

Imagerie du greffon rénal

Technique chirurgicale

- **Implantation du greffon en situation rétropéritonéale**
- **Vaisseaux artériels et veineux**
- **Proximité de la vessie**
- **Situation superficielle**
 - **Echographie**
 - **Ponctions percutanées**

Préparation du greffon

- **Prélèvement au large**
- **Ischémie froide**
 - **Durée max 48 h**
 - **Dégraissage du greffon**
- **Préparation du pédicule vasculaire**

Dégraissage du greffon

- **Trois dangers**

- **Décapsulation du parenchyme rénal**
- **Section d'une artère polaire**
- **Dévascularisation de l'uretère :**

Au pôle inférieur du rein cheminent les seuls vaisseaux qui assurent la vascularisation urétérale

Préparation du pédicule vasculaire

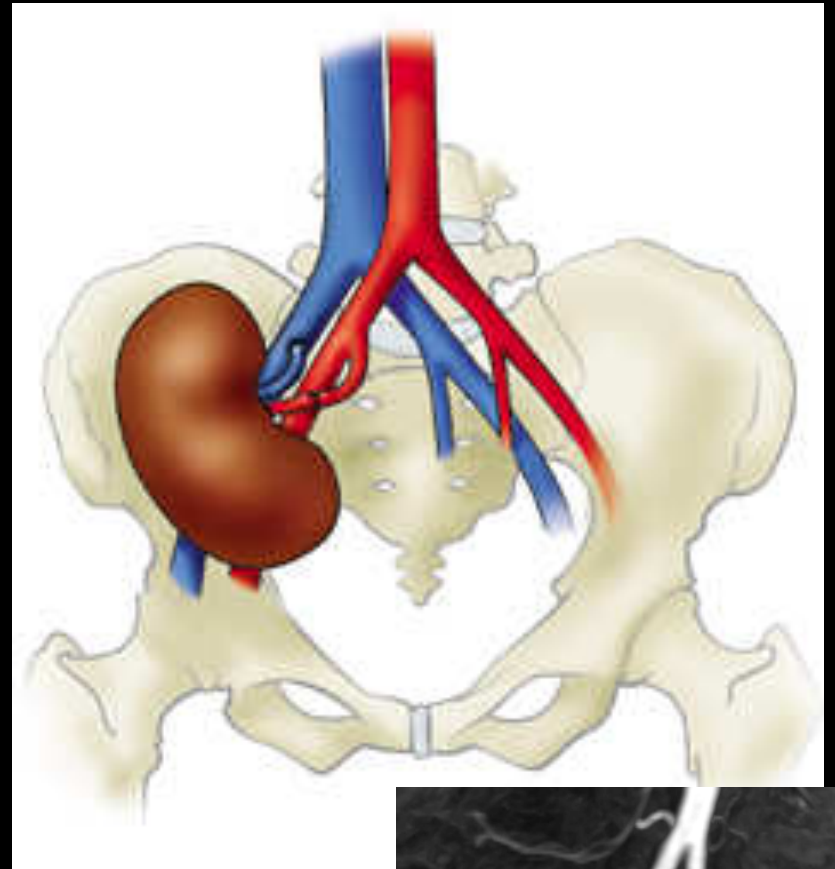
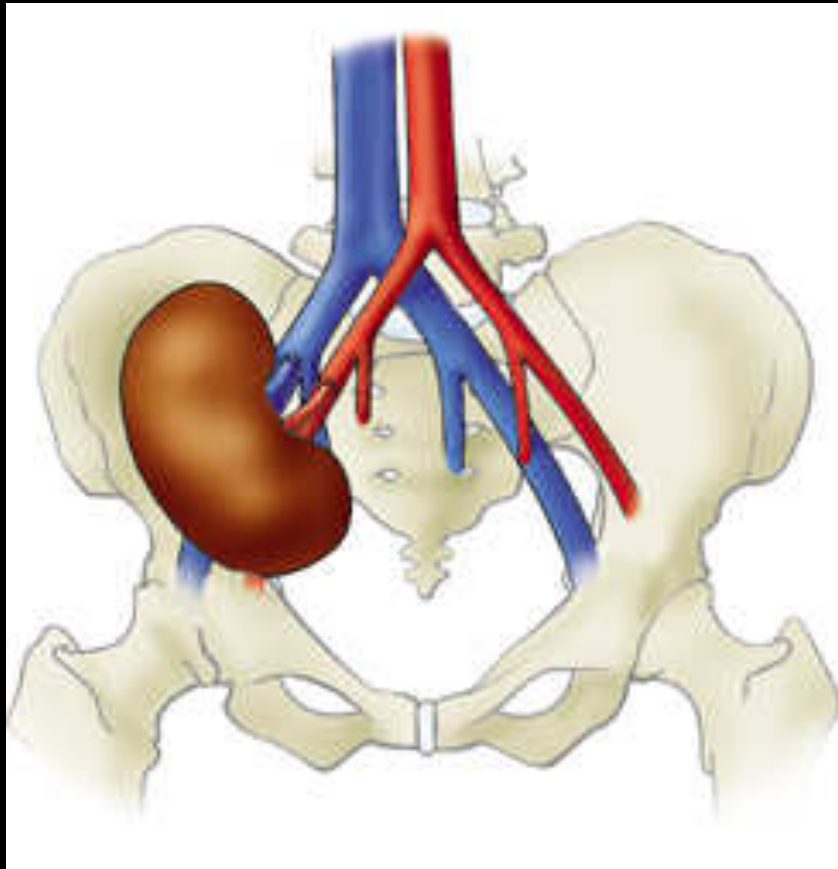
- Pas de dissection trop loin dans le hile
- Veine rénale gauche (affluents génital et surrénalien sont liés)
- Patch de VCI pour la veine rénale droite
- Veine rénale G > droite
- Artère rénale : Préservation du tissu fibrolymphatique +
+

