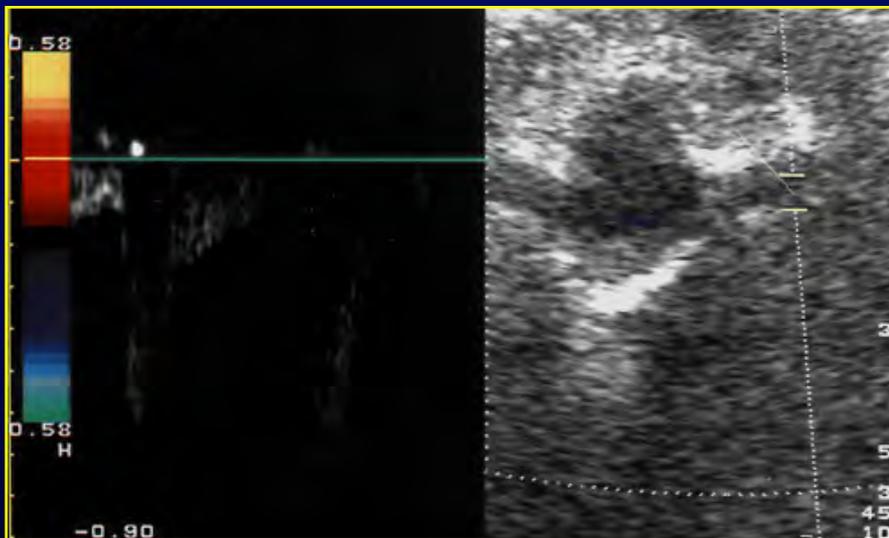
LE REIN
EL RINON

INDICATIONS RENALES

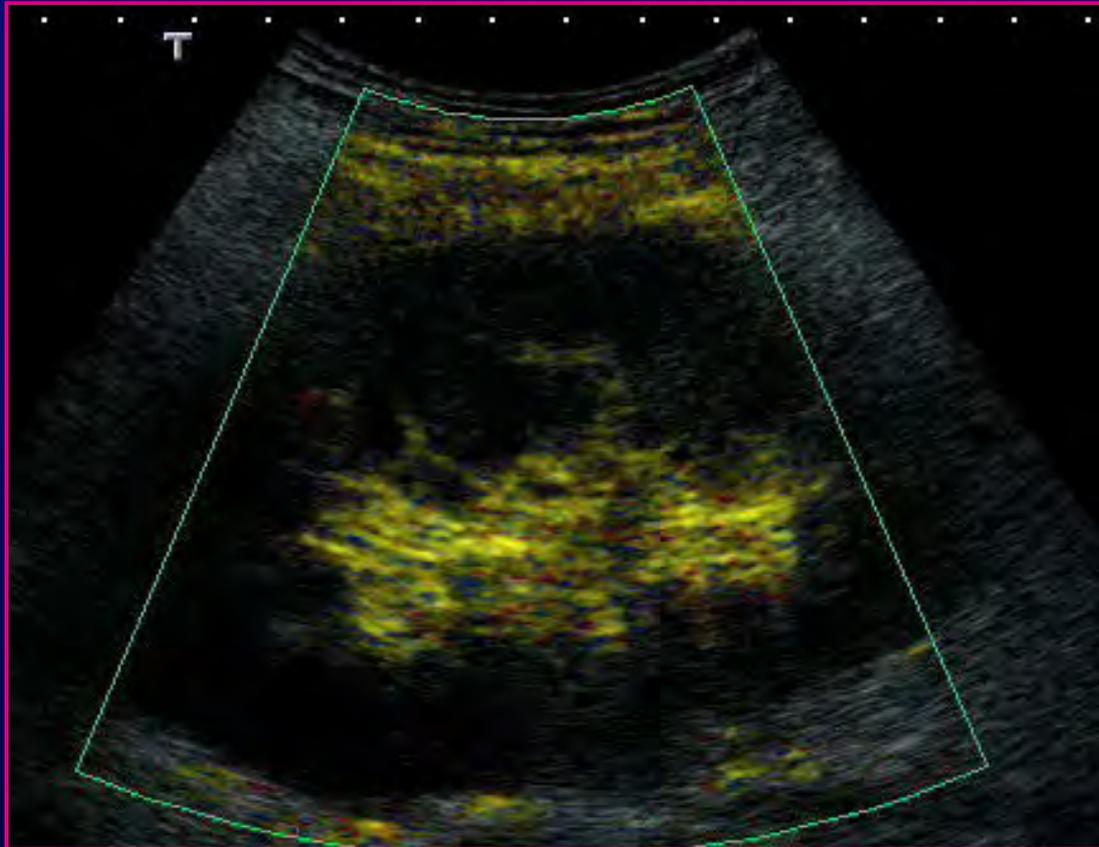
- **Atteinte vasculaire proximale (limite technique): Taux**
 - Sténose de l'artère rénale +
 - Occlusion de l'artère rénale ++
 - Thrombose de la veine rénale (SN, K) ++
- **Atteinte vasculaire distale**
 - Infarctus, nécrose corticale/médullaire +++
 - Anévrismes, traumatisme rénal modéré +++
- **Infections du parenchyme rénal**
 - Pyélonéphrite aiguë non compliquée -
 - Pyélonéphrite aiguë compliquée, abcès +++
- **Masses rénales**
 - Détection/ caractérisation des masses solides -
 - Caractérisation des dysmorphies lobaires ++
 - Caractérisation des lésions kystiques atypiques +++
 - Monitoring et suivi des RFA ++

RESULTATS NORMAUX

- Etude de la vascularisation rénale améliorée
- Etude de la veine rénale
- Rapport signal sur bruit amélioré
brillance et définition de l'enveloppe du spectre



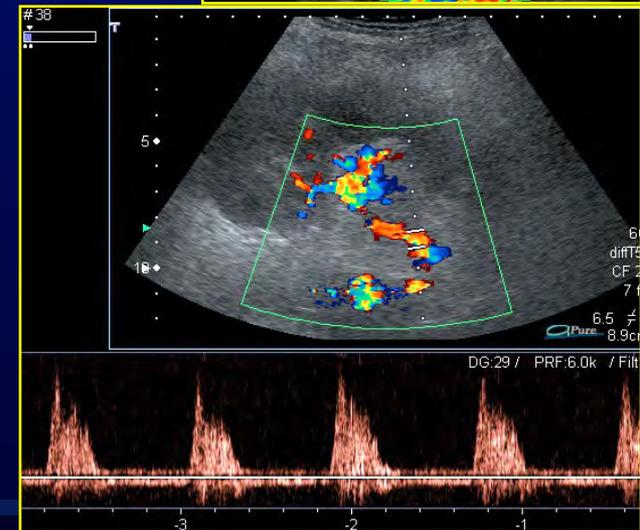
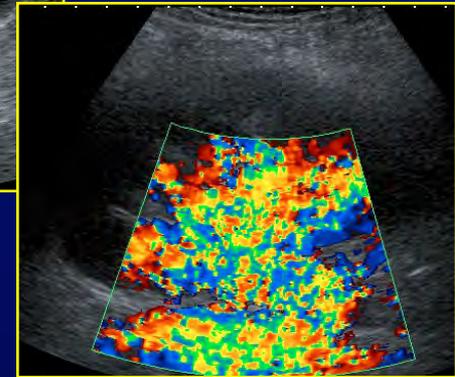
LE CORTEX NORMAL



VRI, SonoVue® 2.4 ml

ECHOGRAPHIE DE CONTRASTE

- Blooming
- Artefacts: hétérogénéité de l'énergie acoustique:
 - à la structure du rein
 - à la concentration des microbulles
- Absence de toxicité rénale
=> injection en cas d'IR modérée ou sévère



LESIONS VASCULAIRES

- Lésions vasculaires occlusives
 - macrovasculaires:
 - sténose et occlusion de l'artère rénale
 - occlusion d'une branche => infarctus segment.
 - thrombose de la veine rénale
 - microvasculaires:
 - nécrose corticale/ médullaire
- Lésions vasculaires non occlusives
 - fistule artério-veineuse
 - anévrisme et faux-anévrisme artériel

STENOSE DE L'ARTERE RENALE

- **Echo-Doppler**

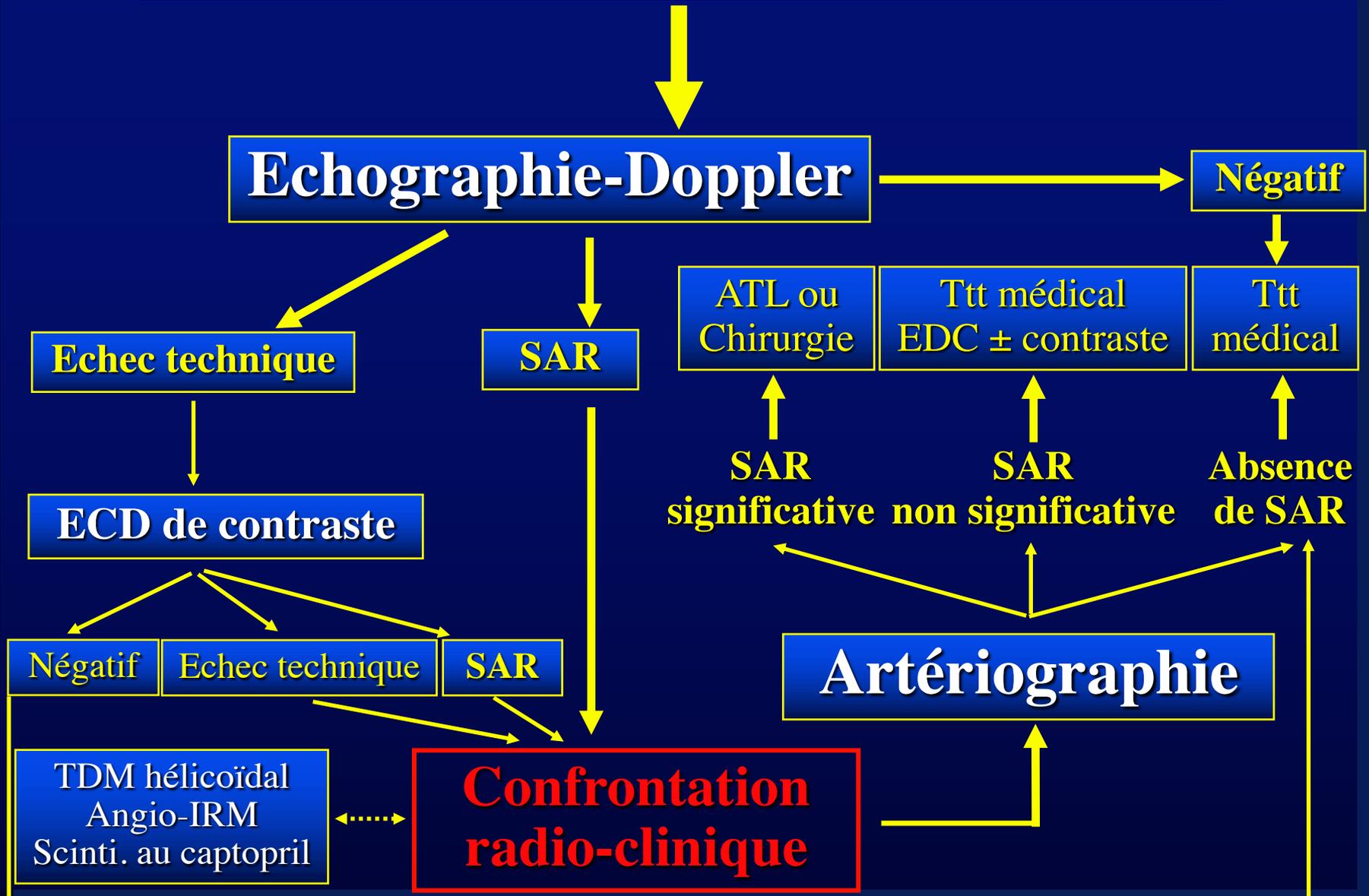
- Accélération \pm turbulences post-sténotiques (SAR < 80%)
- Tardus-parvus, démodulation systolo-diastolique

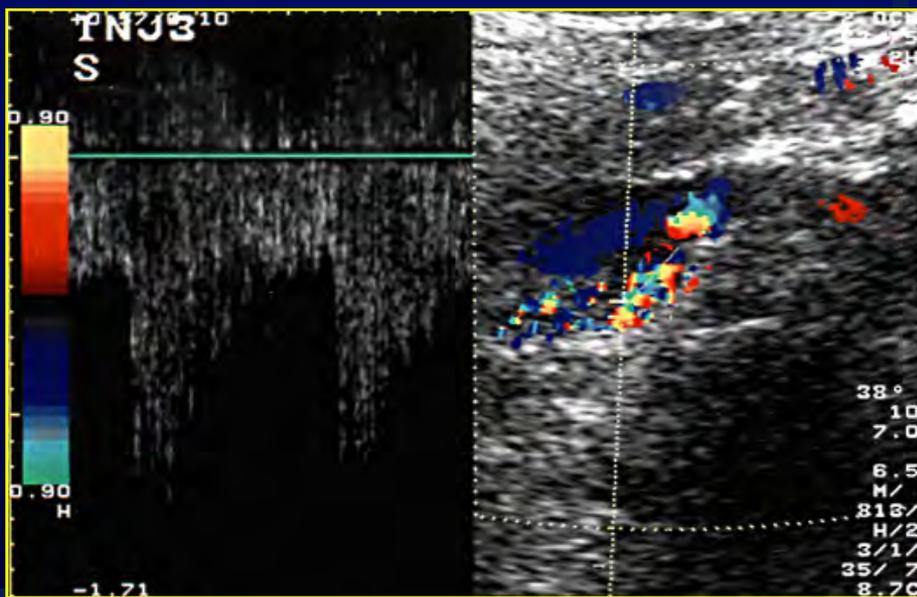
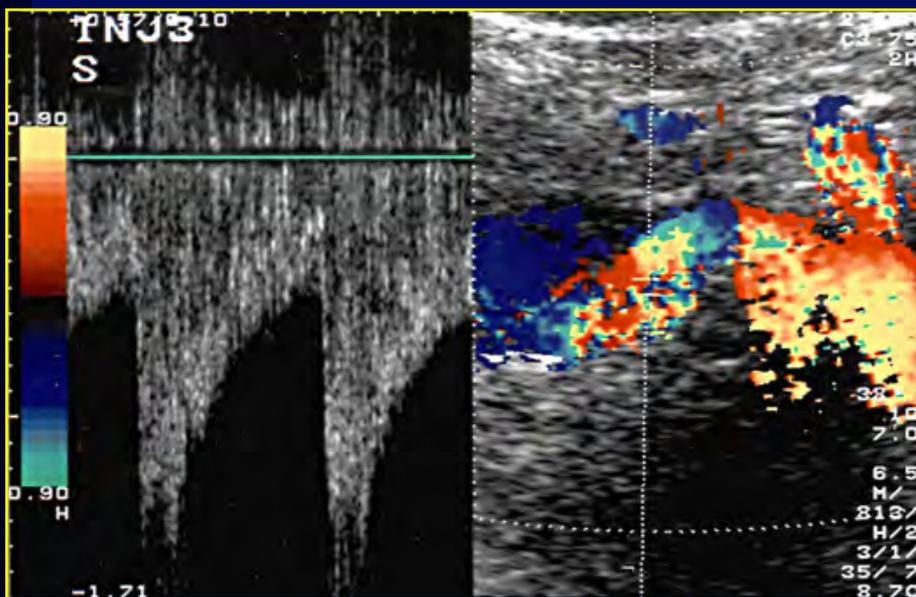
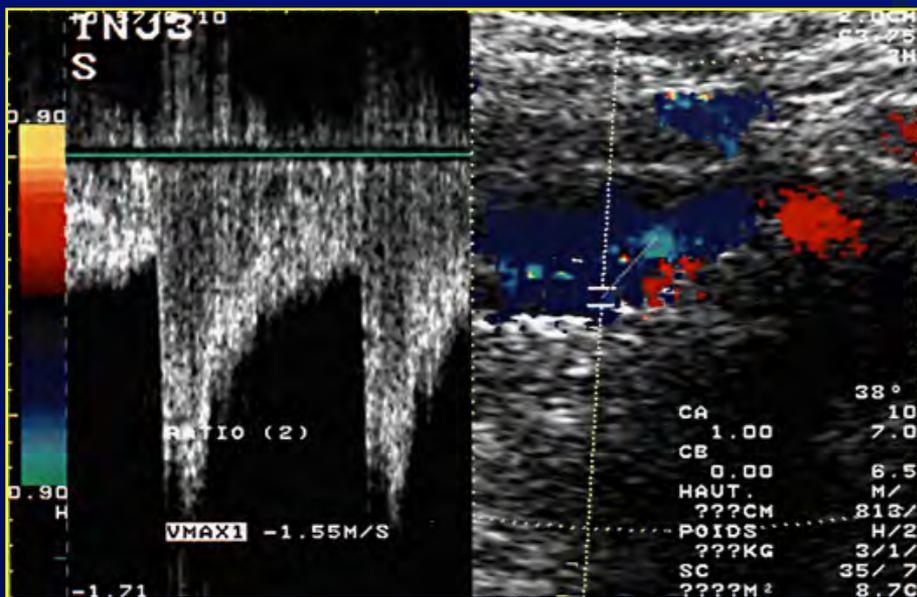
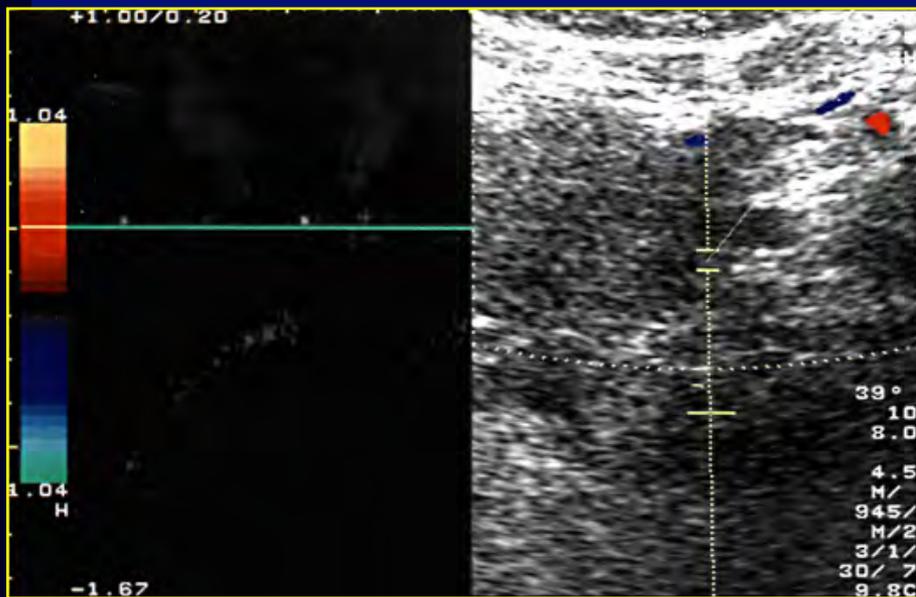
- **Echo-Doppler de contraste**

- Améliore la détection des artères extrarénales
- Etude non insuffisante (portion moyenne)
- \uparrow du rapport signal sur bruit en analyse spectrale
- Absence de FP liée à la pseudo-augmentation des fréq max

- **Détection SAR (rein natif et TR surtout en post opératoire immédiat/ après reprise chirurgicale)**