Préparation du site d'implantation

- Pédicule rénal normal : veine située en avant de l'artère
- Vx iliaques primitifs : inverse : veine en ar. de l'artère
- **Pour éviter le croisement des vaisseaux**
 - Rein Droit sera transplanté à Gauche
 - Rein G sera transplanté à droite
 - IMPLANTATION FACE POST EN AVANT

Implantation du greffon

- **Veine : implantation en premier**
- **Artère : 3 sites d'implantation**
 - **A.hypogastrique**
 - **A.iliaque primitive**
 - **A.iliaque externe**
- **Déclampage veine puis artère**
- **Reconstruction de la voie excrétrice**



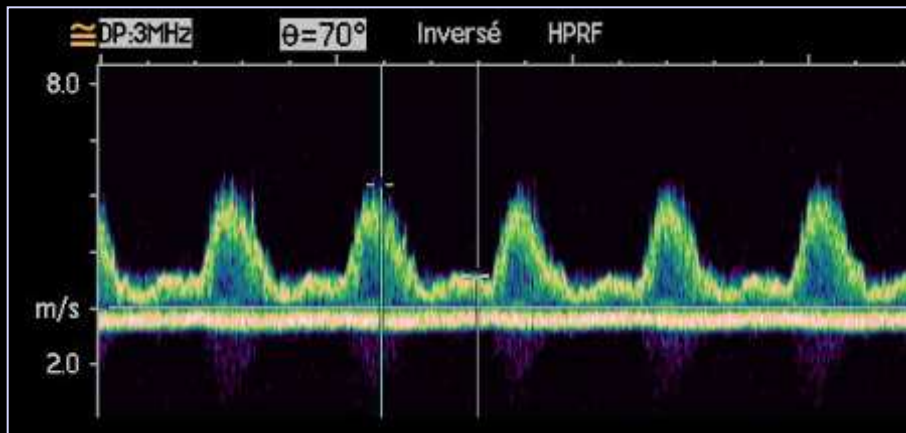
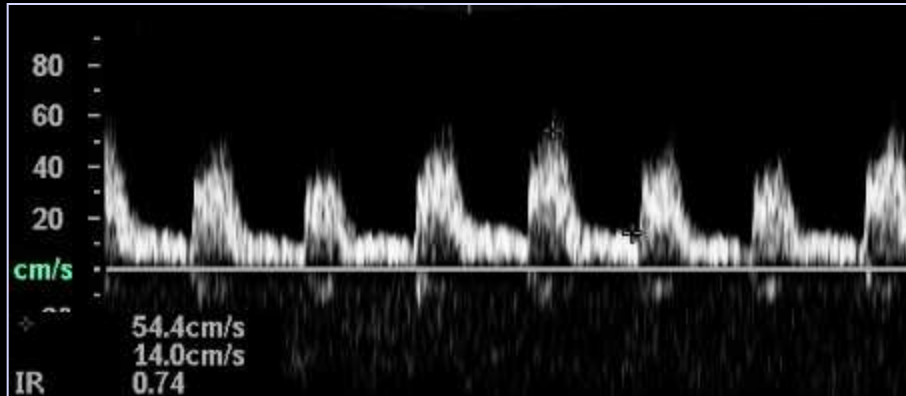
Voie excrétrice

- **Vascularisation de l'uretère :**
 - lacis de vaisseaux alimentés par l'artère du greffon
 - A partir de l'aorte
 - Artère rénale tronculaire, branches de division
- **Conservation de tous les tissus cellulo-grasieux** qui l'entourent
- **Fuites urinaires post opératoires :**
 - nécrose de l'extrémité distale d'un uretère disséqué au ras de sa paroi ou
 - conservé trop long
- **Implantation :** vessie ou uretère propre

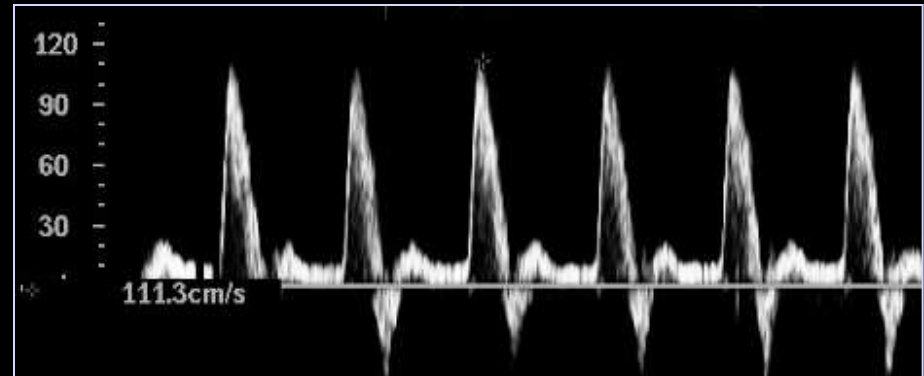
Aspect échographique d'un greffon normal

- **Evaluation de :**
 - Echogénicité
 - Définition de la jonction cortico médullaire
 - Système collecteur
 - Anomalies en périphérie
 - Volume du greffon

Quelques rappels sur l'échographie doppler...



Artère à basse résistance
flux positif en diastole et systole



Artère à haute résistance
flux nul ou négatif en diastole
biphasique ou triphasique
rebond témoignant de l'élasticité
artérielle localisée

Sténoses artérielles

Réduction de diamètre :

50 % = 75 % de surface du vaisseau

75 % en diamètre = 90 % en surface

→ Signes directs

- Signes morphologiques 2D
- Accélération intra sténose / turbulences post sténose
- Couleur: aliasing intra sténose / encodage aléatoire en mosaïque post sténose

→ Signes en amont = Augmentation des résistances

- ↓ d' amplitude diastolique, brièveté de la décélération post systolique (pic systolique étroit)

→ Signes en aval = Amortissement du flux

- ↓ V systolique, allongement du temps de montée syst, ↑ du flux diastolique et ↓ IR
- Sténoses serrées supérieures à 75% en diamètre

Sténoses artérielles

→ Augmentation vitesses jusqu' à 80% de sténose de surface

- Compense la diminution de surface
- Turbulences vers 98 % de réduction
- Au-delà, débit et vitesse s' effondrent