Suspicion clinique d'HTARV



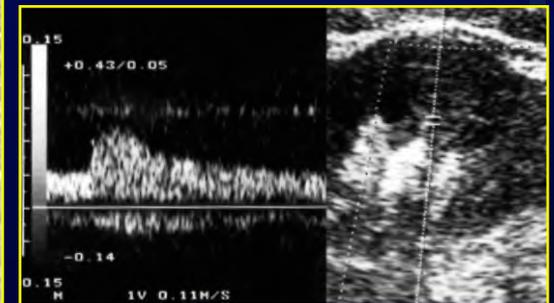
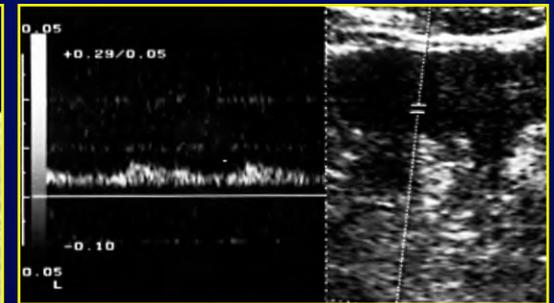
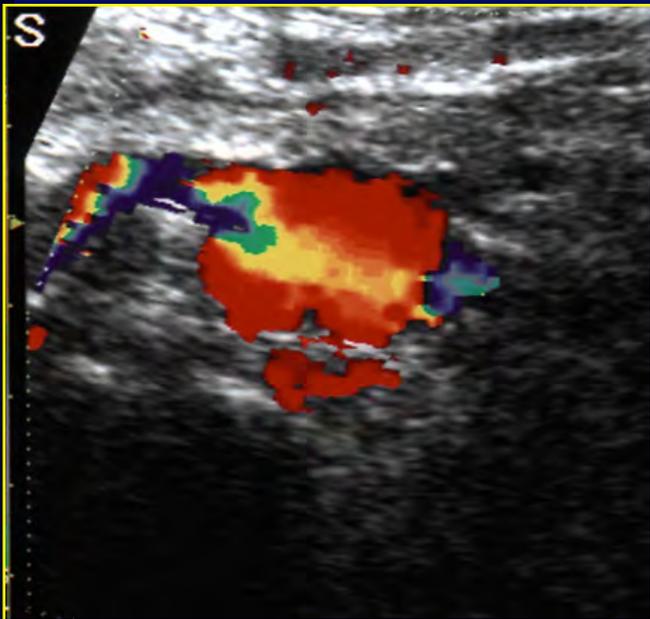
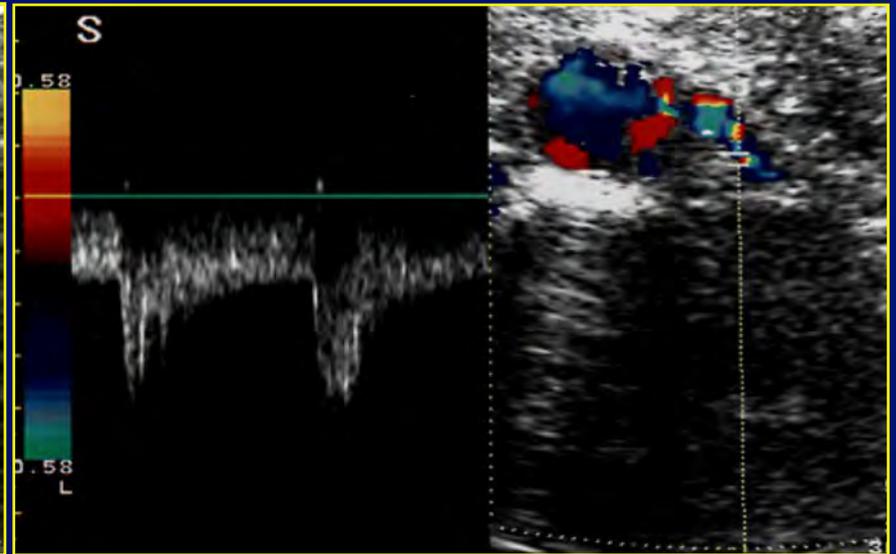
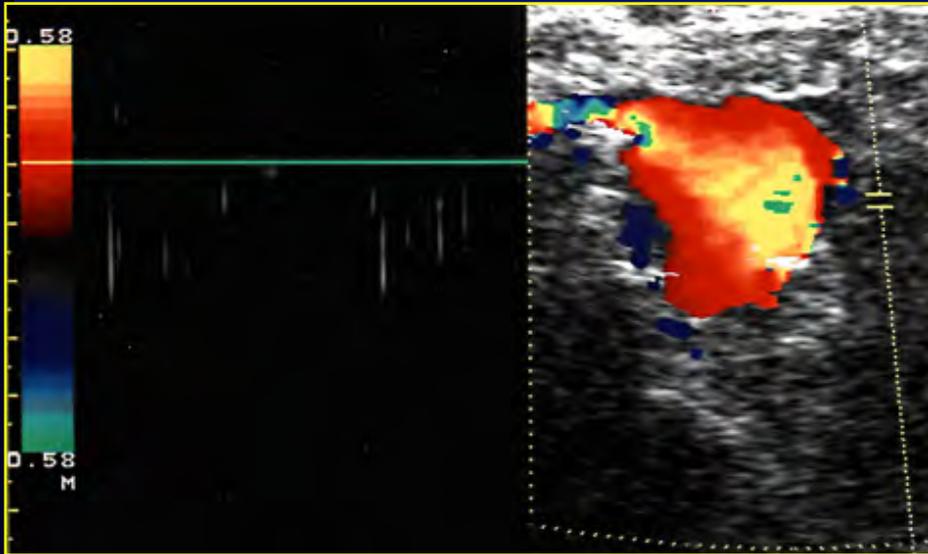


STENOSE vs OCCLUSION DE L'AR

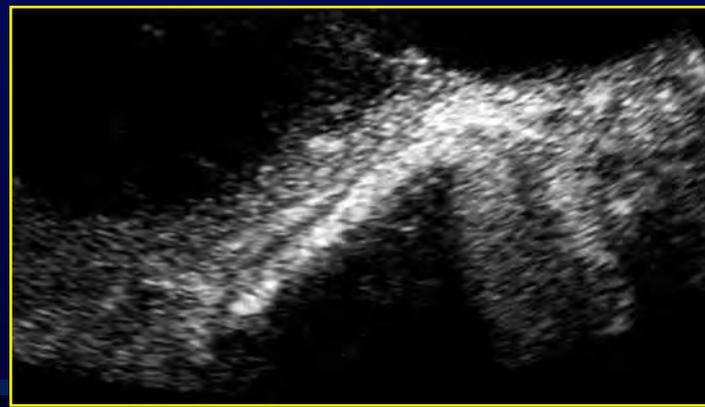
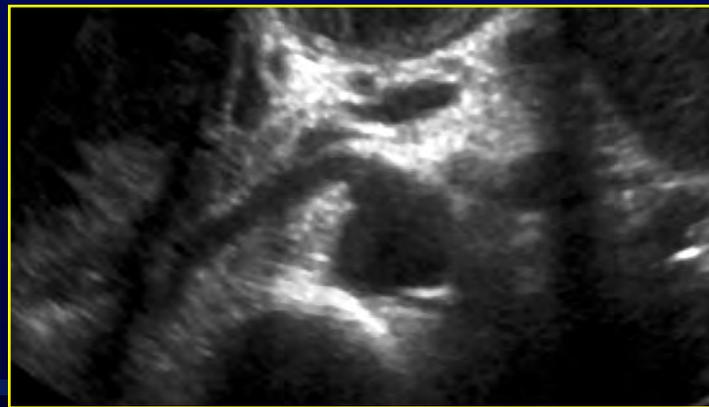
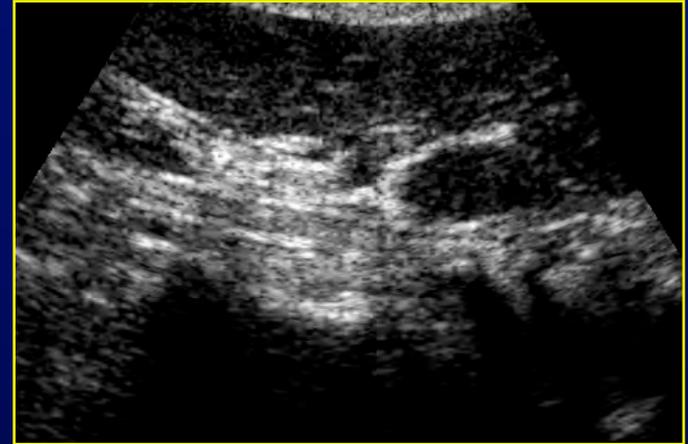
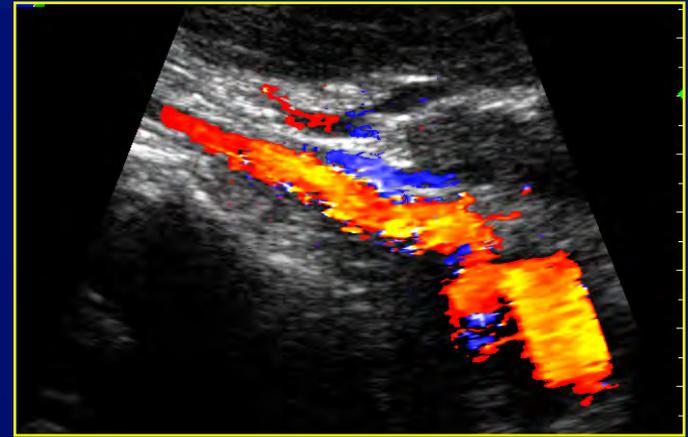
- PCUS :

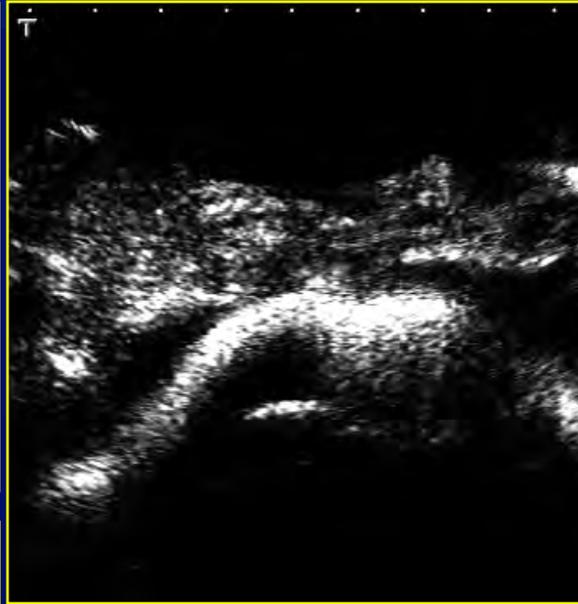
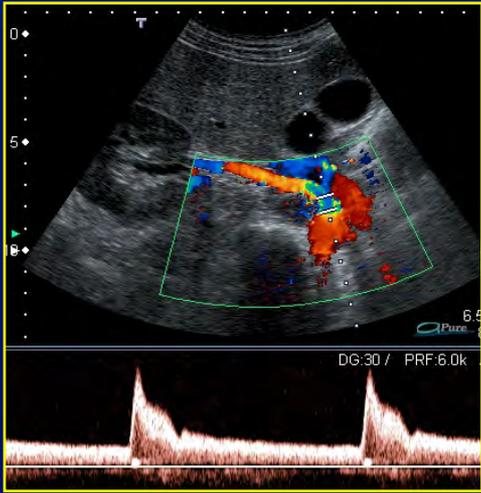
- Identification de l'origine de l'artère occluse
- Diagnostic sténose subocclusive vs occlusion
- Détection d'un flux très amorti

dans les reins atrophiques en situation profonde

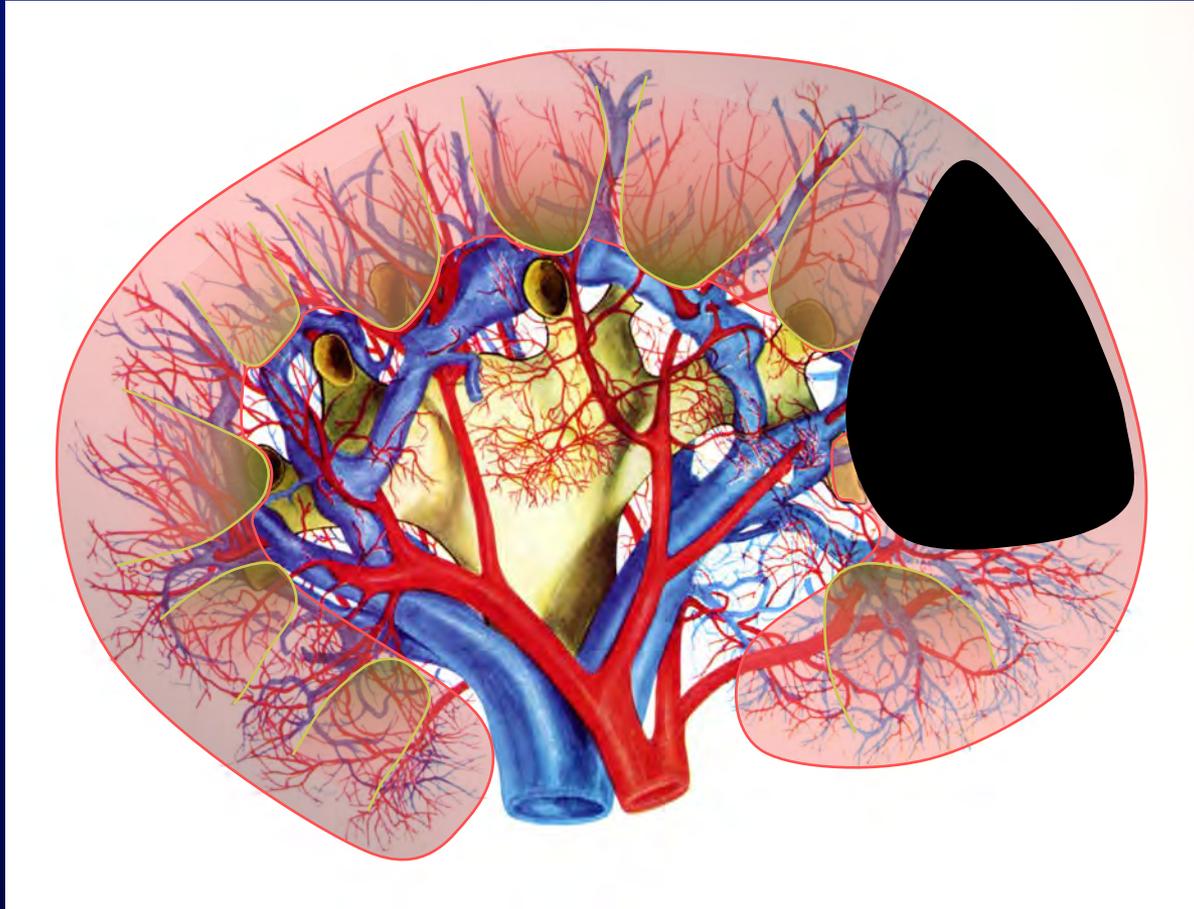


NOUVEAUX DEVELOPPEMENTS

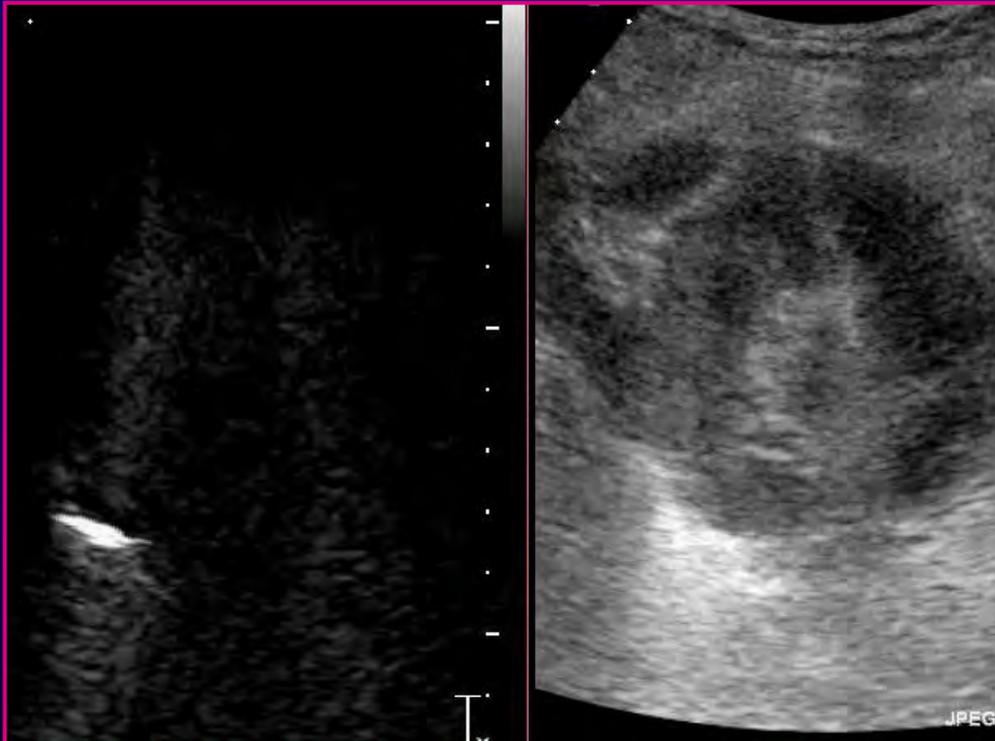
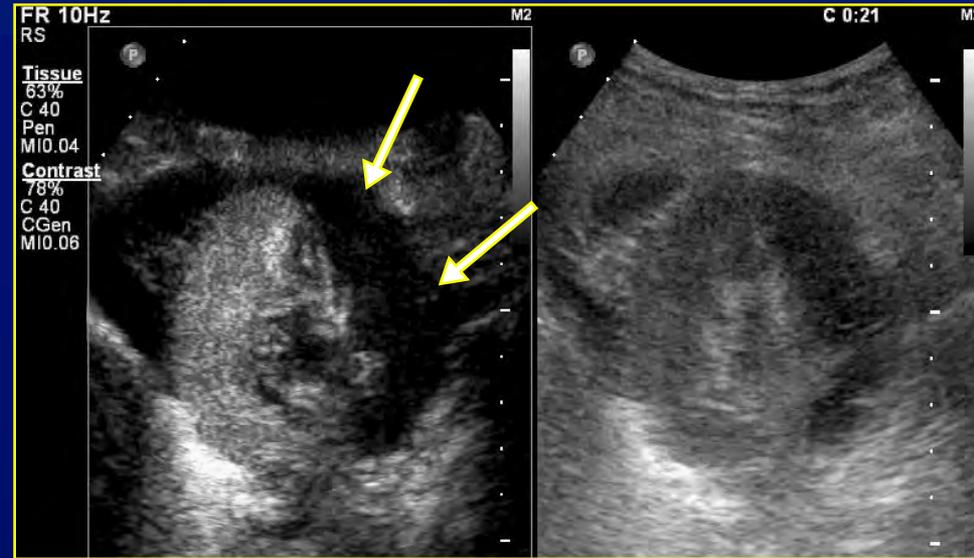




L'INFARCTUS RENAL



Topographie segmentaire, parfois multifocal
Mécanismes variés: embolie, occlusion, dissection, rejet aigu sévère