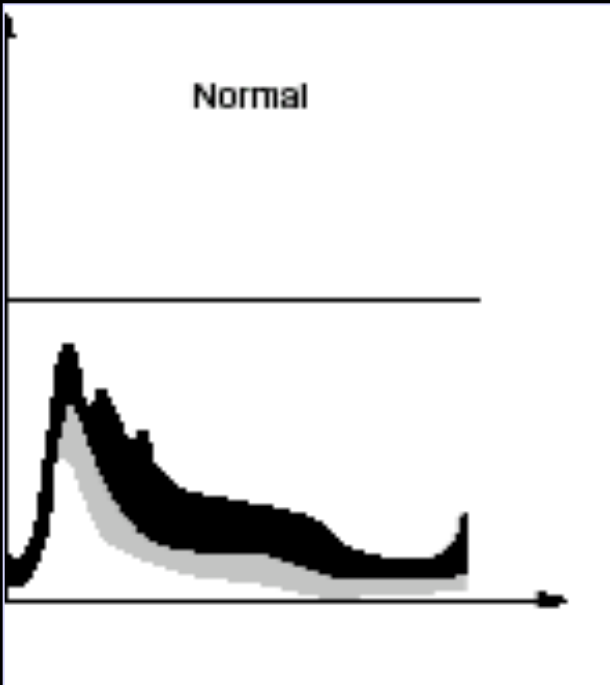
→ Analyse spectrale

- Vitesses systoliques maximales augmentées
- Irrégularité du contour supérieur du spectre (faible énergie pour les valeurs de fréquence les plus hautes)
- Élargissement de l' histogramme des fréquences et comblement de la fenêtre sombre
- Fréquences négatives traduisant les turbulences

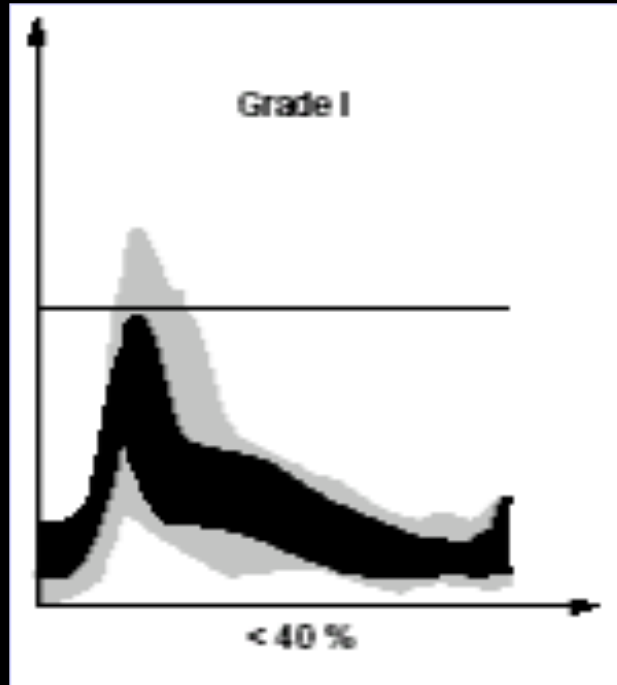
Artères à basse résistance

- le **grade I** : sténose inférieure à 40 % en surface : augmentation des vitesses systoliques et aspect moins net du spectre
- le **grade II** : sténose de 40 à 60 % : idem mais vitesses plus importantes en systole et en diastole