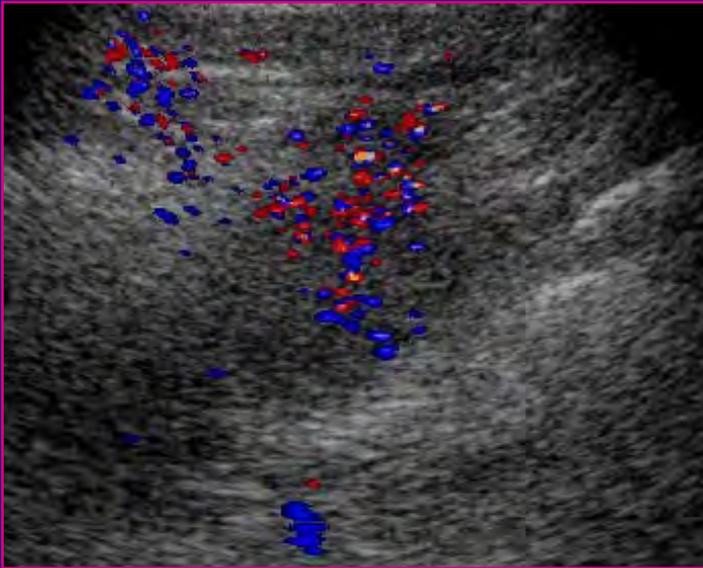


Transplantation rénale à J7

**Reprise chirurgicale de l'anastomose
artérielle pour sténose sévère à J5
=> contrôle**

**Echo-Doppler: perfusion corticale pauvre,
IR = 0,90, territoire hypo échogène
hypo vasculaire avec limites
discordantes**

**entre mode THI et mode Doppler
ECUS: infarctus de la face interne**

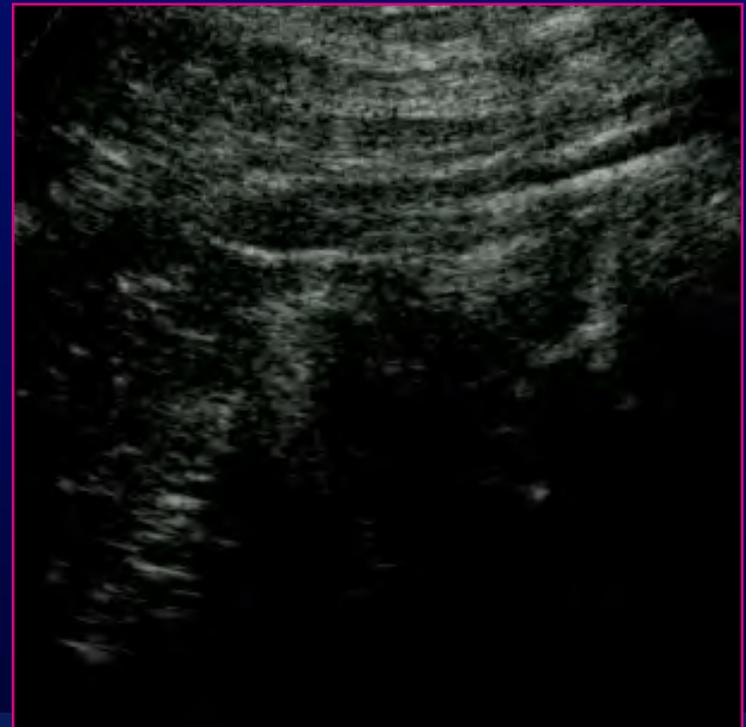


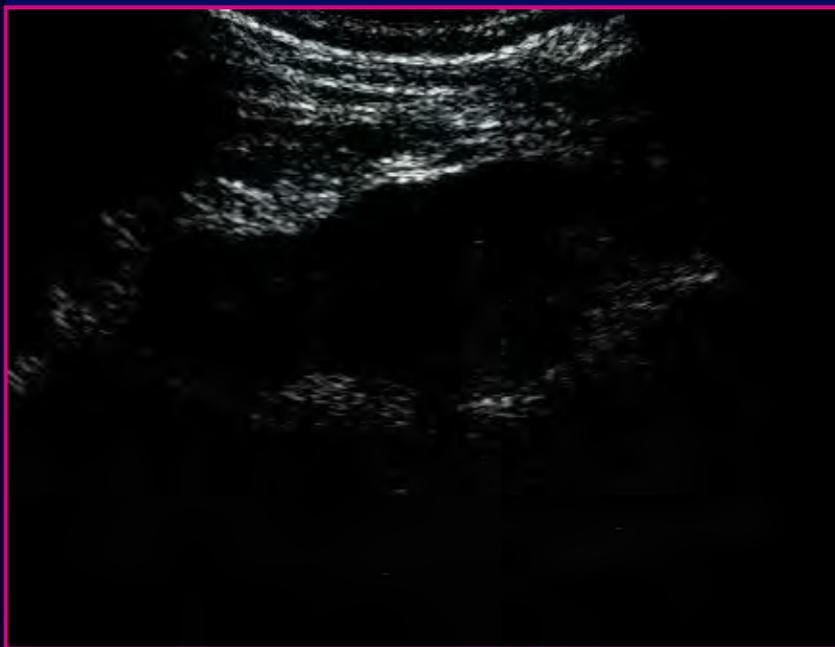
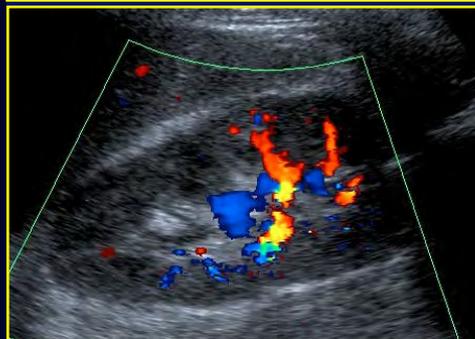
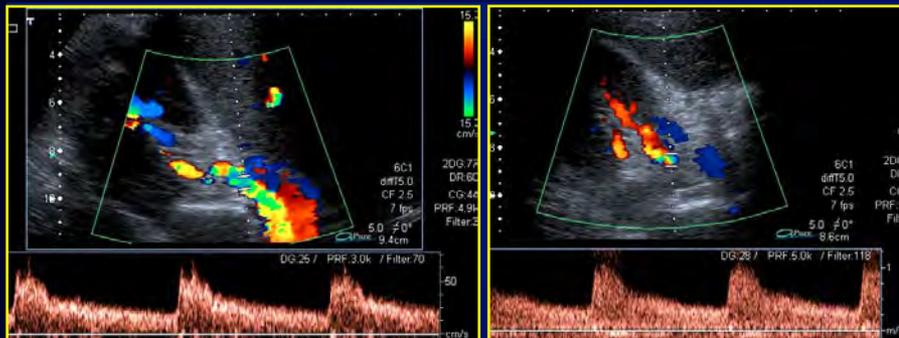
Patient de 56 ans diabétique, hypertendu et insuffisant rénal.

Sténose de l'artère rénale droite traitée par une angioplastie. Procédure difficile ayant nécessité une injection de 200 ml de PCI.

Dégradation modérée de la fonction rénale après angioplastie attribuée à la néphrotoxicité du PCI.

Echo-Doppler à J2 puis ECUS



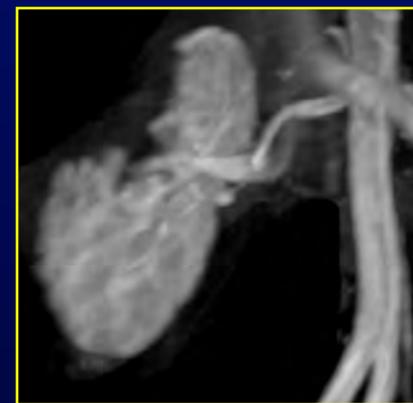
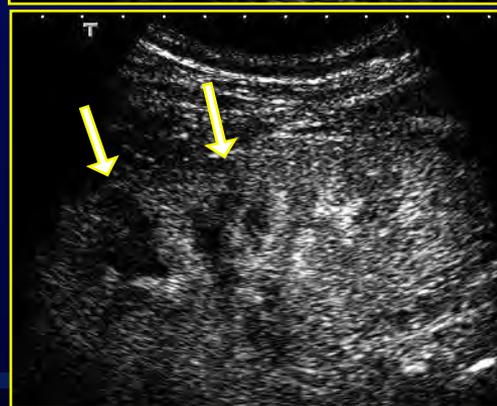
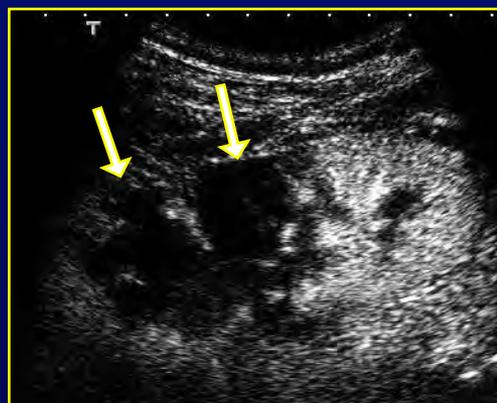


Patiente âgée de 41 ans, douleur lombaire droite intense sans calcul visible

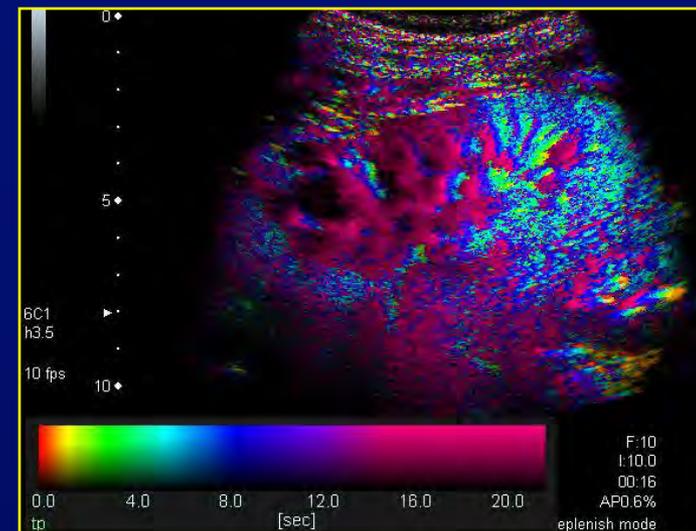
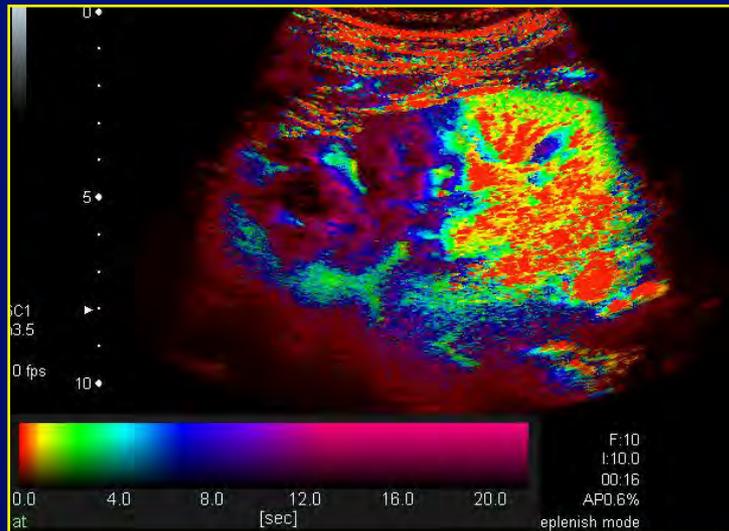
Echo-Doppler: sténose du 1/3 distal de l'artère rénale droite avec infarctus rénal évoquant une fibrodysplasie

ECUS: infarctus et territoire ischémique (prise de contraste retardée) de la face antérieure

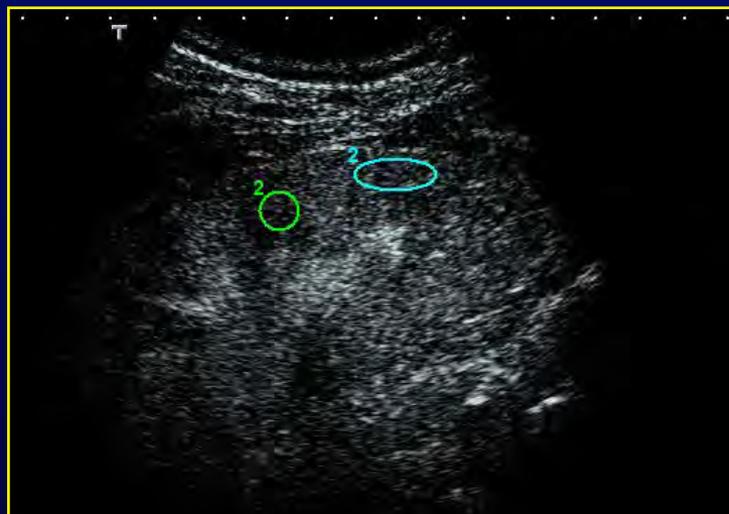
IRM: confirmation du diagnostic de sténose fibrodysplasique avec dissection et infarctus



Etude fonctionnelle avec imagerie paramétrique et quantitative

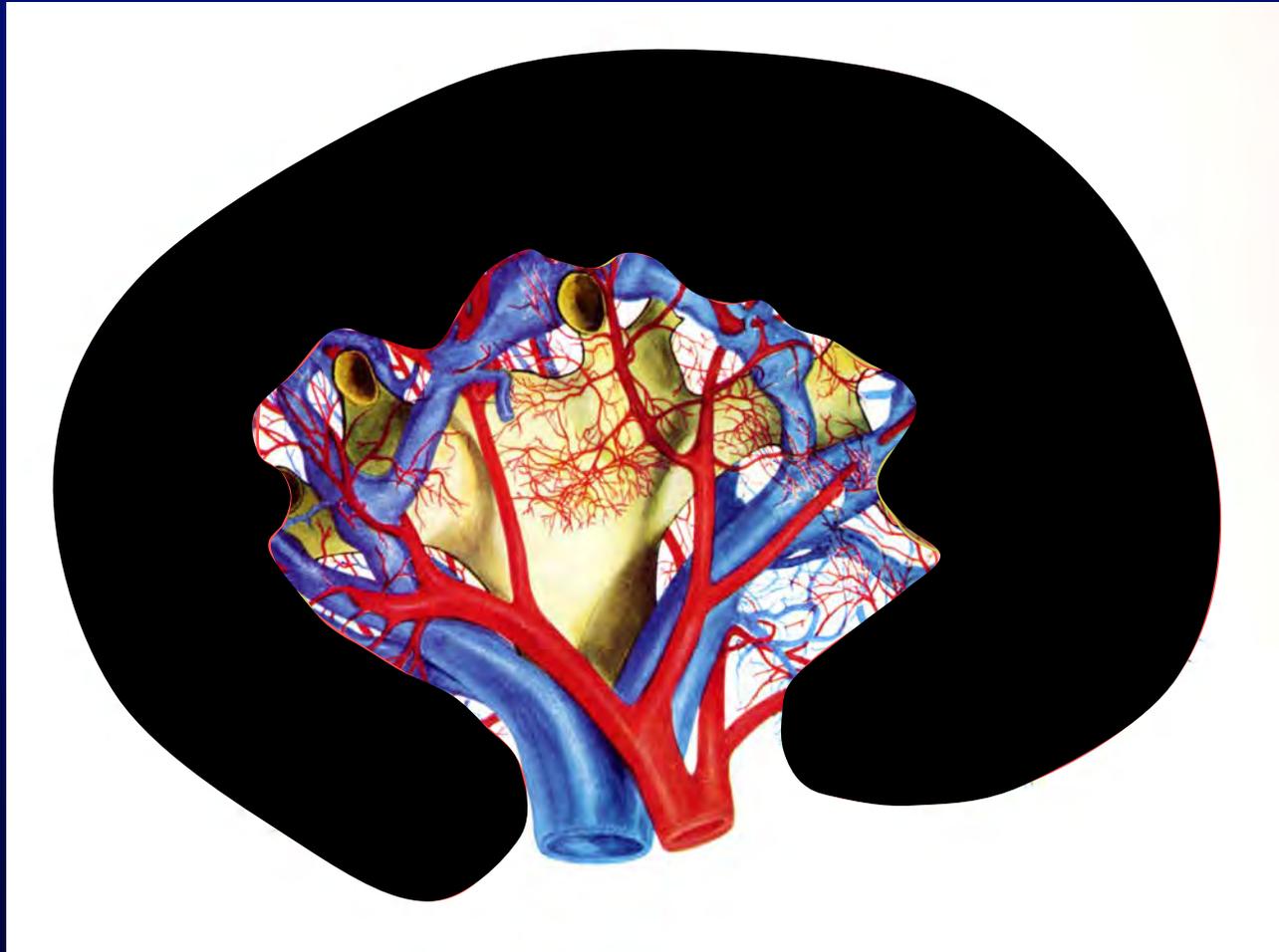


Imagerie paramétrique avec cartographie du temps d'arrivée du contraste (at, à gauche) et du délai d'apparition du pic de rehaussement (tp, à droite)

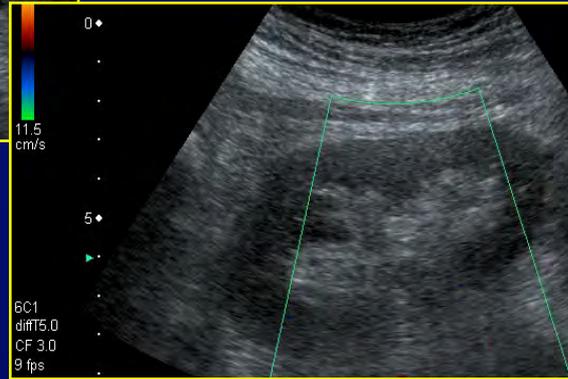
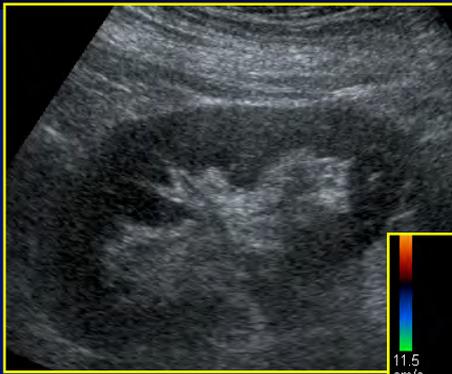


Etude quantitative du rehaussement montrant la prise de contraste retardée du territoire sténosé par rapport au cortex non atteint

LA NECROSE RENALE



Absence de vascularisation intra rénale
Mécanisme: occlusion proximale de l'artère rénale

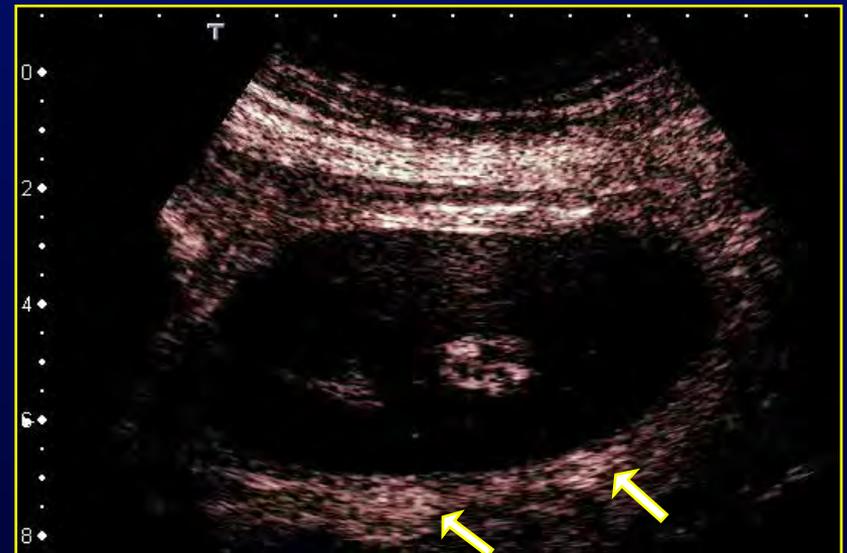


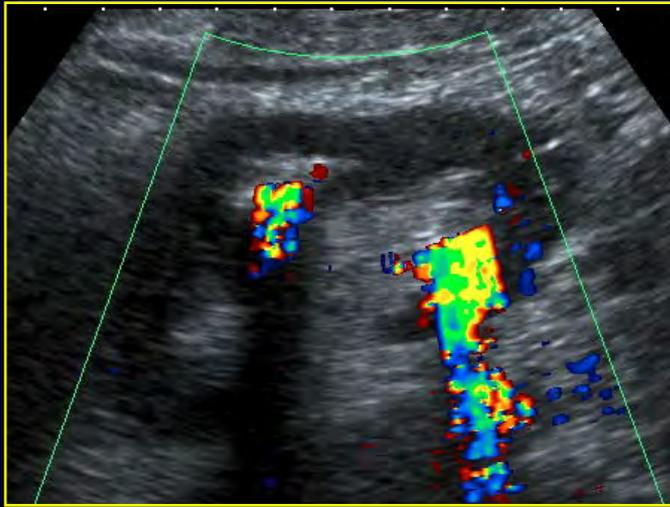
Transplantation rénale à J1
Anurie, nécrose tubulaire aiguë ?

Echo-Doppler: absence de signal Doppler détectable aussi bien au niveau du sinus rénal que dans le cortex. Anastomose non enregistrée

ECUS: nécrose complète du greffon confirmée lors de la détransplantation

Notez l'opacification des vaisseaux iliaques qui confirme l'efficacité du PCUS (flèches)



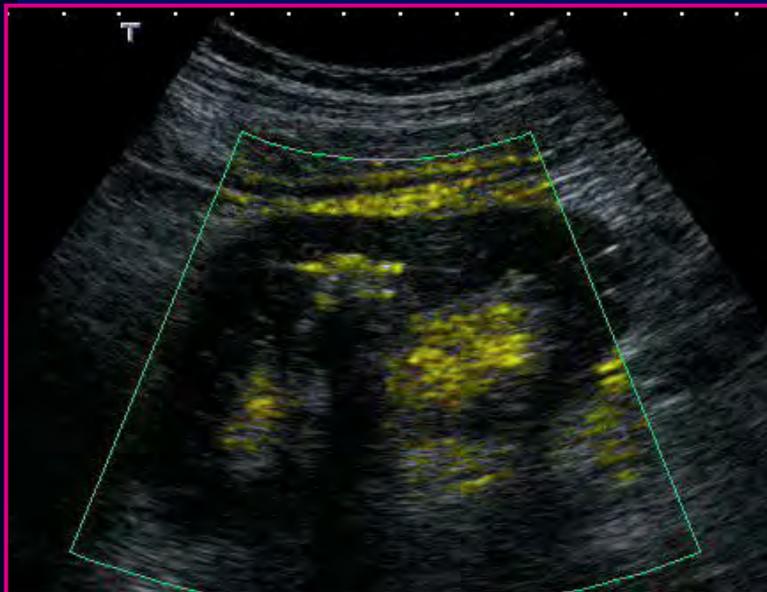


Maladie lithiasique bilatérale avec calcul coralliforme gauche. Chirurgie d'extraction complexe. Insuffisance rénale modérée post opératoire. Bilan.

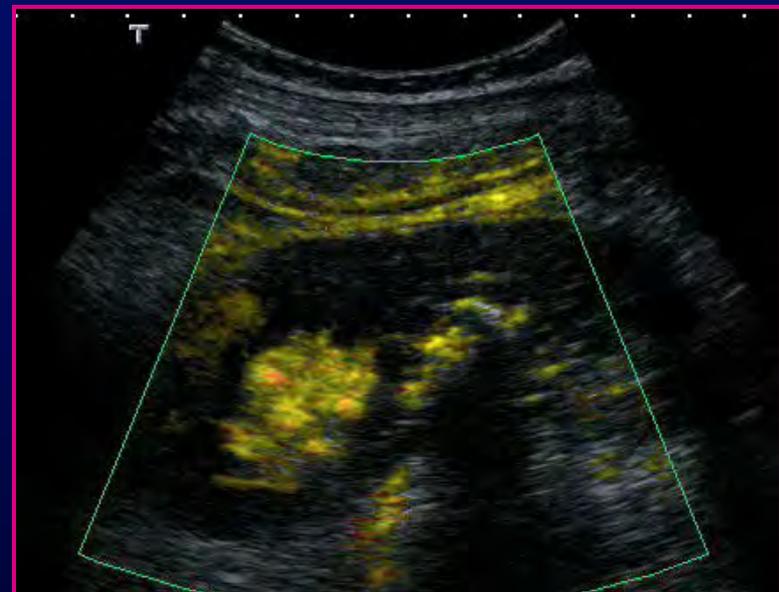
Echo-Doppler: examen difficile par la présence de nombreux artefacts de scintillement. Absence de signal Doppler détectable dans le parenchyme.

ECUS avant injection en mode VRI. Notez la présence de signal provenant des territoires dont la rétrodiffusion est élevée (graisse, air, calculs).

ECUS après injection: nécrose sub totale du rein gauche



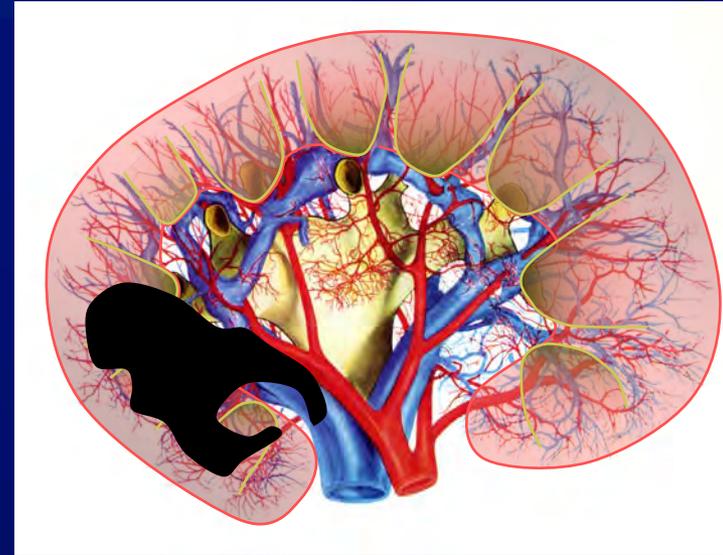
Avant injection

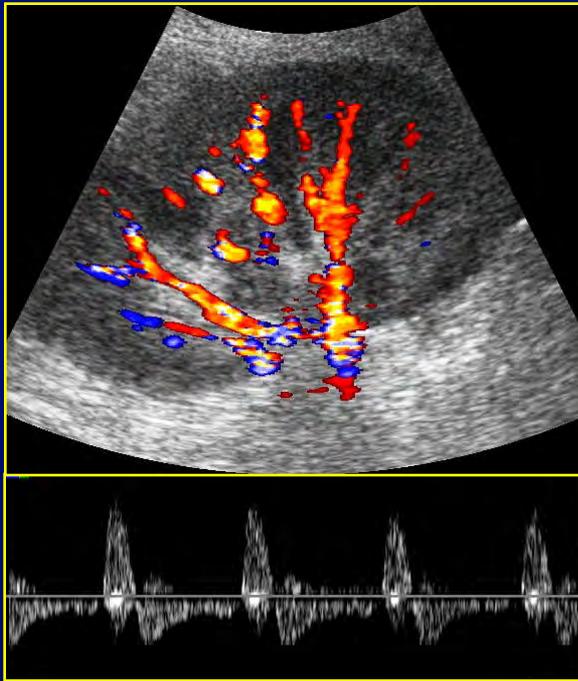


Après injection

THROMBOSE DE LA VEINE RENALE

- **IRA/ cassure de la diurèse**
montage chir., compression extrins.
- **Echo-Doppler difficile**
 - reflux holo-diastolique, pic systolique bref
 - absence de flux veineux, hypoperfusion corticale
- **Echo-Doppler de contraste**
 - séméiologie: territoire non rehaussé, limites floues
 - améliore la détection des territoires hypo/ a vasculaires
 - améliore l'appréciation du volume de l'infarctus
 - absence de contre-indication liée à l'insuffisance rénale
=> répétition de l'examen pour la surveillance



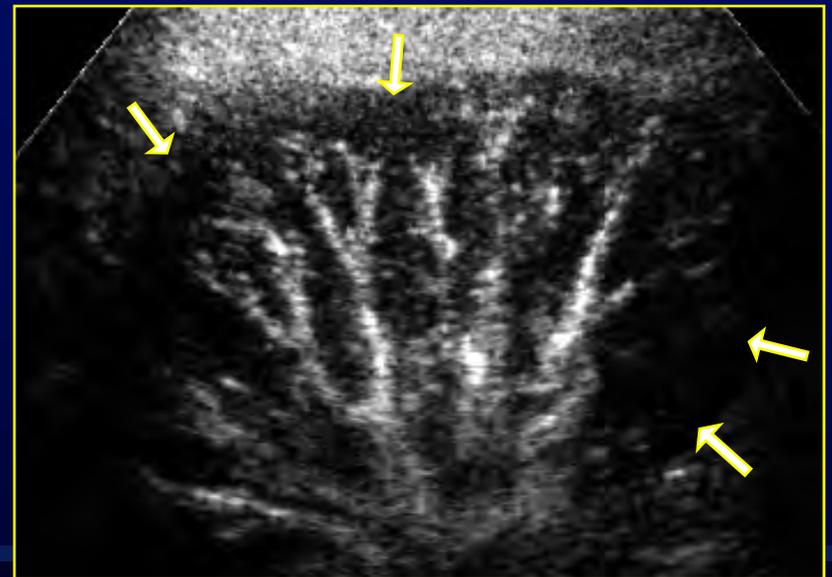
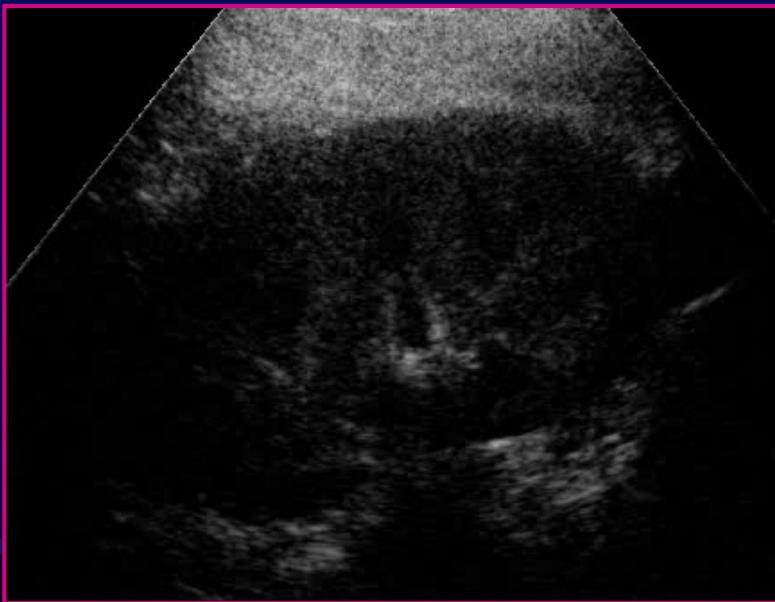


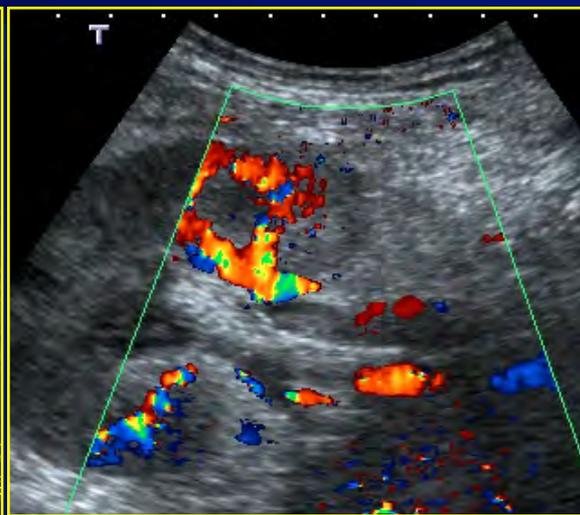
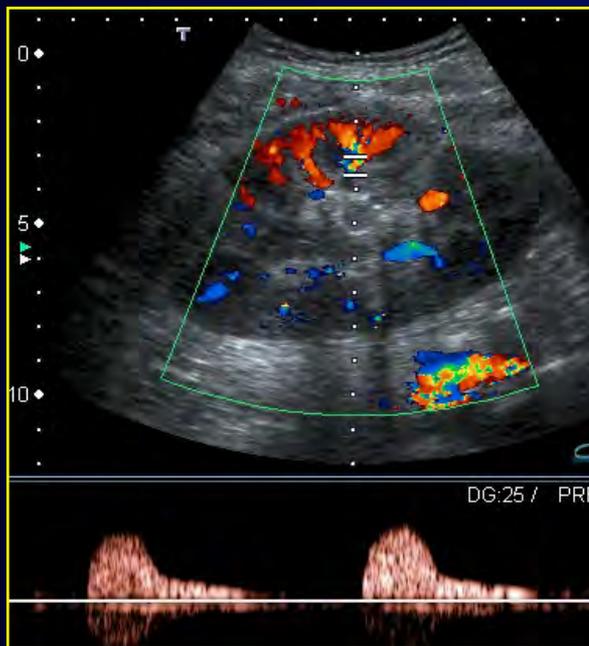
Transplantation rénale à J10

Insuffisance rénale aiguë après amélioration première de la fonction rénale.

Echo-Doppler: absence de signal Doppler veineux détectable aussi bien au niveau du sinus rénal que dans le cortex. Reflux holodiastolique, absence d'anomalie corticale en mode B.

ECUS: rehaussement médiocre et tardif du cortex, infarctus multiples polaires et corticaux. La phlébographie confirme la thrombose veineuse secondaire à un rejet aigu sévère diagnostiqué sur la biopsie rénale.

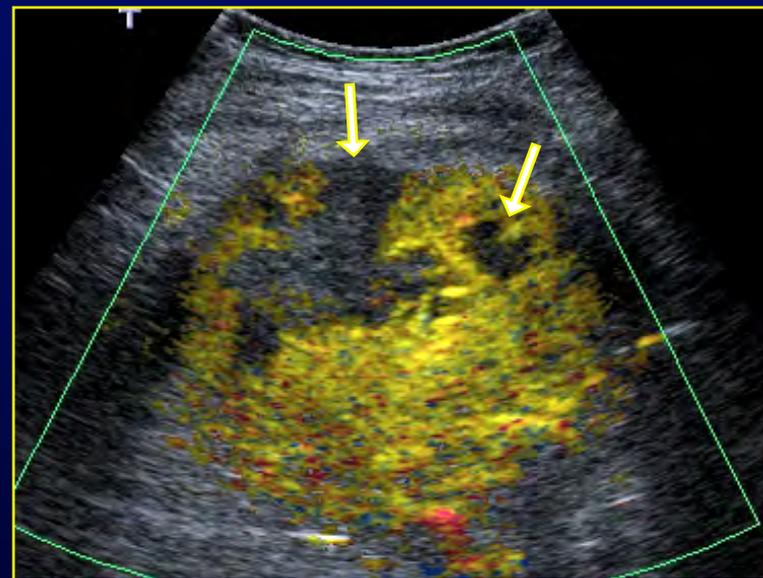
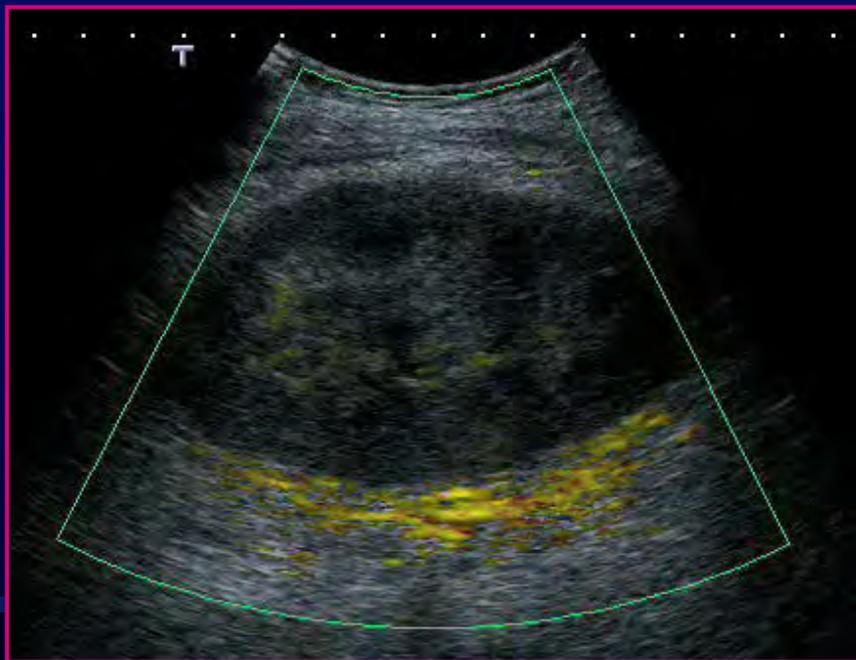




Récupération médiocre de la fonction rénale avec insuffisance rénale aiguë à 5 semaines de la transplantation.

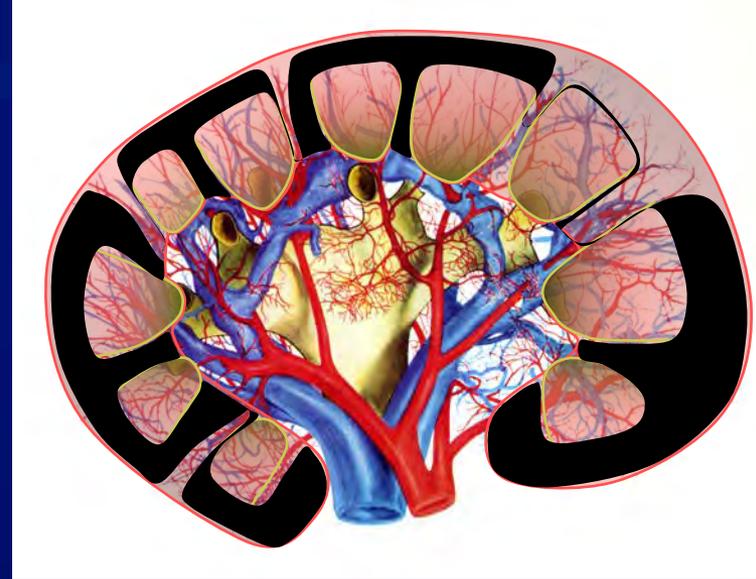
Echo-Doppler: vascularisation corticale pauvre et hétérogène, IR =1 sans reflux diastolique. Lors de l'analyse rétrospective présence d'un matériel échogène dans la veine rénale.