Normal

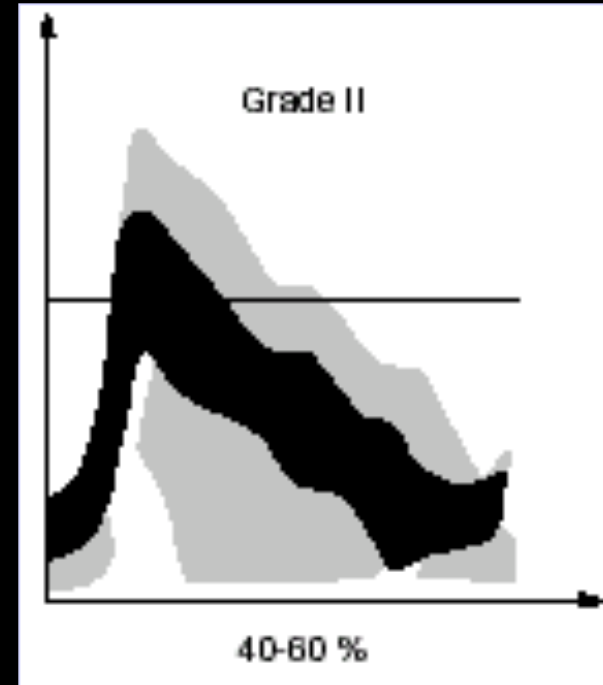


Grade I



< 40 %

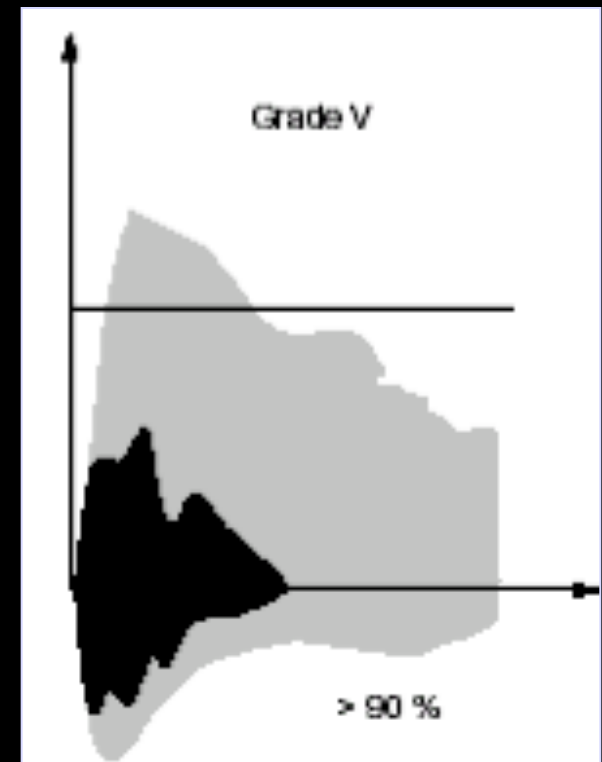
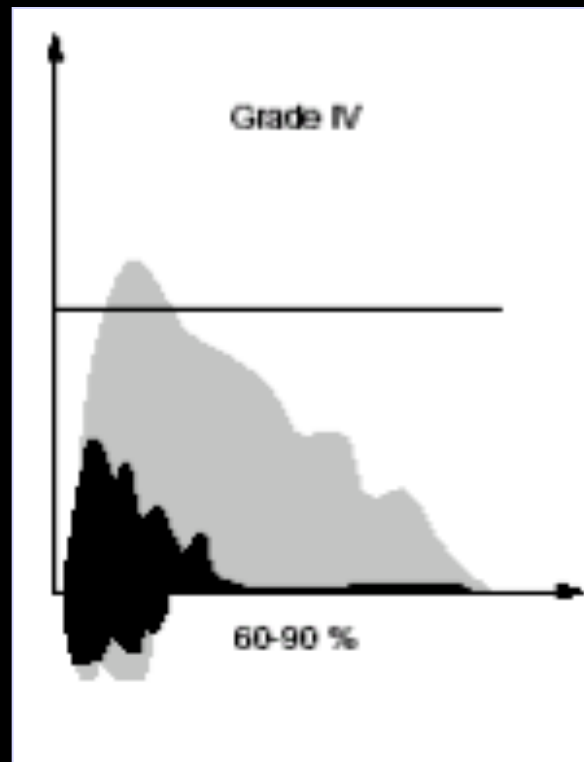
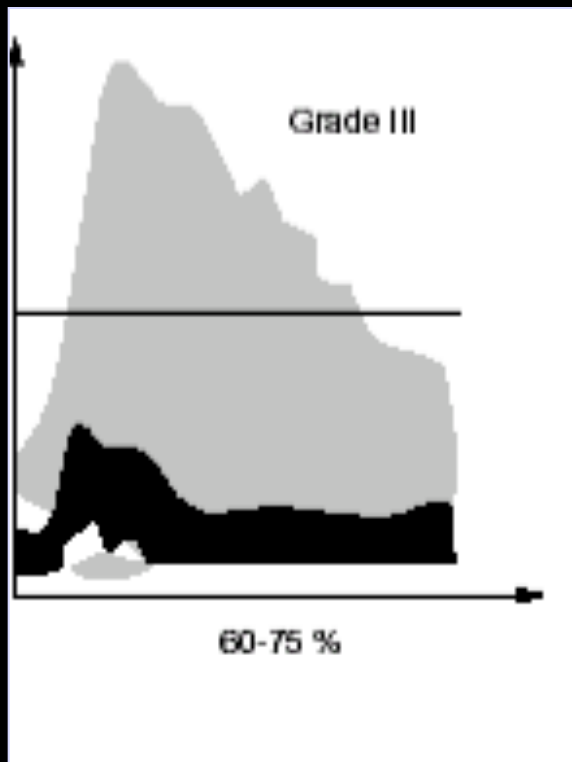
Grade II



40-60 %

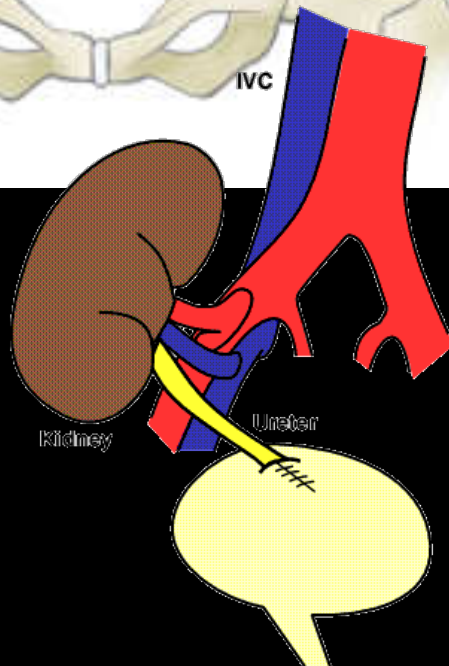
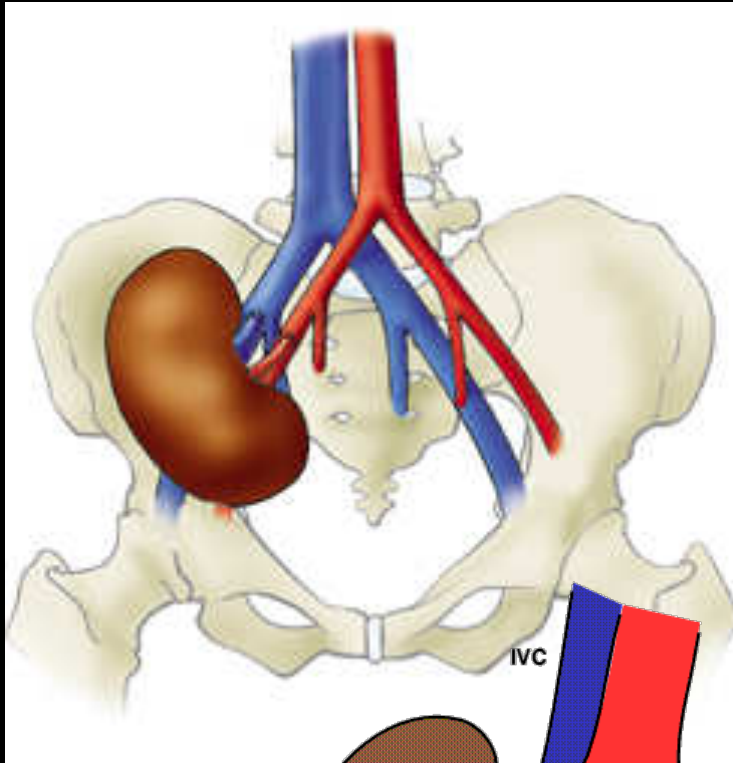
Artères à basse résistance