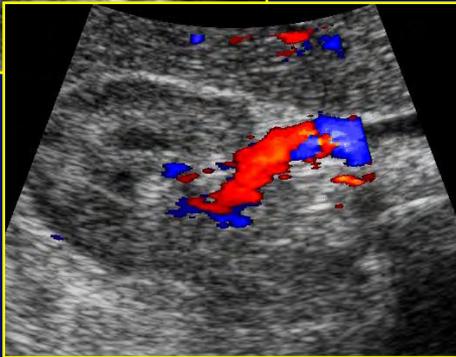
ECUS: rehaussement hétérogène avec infarctissement irrégulier, confirmé par l'examen de la pièce de détransplantation



LA NECROSE CORTICALE

- **IRA cassure de la diurèse/ fonction rénale**
complication après rejet aigu sévère/ choc hémorragique/ SHU
- **Dg. diff. : hypoperfusion par NTA/ thrombose VR**
=> référence = IRM avec injection Gd
- **Echo-Doppler :**
 - reflux holo-diastolique, cortex hypoperfusé, flux V normaux
- **Echo-Doppler de contraste**
 - territoires corticaux non rehaussés à limites nettes
 - respect du cortex corticis (liseré périphérique) et du cortex jonctionnel (shunt préservant la médullaire)
 - veines rénales perméables



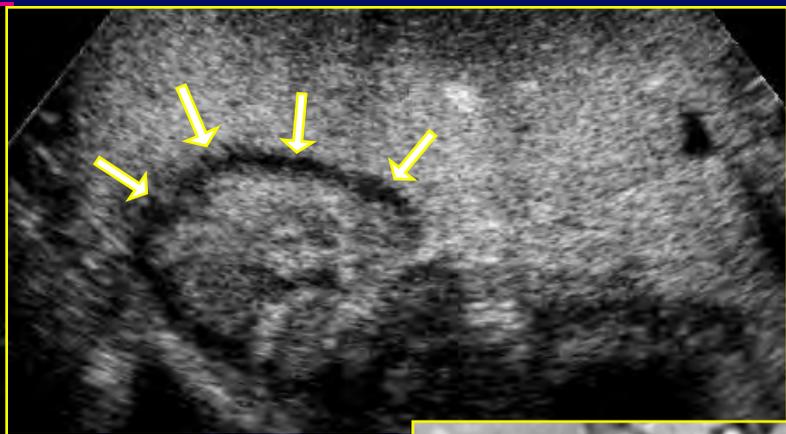


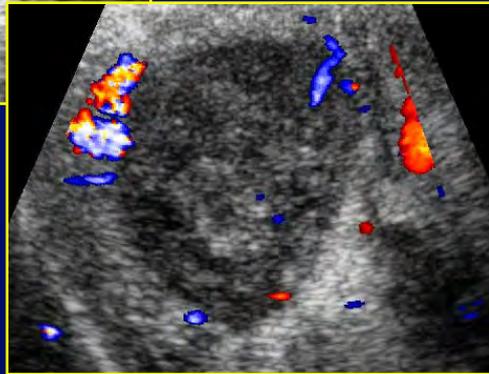
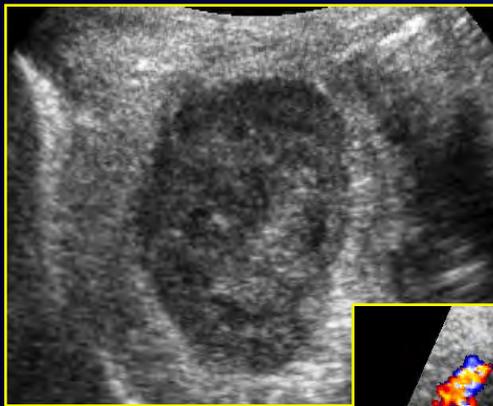
Hémorragie de la délivrance avec choc sévère.
Insuffisance rénale aiguë attribuée à une nécrose tubulaire au volume important de produit de contraste iodé administré au cours de l'embolisation.

Echo-Doppler: hypoperfusion rénale sévère avec reflux holodiastolique, veine rénale perméable, accentuation de la différenciation cortico-médullaire.

ECUS: absence de rehaussement de l'ensemble du cortex préservant la jonction cortico-médullaire infarctus multiples polaires et corticaux.

IRM: aspect typique de nécrose corticale bilatérale

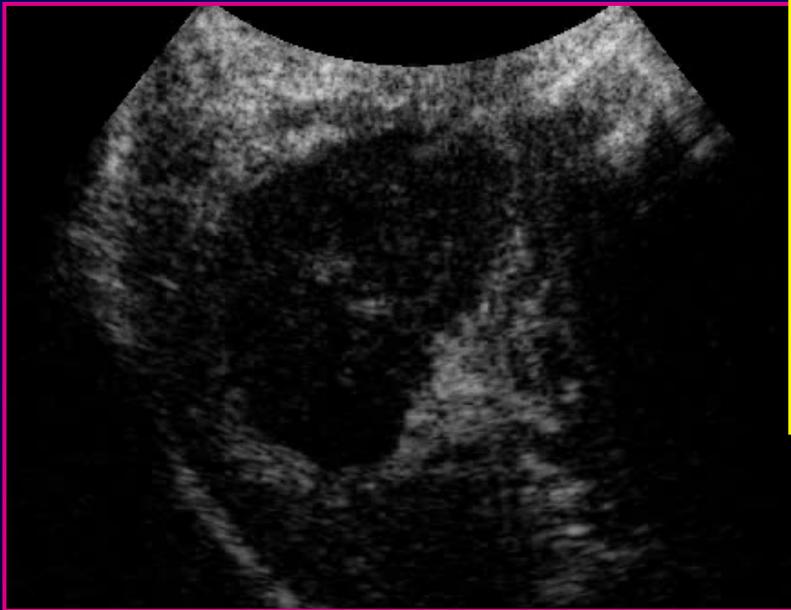




Transplantation rénale à J5. Insuffisance rénale aiguë après reprise initiale de la fonction rénale.

Echo-Doppler: hypoperfusion rénale majeure avec inversion du sens de circulation des artères corticales, veine rénale perméable.

ECUS: rehaussement limité et très hétérogène du cortex préservant la jonction cortico-médullaire, nombreux defects de perfusion corticale. Le diagnostic est confirmé par l'examen anatomo-pathologique de la pièce de détransplantation.

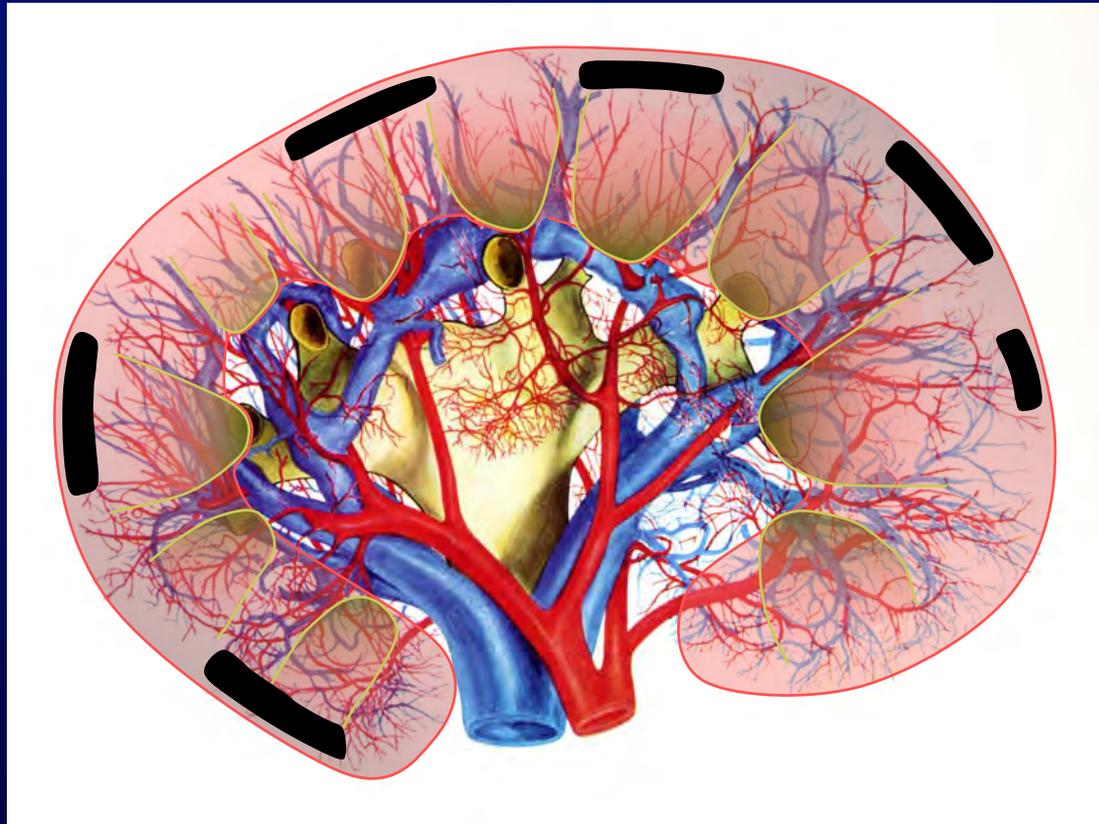


Coupe longitudinale

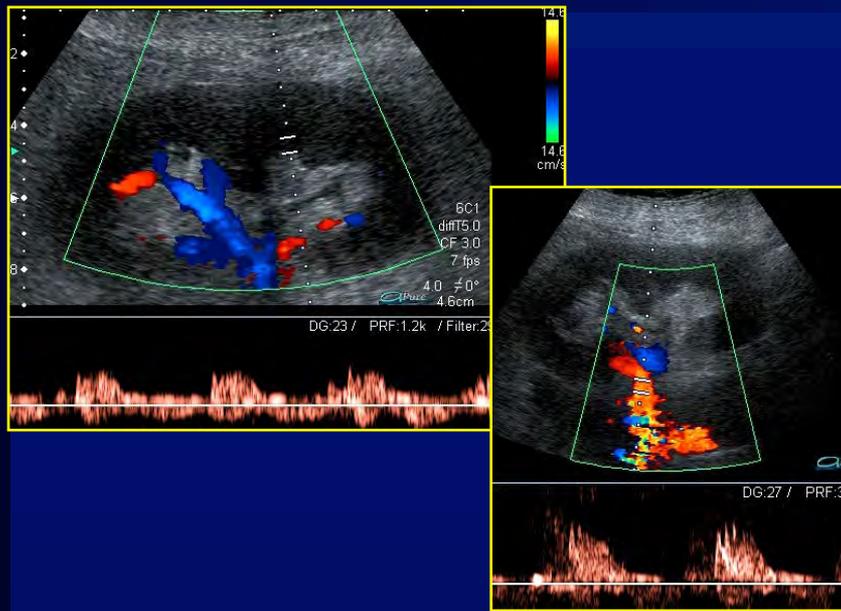
Coupe transversale



LA NECROSE « PATCHY »



Atteinte multifocale limitée du cortex, stade de début de la nécrose corticale
Mécanismes variés: rejet aigu avec occlusions vasculaires distales multiples de
distribution corticale très hétérogène

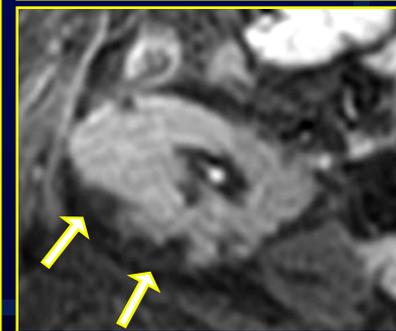
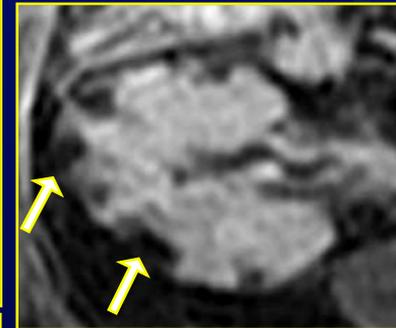
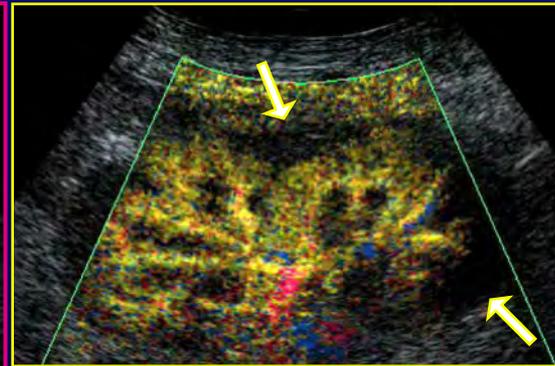
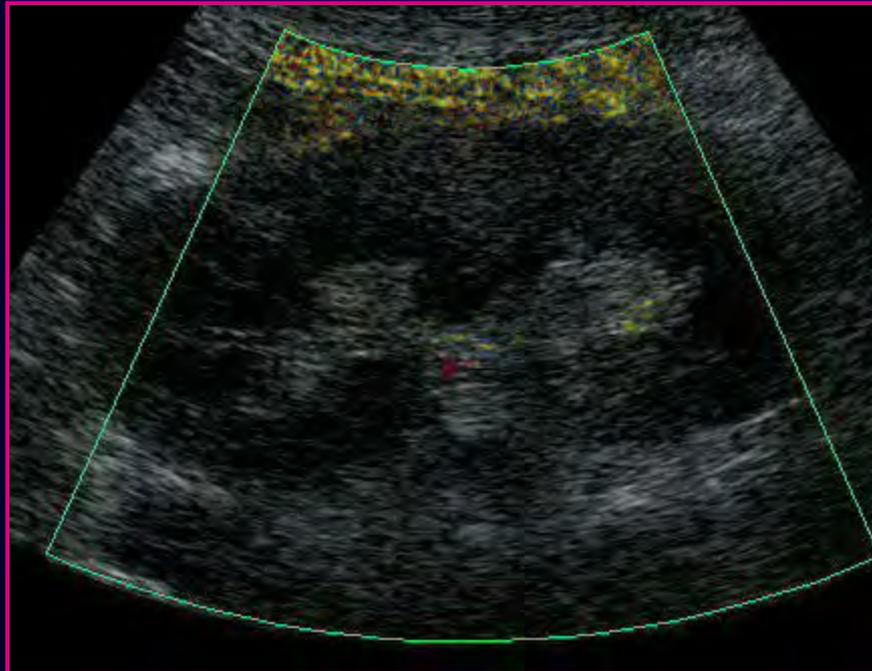


Transplantation rénale à J30. Stagnation de la créatininémie à 350 $\mu\text{mol/l}$, syndrome des antiphospholipides

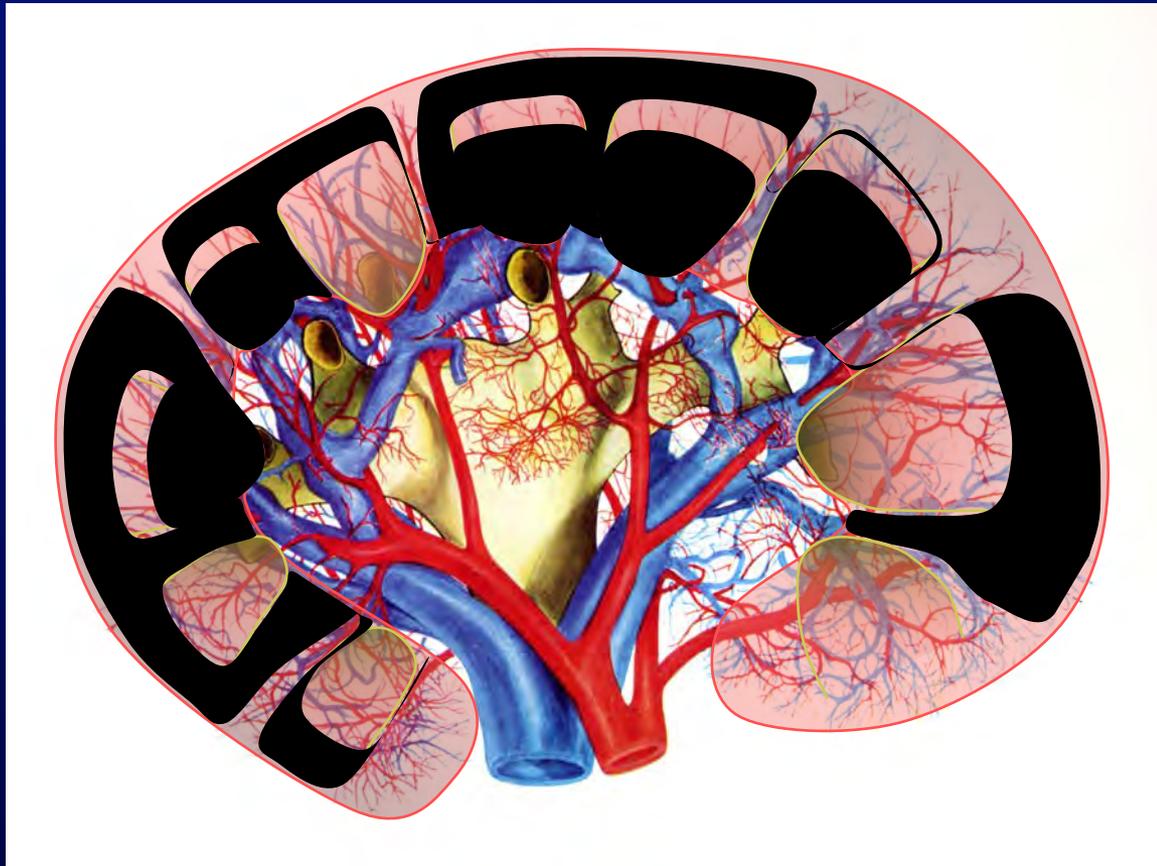
Echo-Doppler: hypoperfusion corticale nette avec IR à 1, artère et veine rénales perméables. Echostructure rénale normale en mode THI.

ECUS: présence de multiples defects de perfusion corticaux (nécrose patchy).

IRM: confirme le diagnostic de nécrose patchy

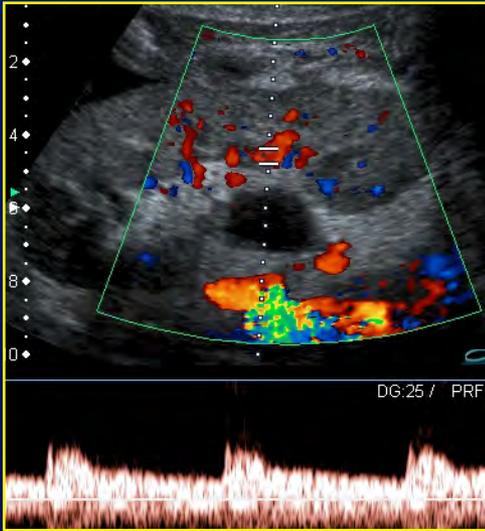


LA NECROSE MIXTE CORTICALE & MEDULLAIRE



Atteinte multifocale du cortex et de la médullaire, épargnant le parenchyme jonctionnel

Mécanismes variés: choc, rejet aigu sévère

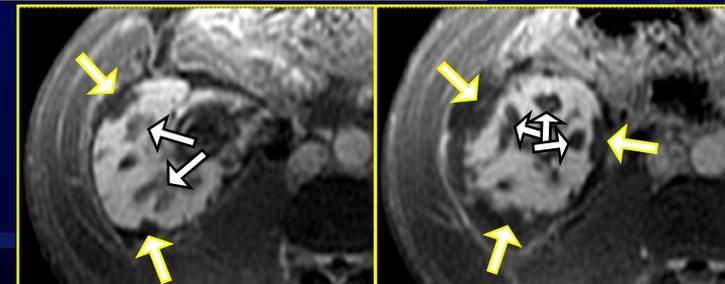
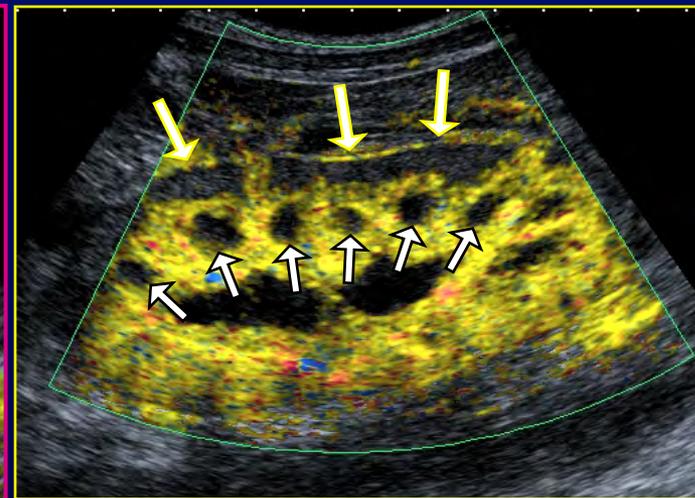
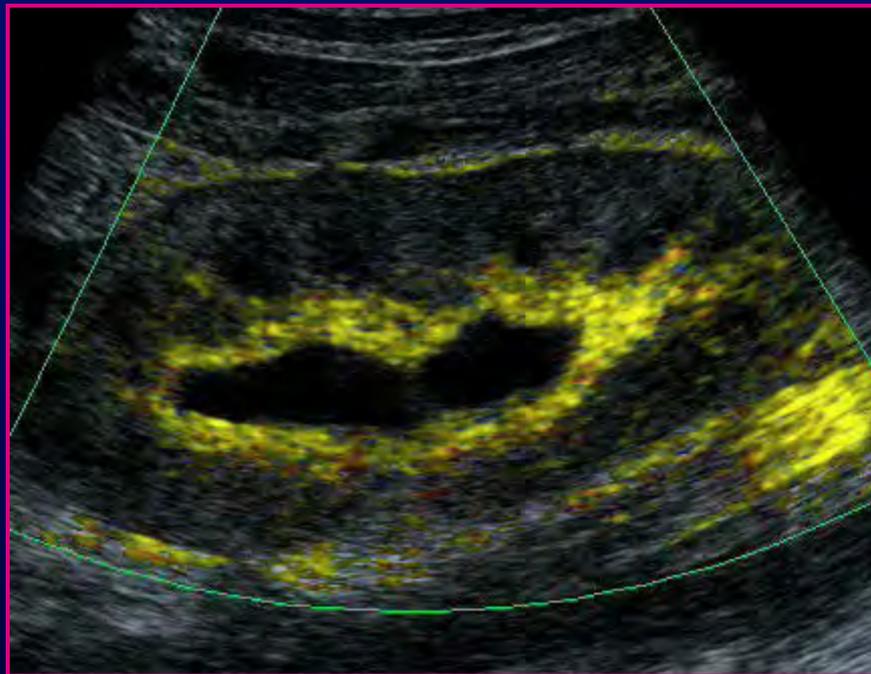


Transplantation rénale à J13. Absence de reprise de la fonction rénale.

Echo-Doppler: absence d'hypoperfusion corticale, IR à 0,62, artère et veine rénales perméables. Absence d'anomalie de l'échostructure rénale en mode THI en dehors du pôle sup. Dilatation modérée des cavités pyélo-calicielles.

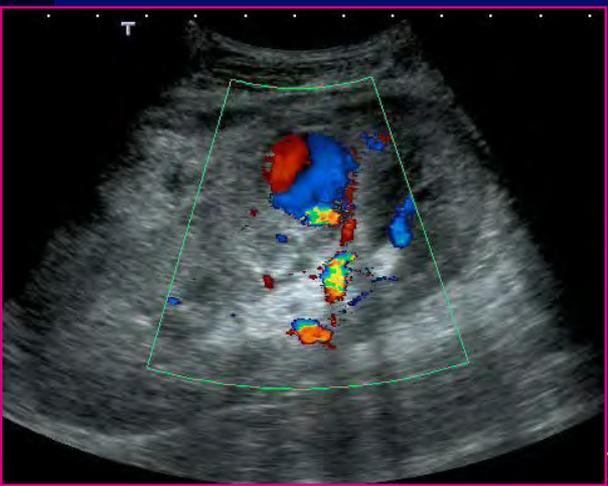
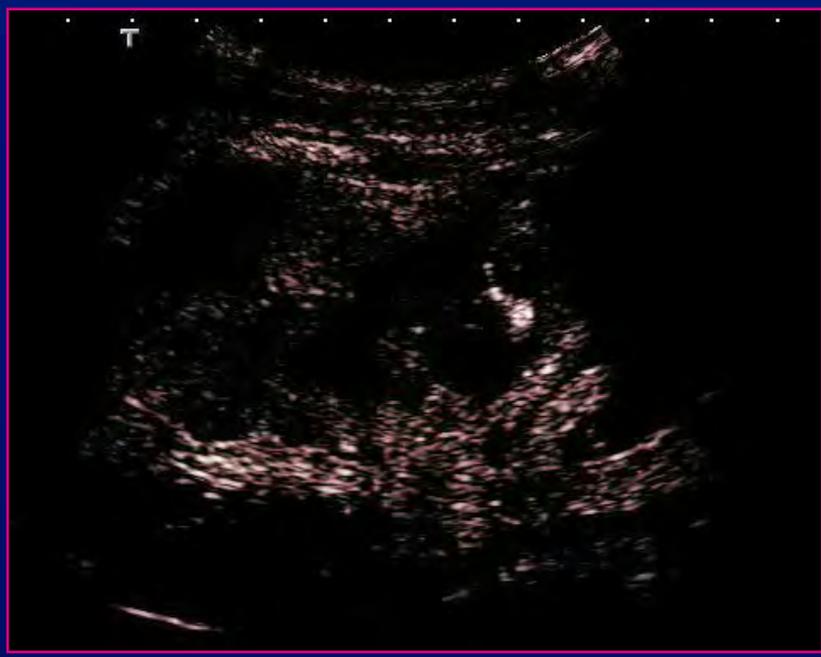
ECUS: présence de multiples defects de perfusion corticaux et médullaire évocateurs de nécrose mixte.

L'IRM et la biopsie rénale confirmeront le diagnostic.

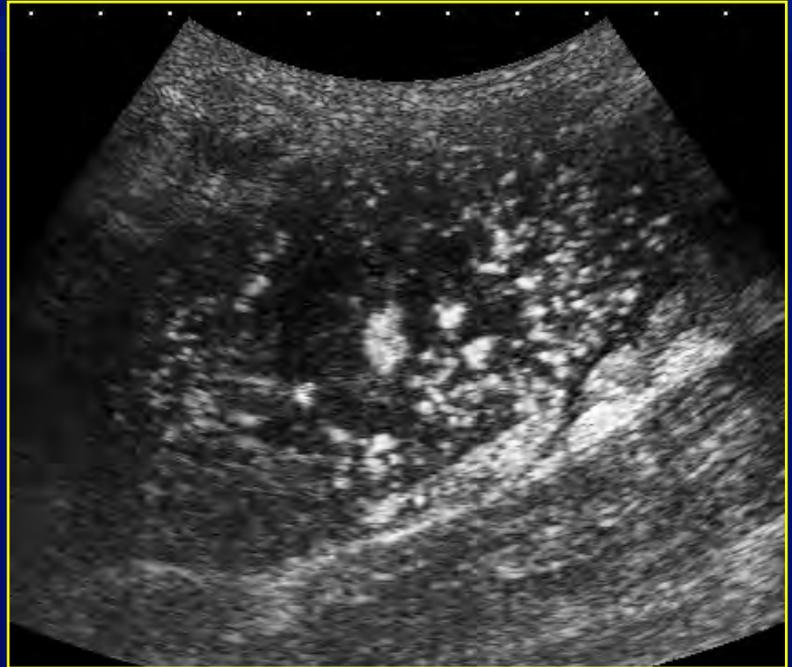


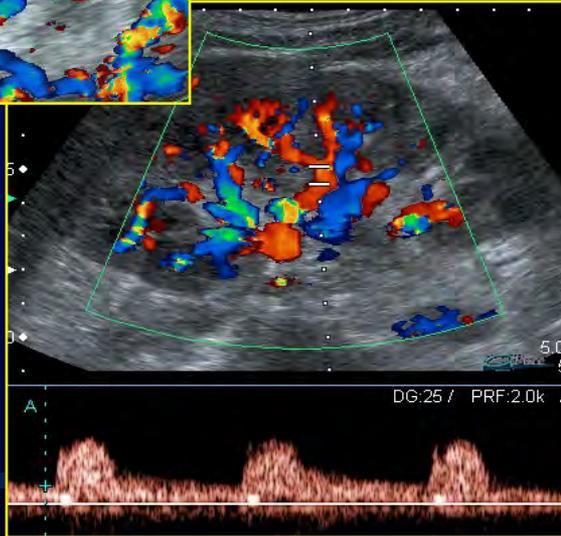
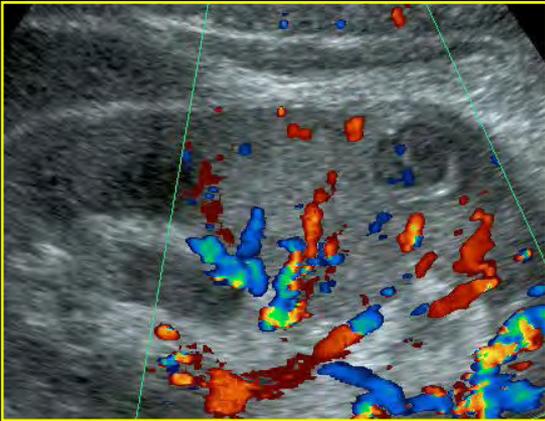
LE FAUX ANEURISME

- **Traumatisme artériel post-biopsique/ angéite**
=> risque de saignement majeur
- **Echo-Doppler difficile surtout si hématome associé**
 - cavité arrondie « kystique » circulante
 - flux en va et vient
- **Echo-Doppler de contraste**
 - améliore la détection des flux

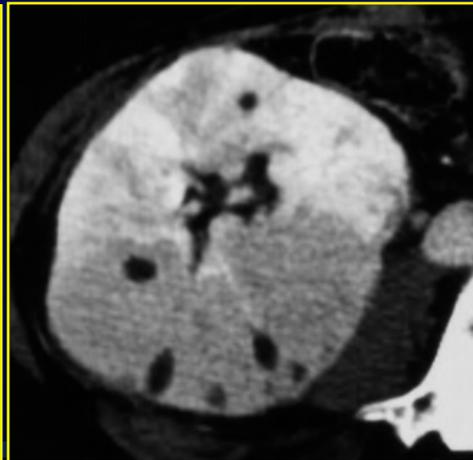
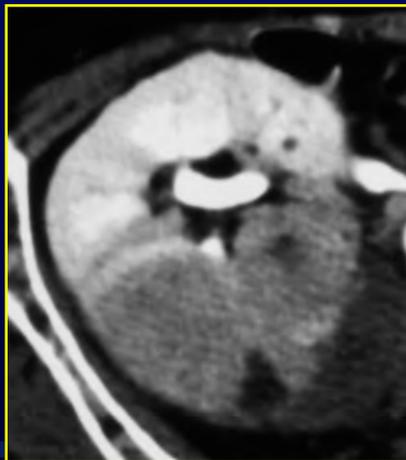
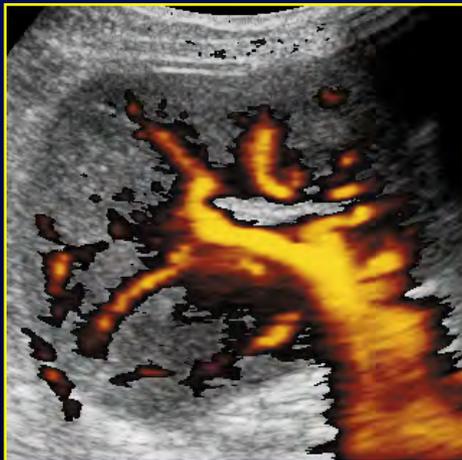
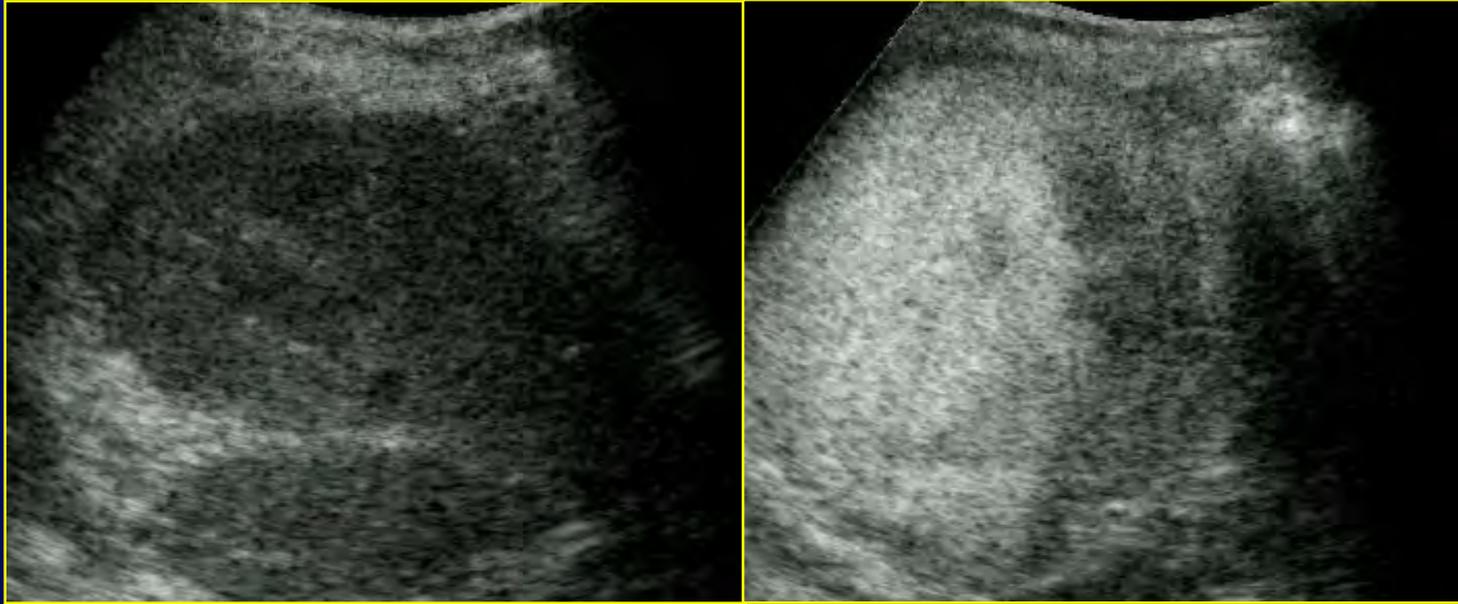


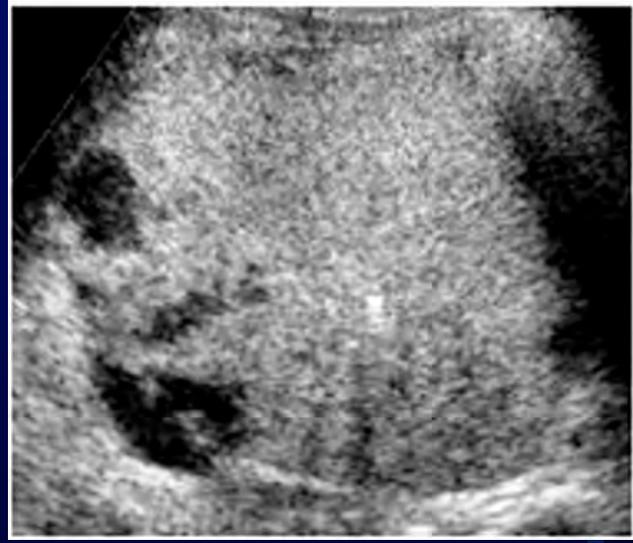
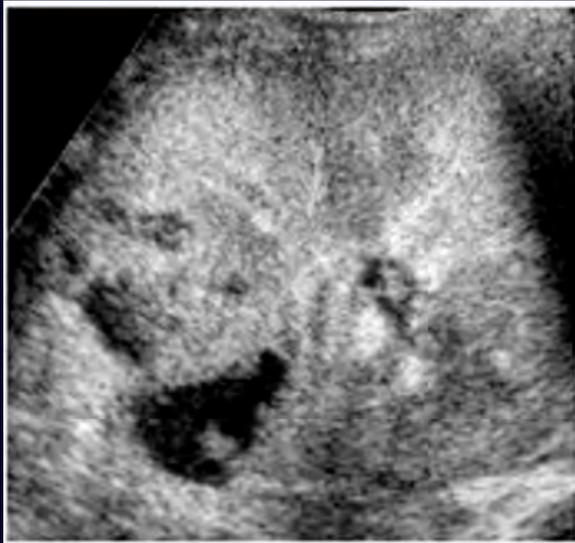
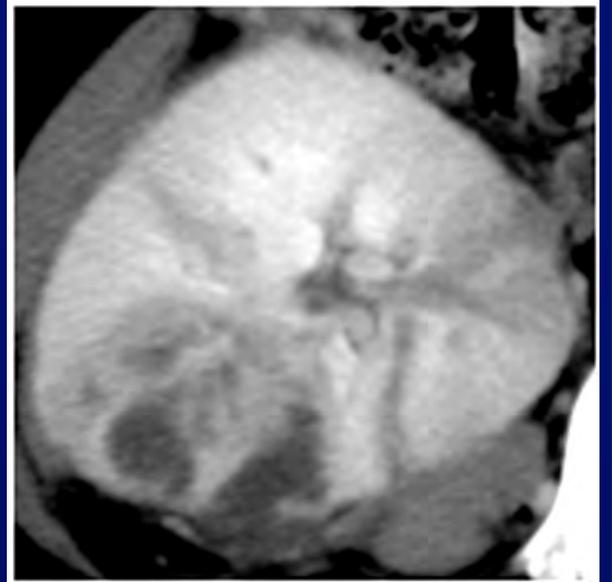
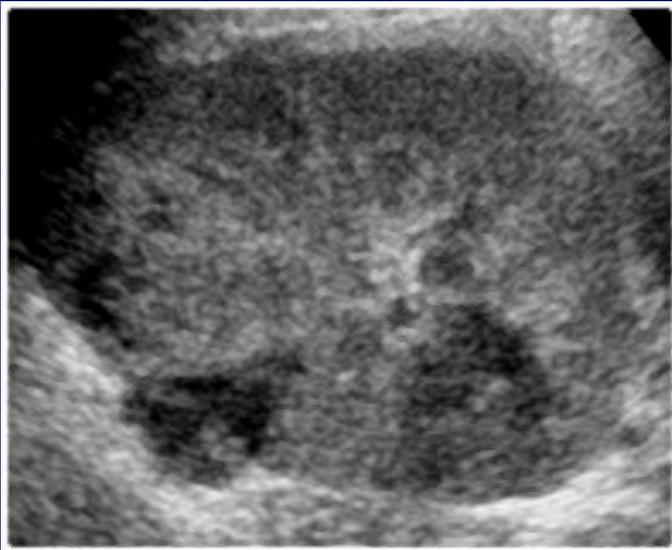
6.5
C
DG:23 / PRF:11.2k /