- le grade **III** : sténoses de 60 à 75 % ; importante dispersion du spectre vers les hautes fréquences
- les grades **IV** et **V** correspondent aux sténoses très serrées



Surveillance radiologique du transplant rénal

Surveillance échographique du greffon rénal



Rein greffé en FID

Ischémie froide max 48 h

Situation rétropéritonéale

Artère: sur l' A. iliaque externe le + svt

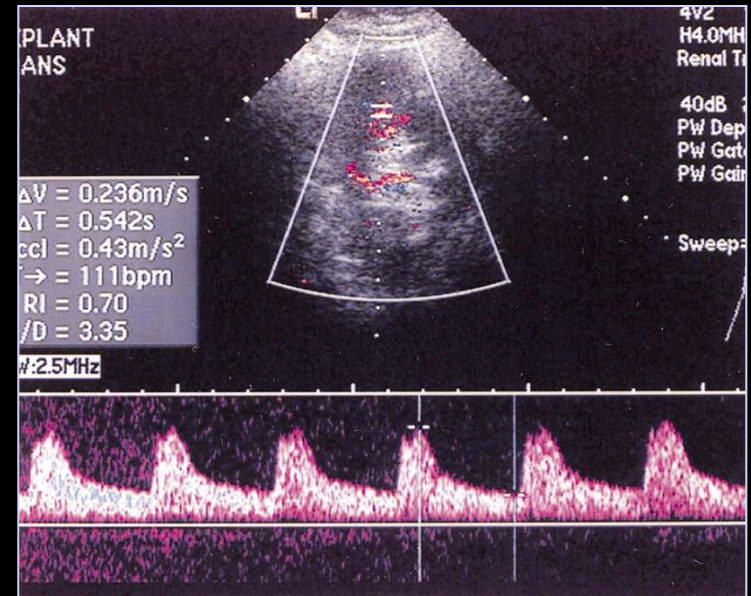
Veine: sur la V . Iliaque externe

Uretère: Trajet sous muqueux , court

Une sonde de bonne résolution 3-5 MHz avec doppler

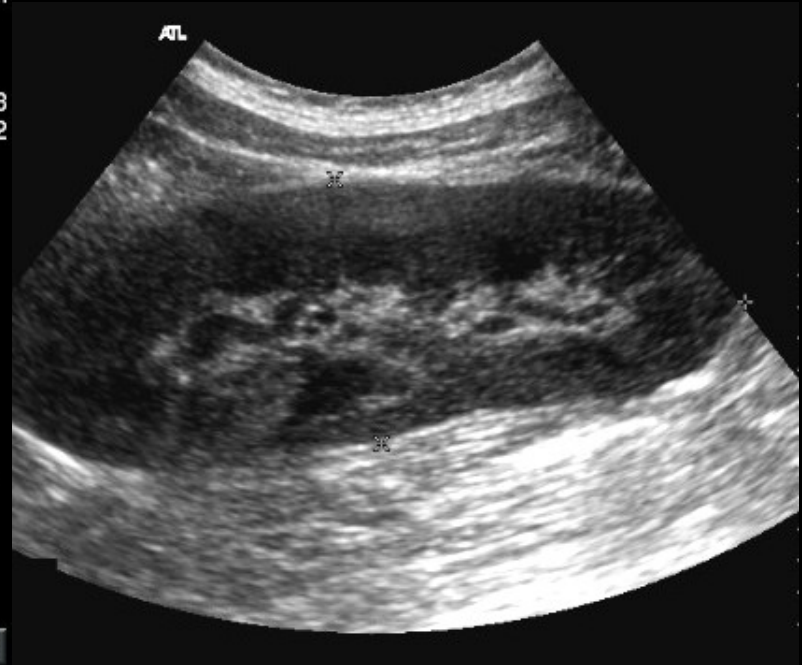
Examen

- espace sous cutané et péri greffon
- taille et l' échogénicité du greffon
- jonction cortex médullaire
- cavités excrétrices et vessie
- codage couleur et doppler de tous les vx (artères + veines)
sans oublier les vaisseaux iliaques en amont des anastomoses



Étude en doppler:

- Lit artériel : basse résistance
- Pic systolique
- Diastole
- Vitesse : 20 à 52 cm/s dans le cortex
- CONNAÎTRE AVANT DE COMMENCER LE NBRE D' ARTERES ++



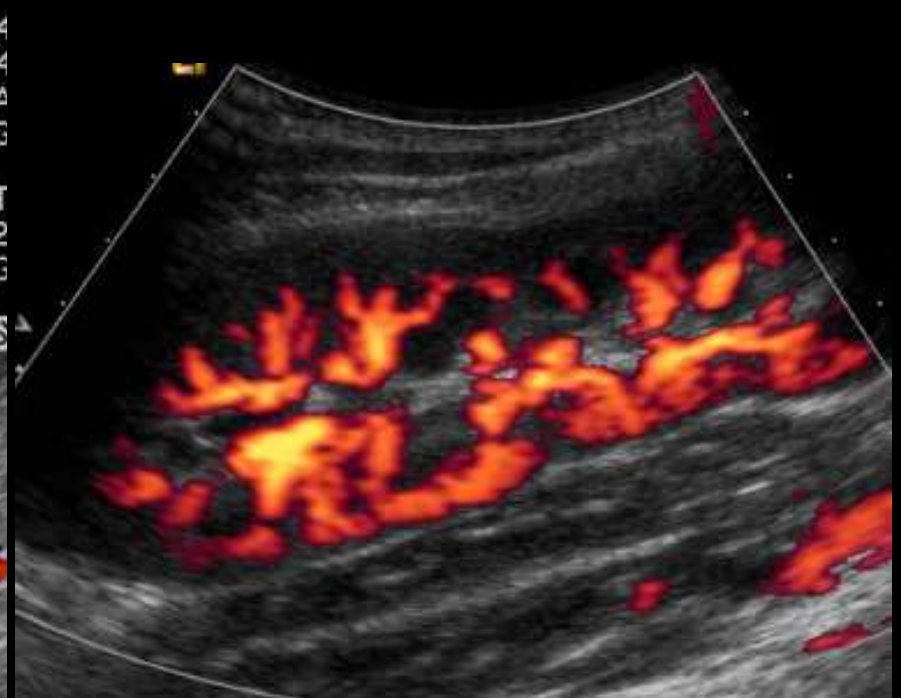
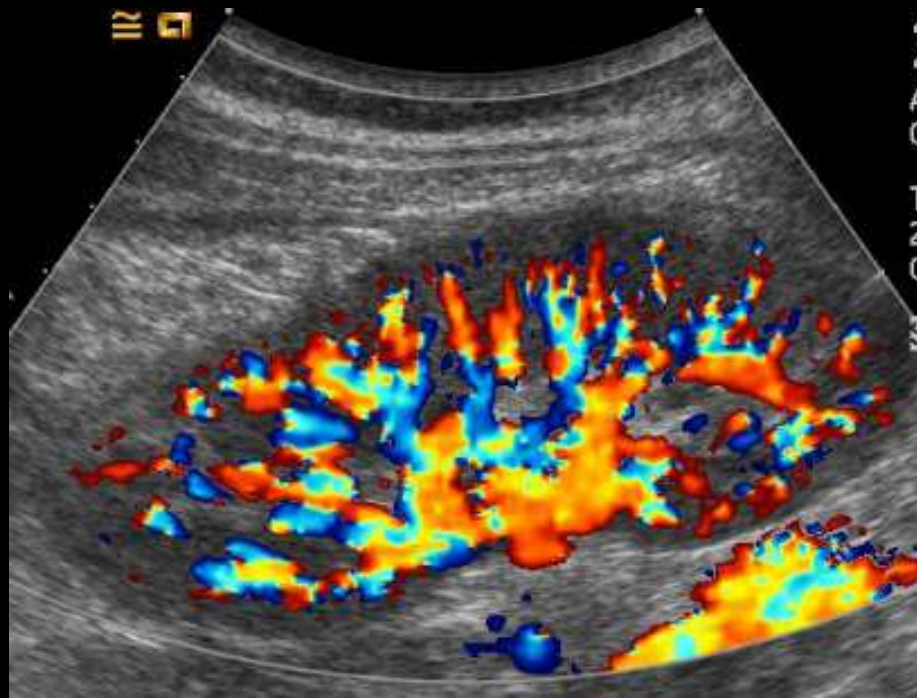
Greffon en fosse iliaque droite, antérieur par rapport aux vx iliaques

Mensurations ++

Cortex échogène

Pyramides hypoéchogènes

Médullaire hyperéchogène



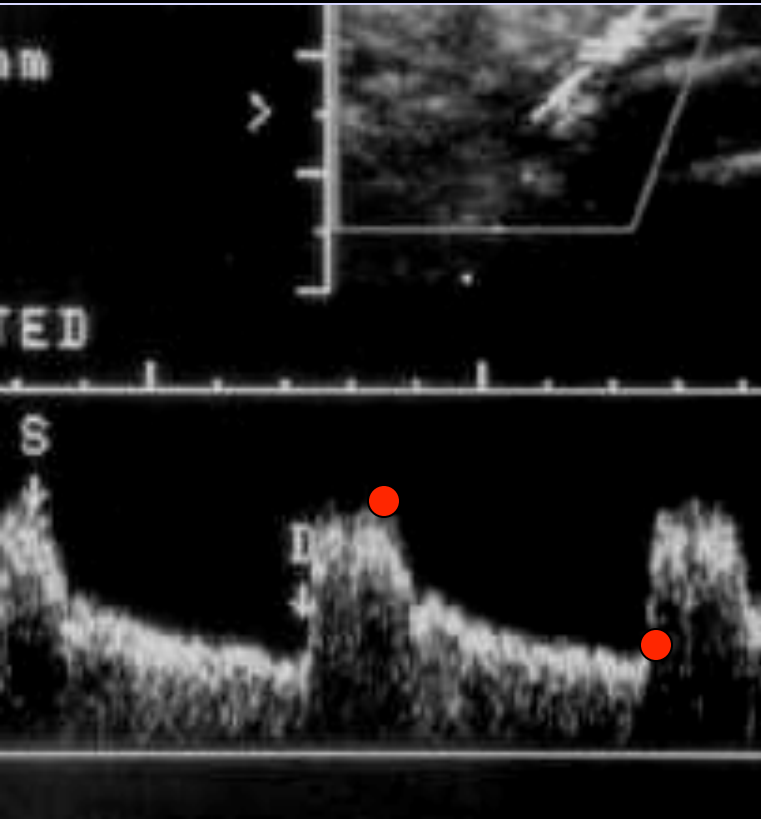
Vascularisation riche et homogène de tout le cortex

Etude Doppler

- **Art iliaque externe**
- **Anastomose ilaque / artère rénale**
- **Artères tronculaires hilaires**
- **Artères interlobaires et arquées**
- **Retour veineux +++**

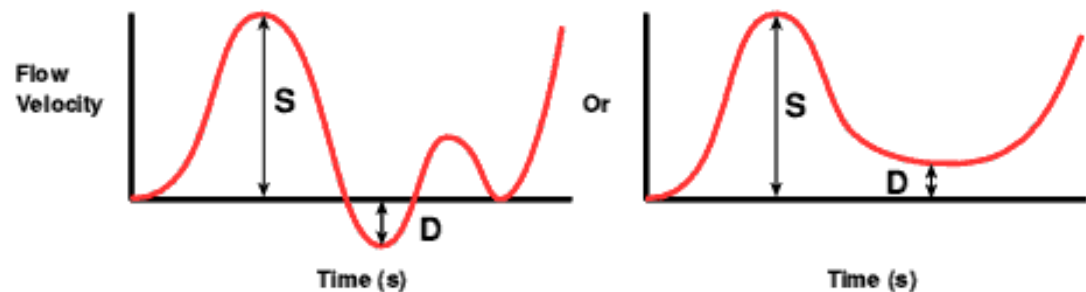
Vascularisation de basse résistance systolo-diastolique