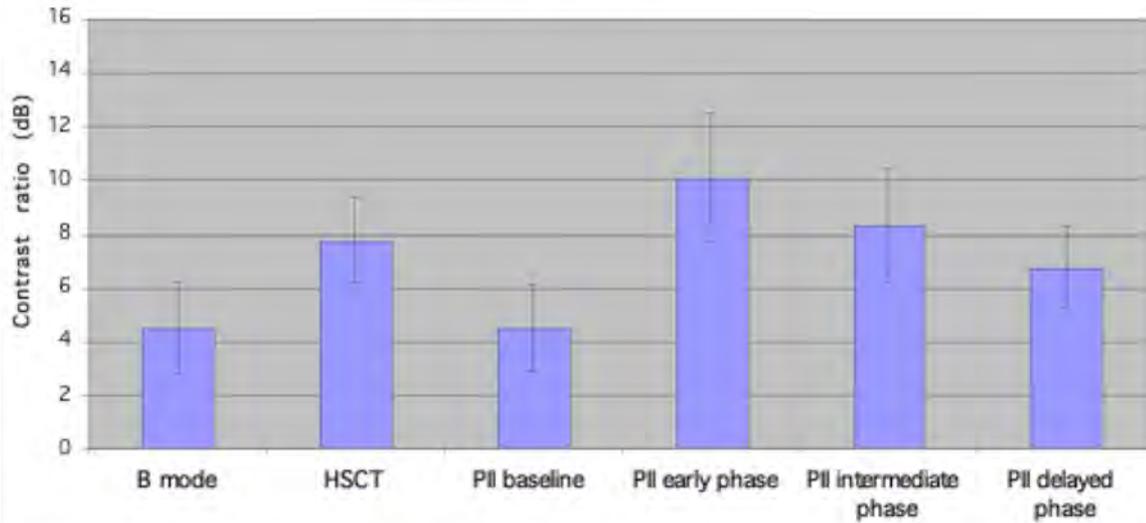


LES LESIONS RENALES D'ORIGINE INFECTIEUSES

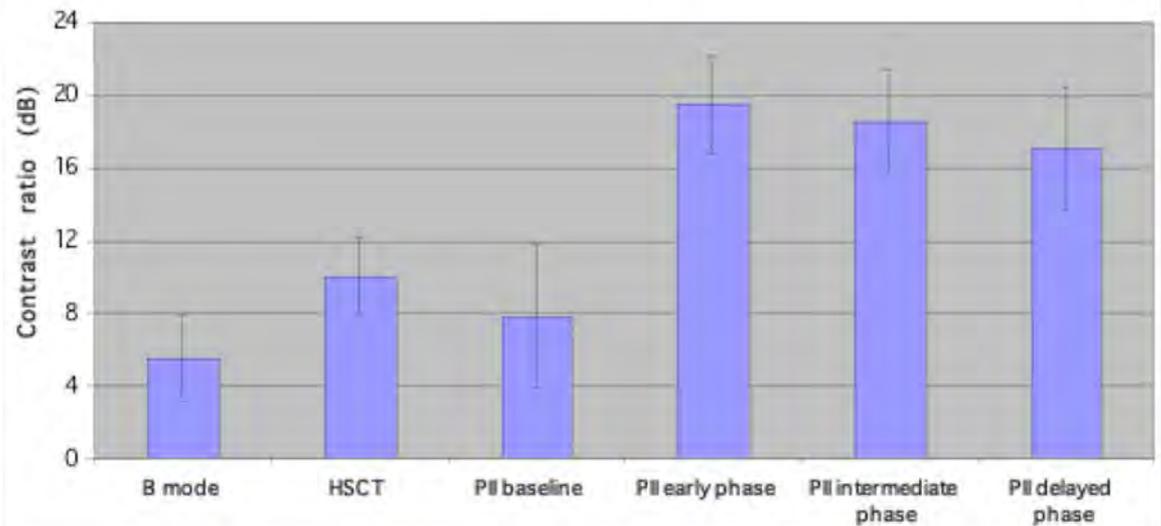




Wedge-shaped lesions



Abscesses

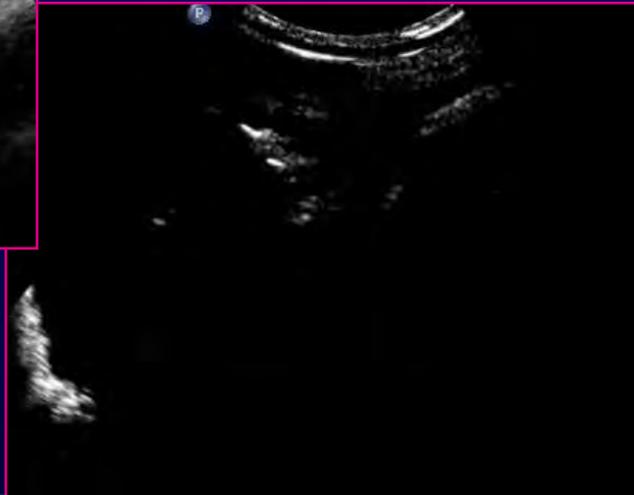


MASSES RENALES

- **Masses rénales > 3 cm de diamètre :**
 - détection de la vascularisation tumorale
- **Petites masses rénales**
 - pas de flux détectable en Doppler couleur
 - détection de vx intra/péri tumoraux après injection
 - rehaussement hétérogène en imagerie de gris non linéaire
 - détection améliorée des masses rénales par rehaussement des vx normaux du rein
- **Intérêt pour les masses kystiques complexes et le diagnostic masses vs pseudo-masses**
- **Absence de spécificité pour le diagnostic de cancer (angiomyolipome)**

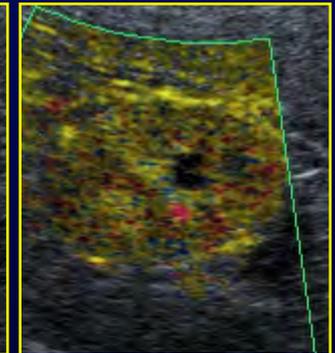
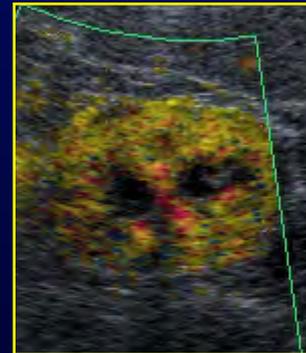
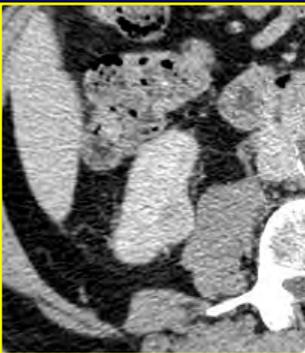
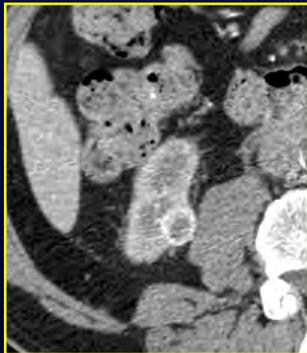
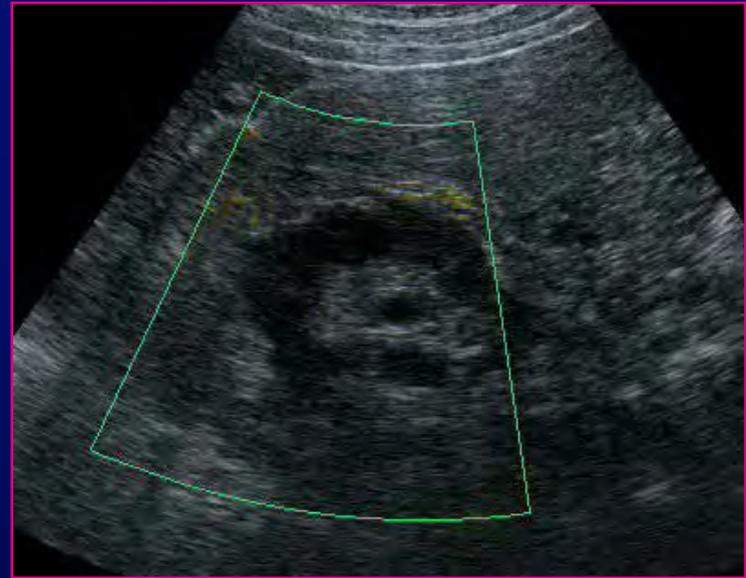
MASSES RENALES

- Détection de vaisseaux dans les masses kystiques complexes => surveillance/chirurgie
- Diagnostic d'extension (veine rénale)



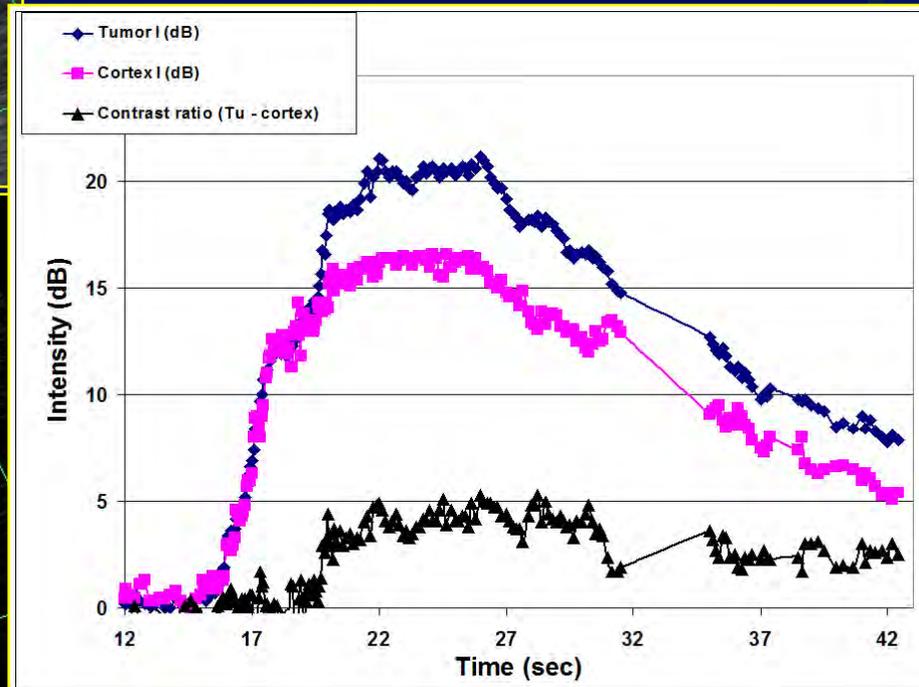
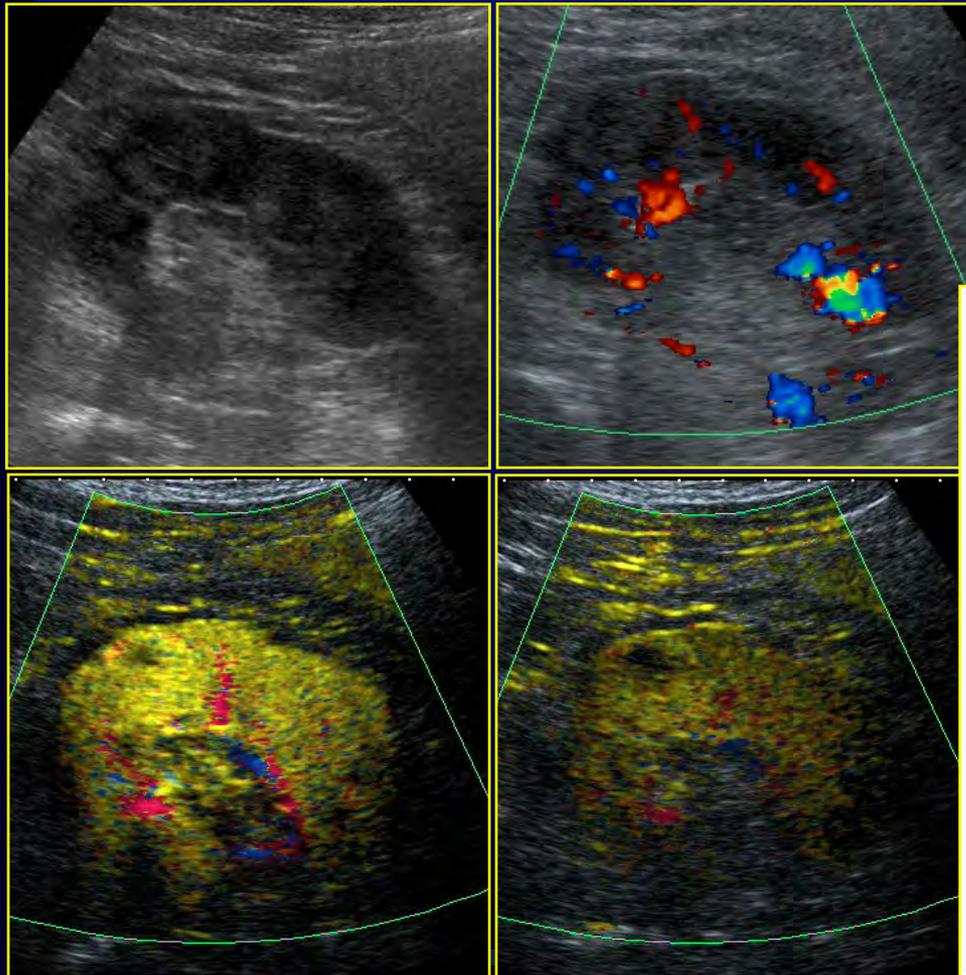
DETECTION DES PETITES MASSES RENALES

=> Détection difficile des tumeurs hypervasculaires intracorticales



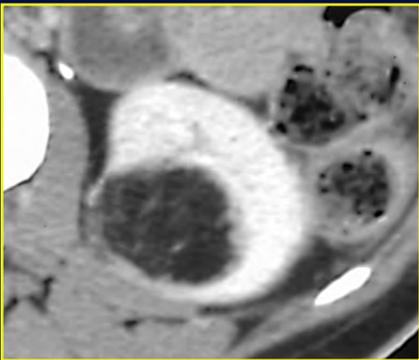
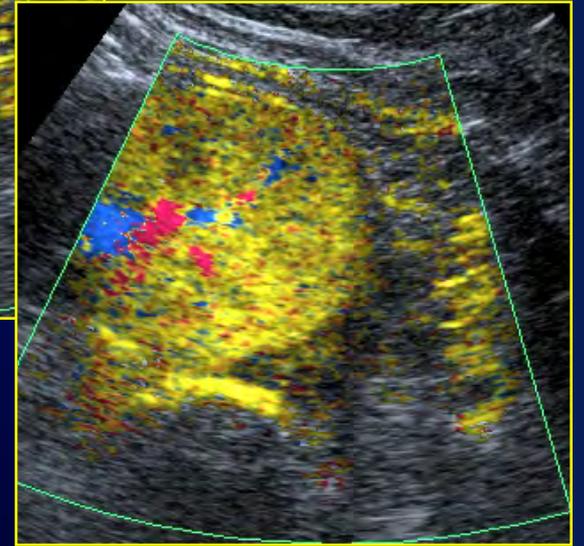
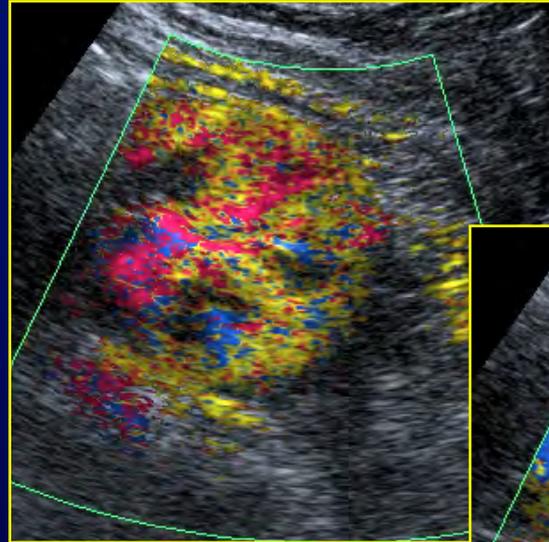
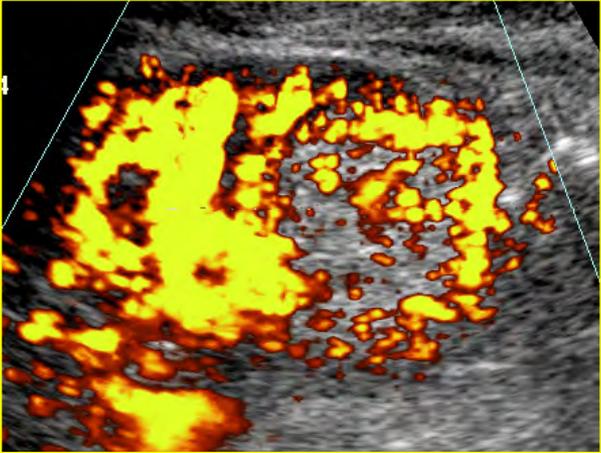
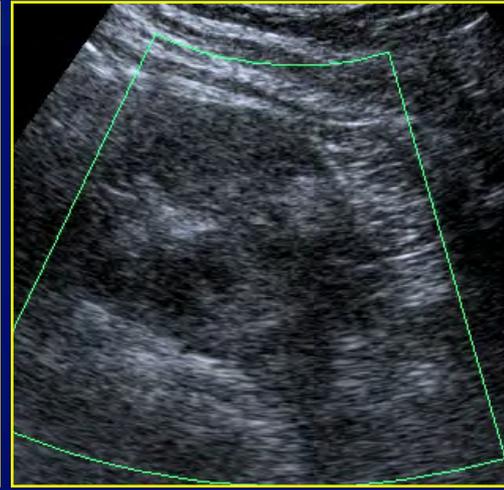
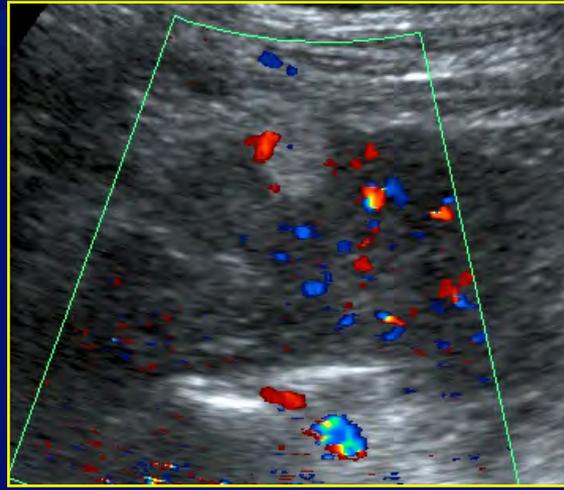
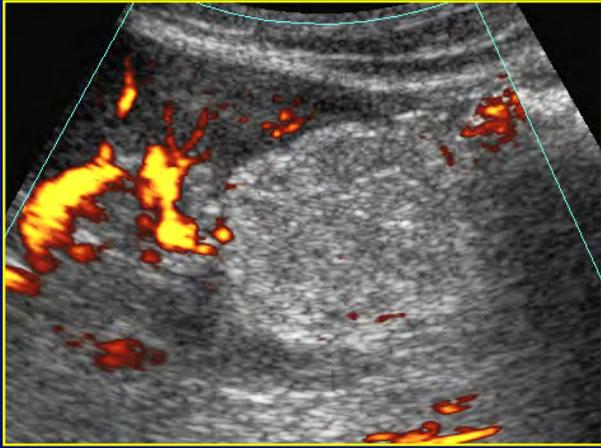
DETECTION DES PETITES MASSES RENALES

=> Détection difficile des tumeurs hypervasculaires intracorticales



CARACTERISATION DES MASSES RENALES

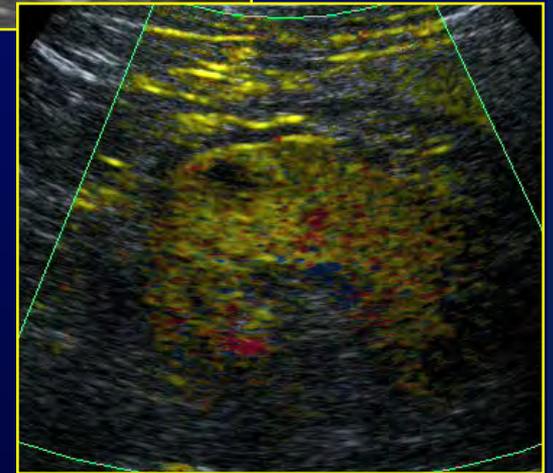
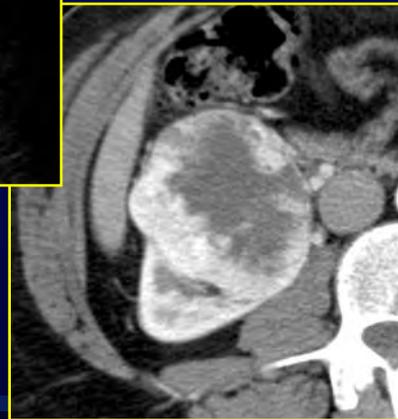
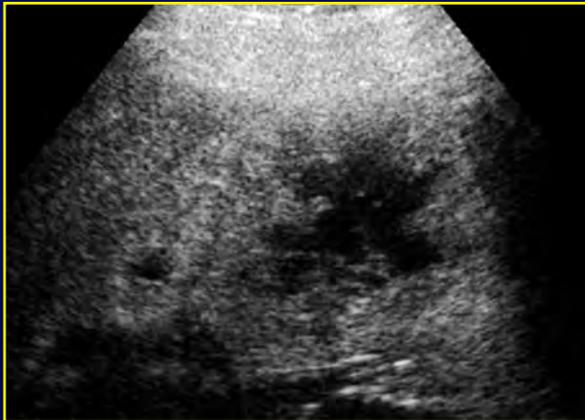
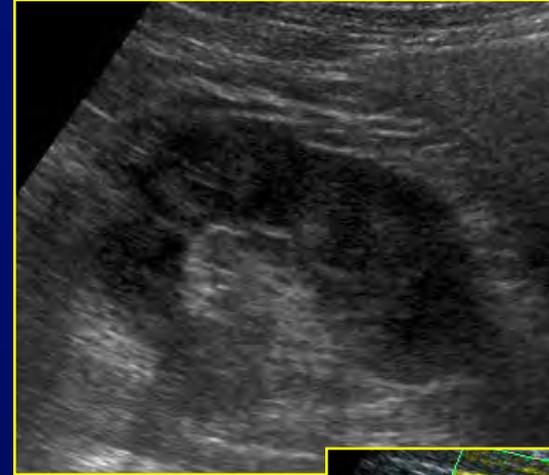
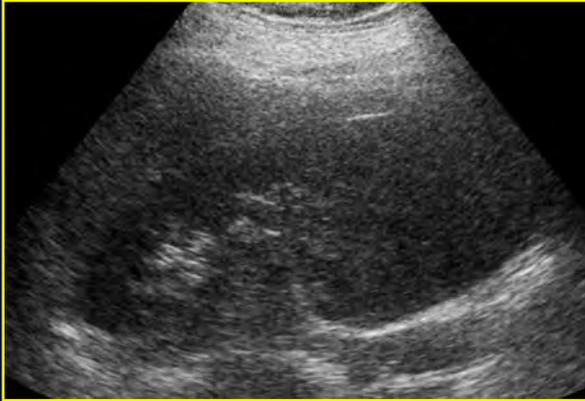
- Diagnostic des variantes anatomiques (pseudo-tumeurs)
- Différencier tumeurs bénignes/malignes (AGML)
- Diagnostic des masses kystiques complexes



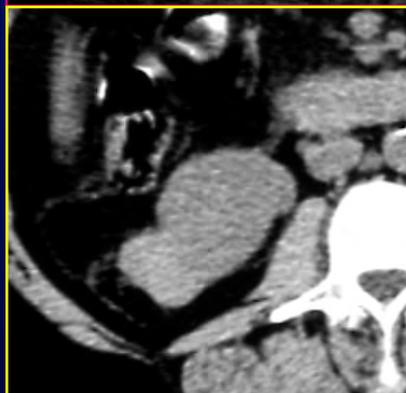
CARACTERISATION DES MASSES RENALES

- Différencier tumeurs bénignes/ malignes (RCC)
 - intérêt des PCUS pour le dg de RCC: améliorer la détection
 - des petits kystes et petites aires de nécrose intratumorales
 - de la pseudo-capsule anéchogène
 - => utiliser les modes de détection de la perfusion tissulaire
 - intérêt des PCUS pour le dg de tumeurs bénignes:
 - dg différentiel impossible avec les hamartomes
 - amélioration la caractérisation des oncocytomes ?
 - détection de la cicatrice stellaire
 - distribution radiaire des vaisseaux centraux
- => Réalisation indispensable TDM coupes fines ss et avec injection
- Intérêt de l'IRM pour le diagnostic des oncocytomes

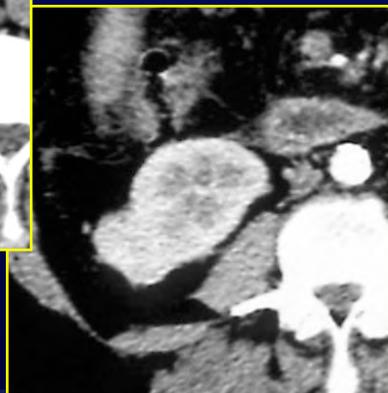
CARACTERISATION DES MASSES RENALES



CARACTERISATION DES MASSES RENALES



Hamartome



Oncocytome



CARACTERISATION DES MASSES RENALES

• Diagnostic des :

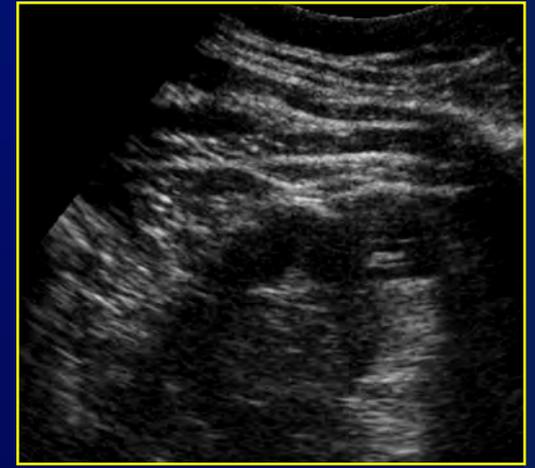
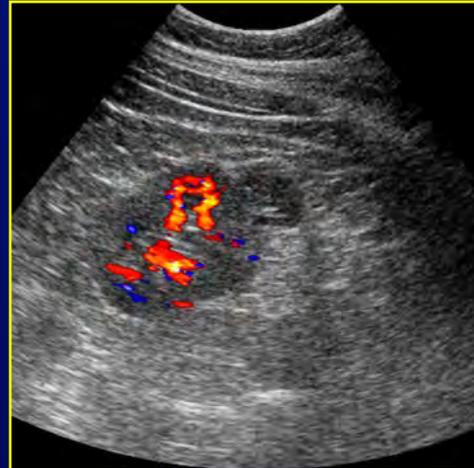
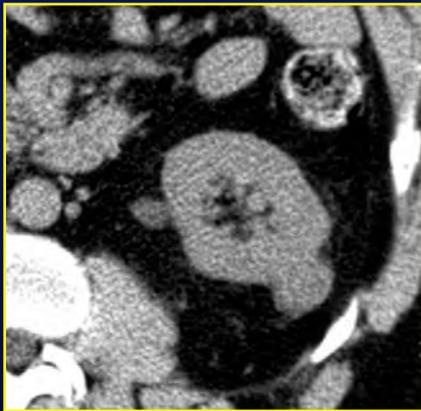
- micro-lésions indéterminées: PCUS +++ dg des microkystes
- lésions indéterminées de rehaussement ambigu: PCUS +++

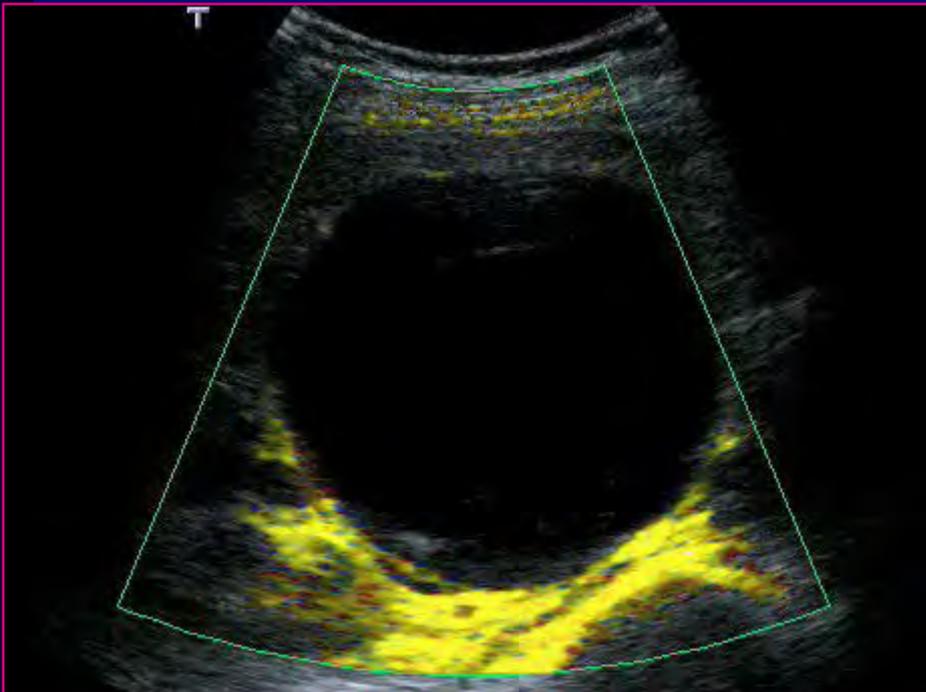
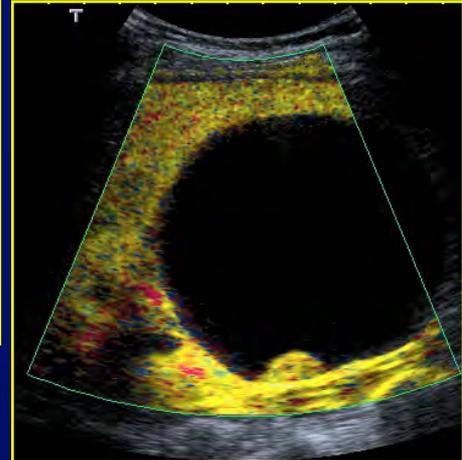
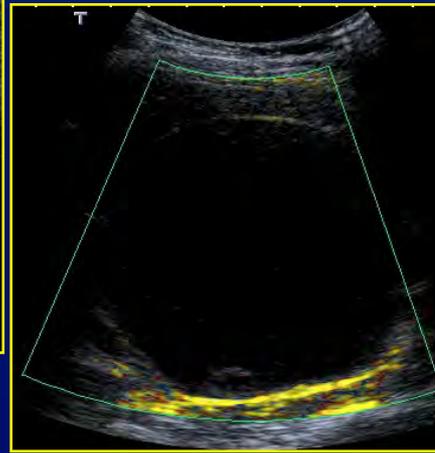
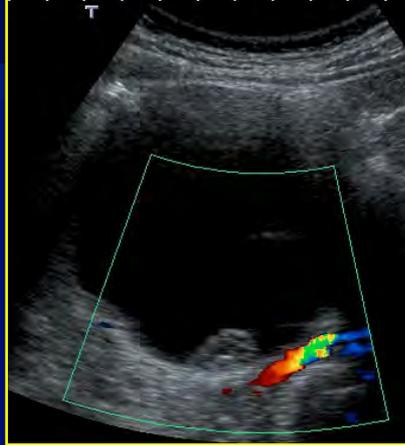
• Diagnostic des masses kystiques complexes

- caractérisation des kystes de densité limite en TDM (type II)
- caractérisation des masses kystiques complexes:
 - détection de paroi irrégulière et épaisse
 - présence d'un nodule mural
 - présence de cloisons multiples épaisses
 - présence de vaisseaux dans les parois/cloisons épaissies

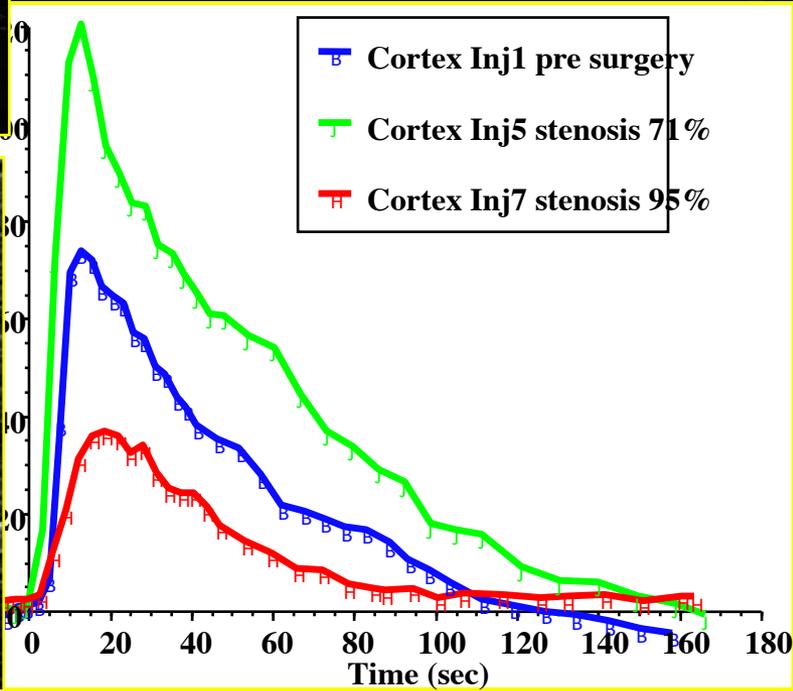
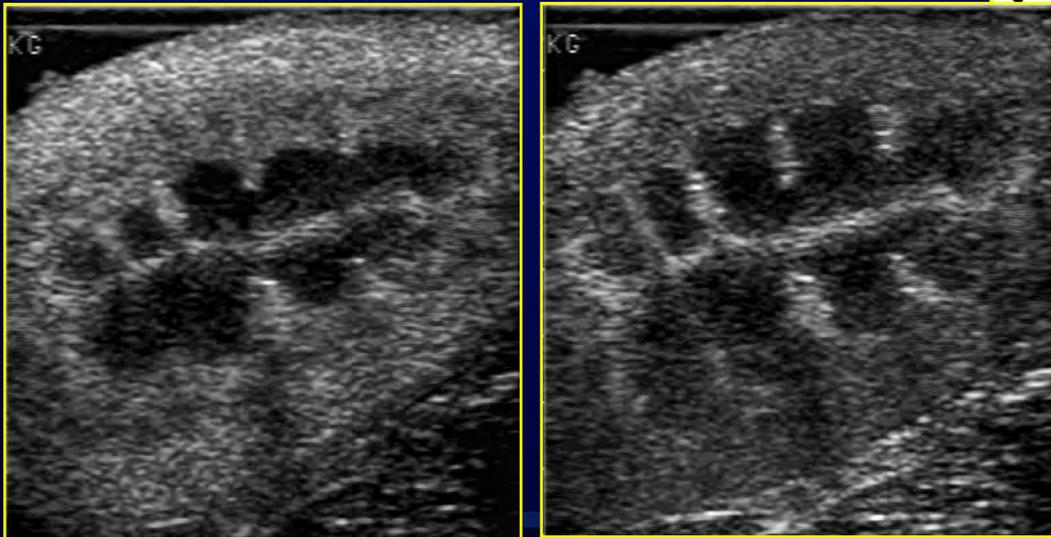
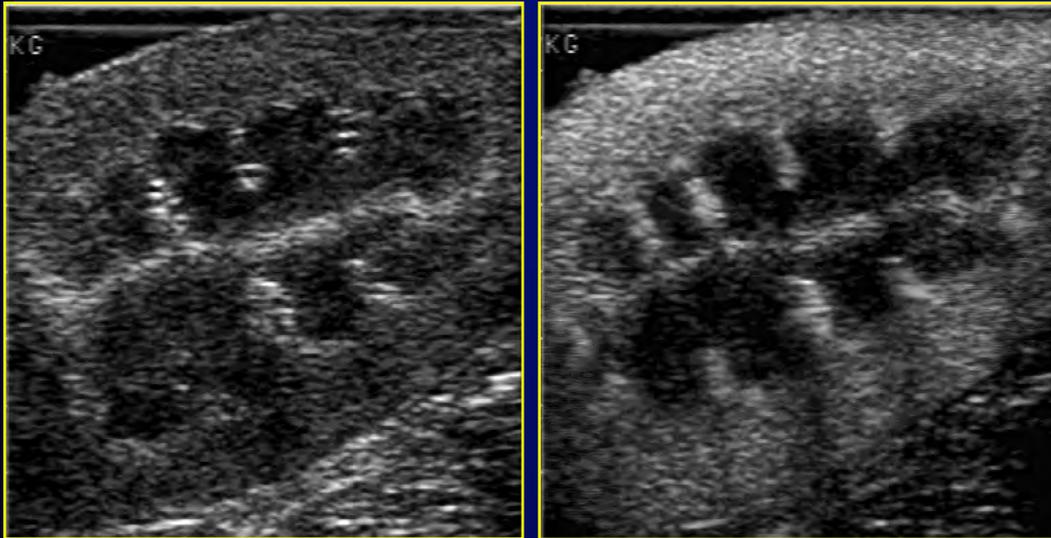
CARACTERISATION DES MASSES RENALES

- Diagnostic des lésions indéterminées de rehaussement ambigu



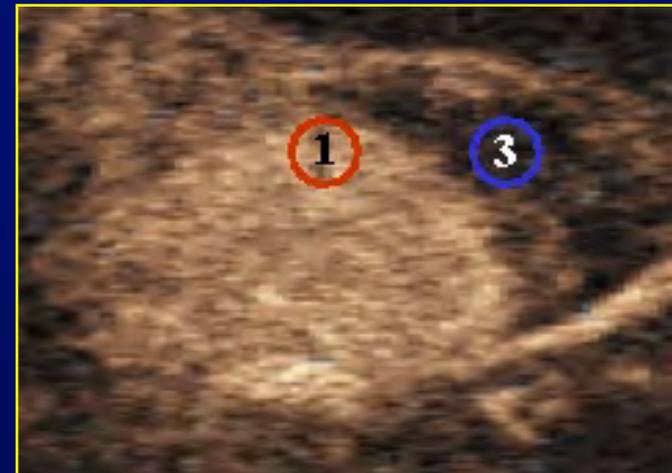
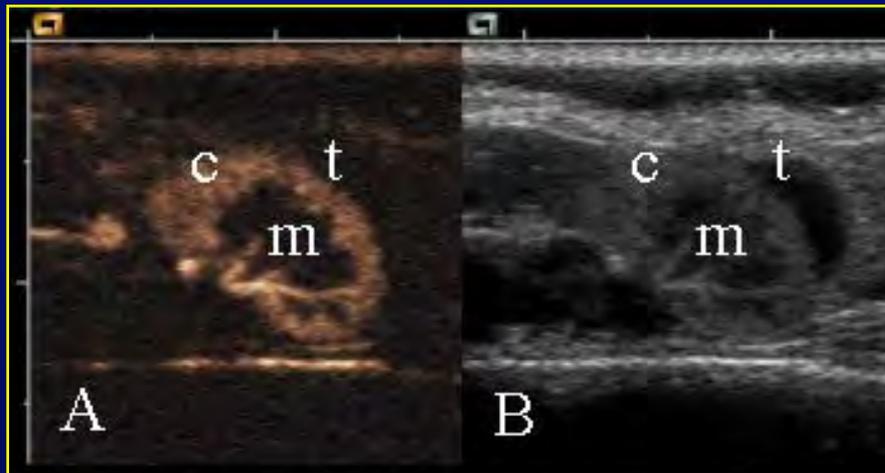


IMAGERIE FONCTIONNELLE



QUANTIFICATION DE LA NEOANGIOGENESE

Imagerie de perfusion / Tumeur de Wilms



Site	Fractional blood volume (dB)	Velocity (s ⁻¹)	Estimated blood flow dB/s
Cortex	29.8 ± 3.8	1.0 ± 0.29	30.2
Tumor	7.7 ± 3.0	0,27 ± 0.13	2.1

QUANTIFICATION DE LA PERFUSION

- Paramètres :

- AUC : aire sous la courbe (lin)
- TTP : temps du pic(sec)
- IMAX : intensité du pic de rehaussement (lin)
- mTT : temps de transit moyen (sec, correspond à $AUC/2$)
- IP : index de perfusion AUC / mTT (lin/sec)
- Wir : pente de prise de contraste
- Wor : pente de décroissance du contraste
- QOF : qualité de la modélisation/ données brutes