Vitesses de 50cm/s en parenchymateux à 170 cm/s en tronculaire et anastomotique

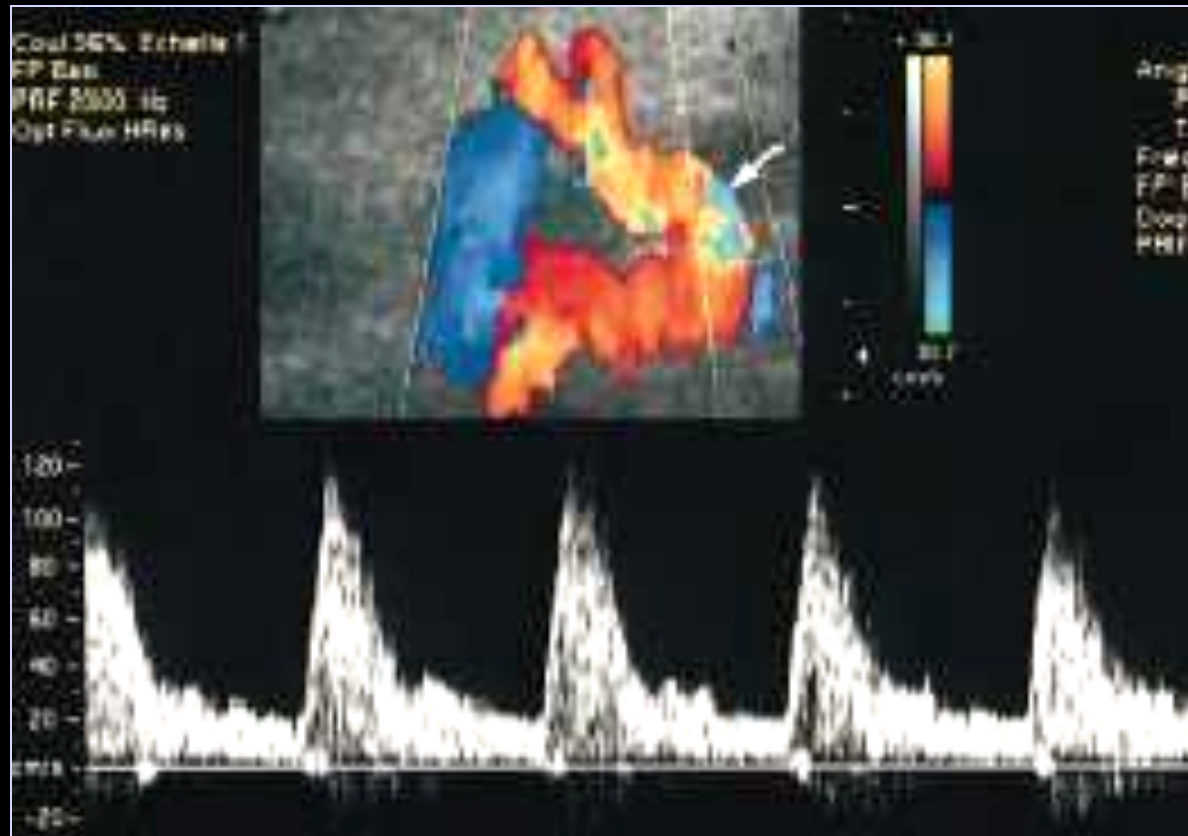


Resistive Index

$$IR = S - D / S$$



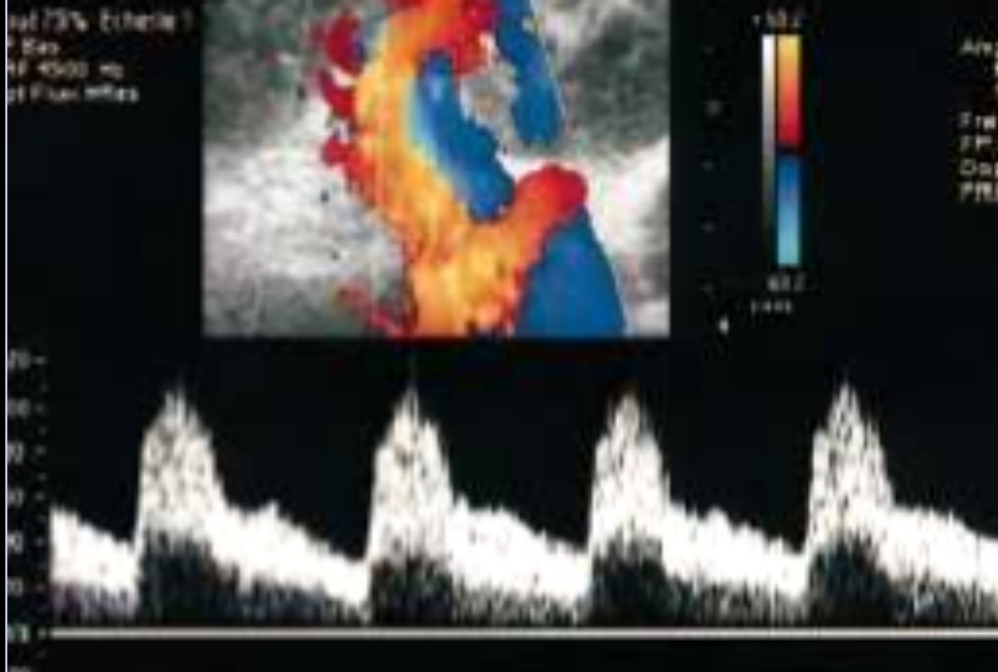
IR 0.7 +/- 0.06



Artère greffon normale post anastomotique

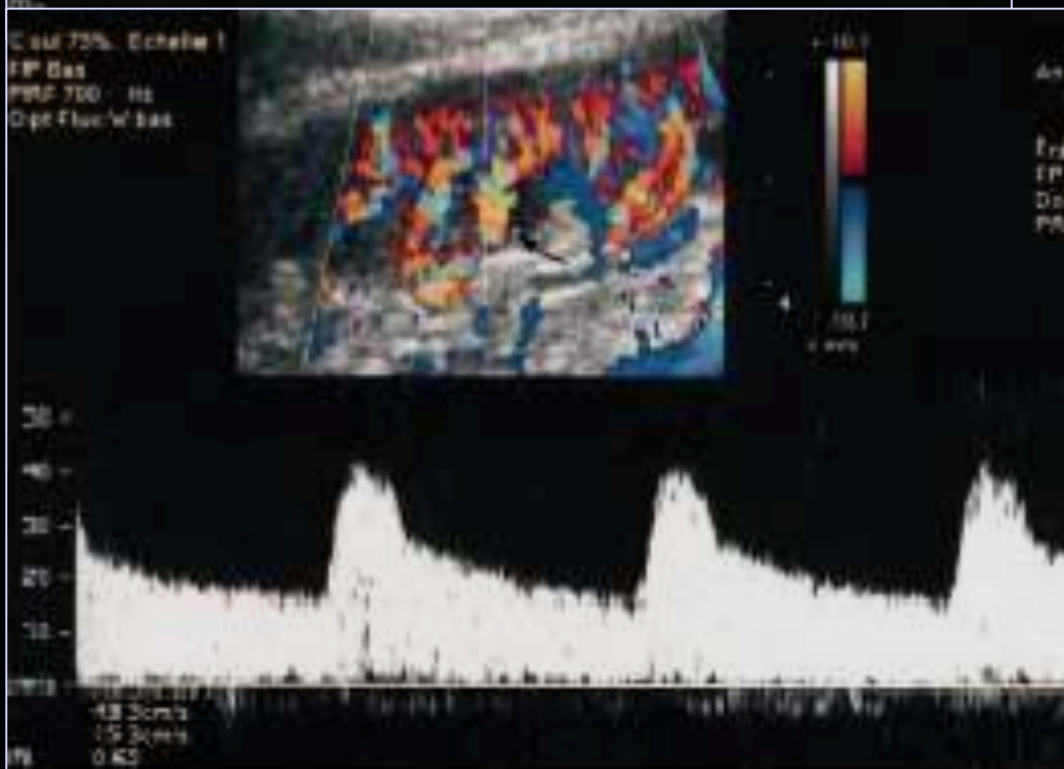
Tps de montée systolique court

Présence de turbulences (comblement de la fenêtre sombre)



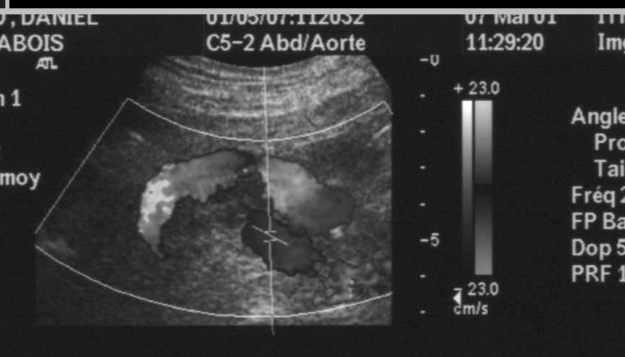
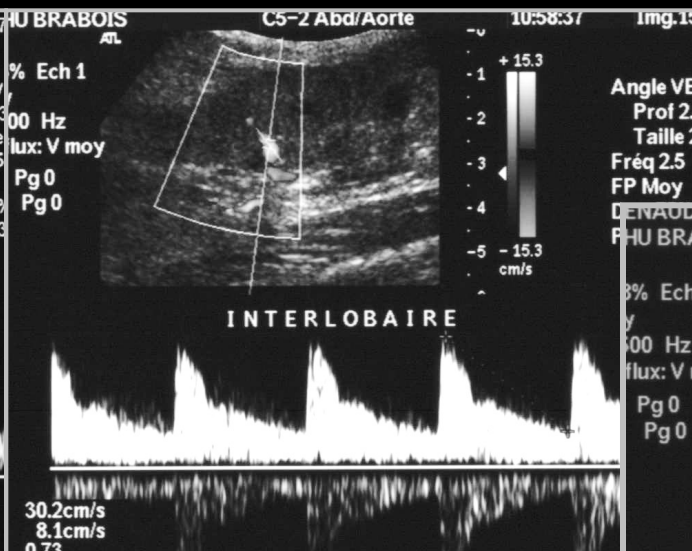
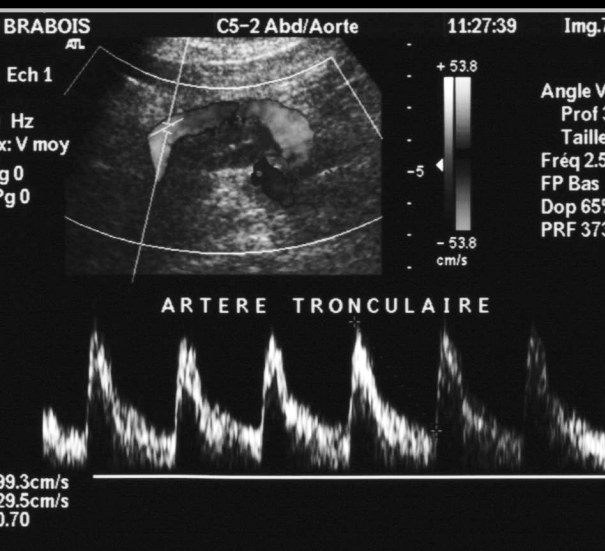
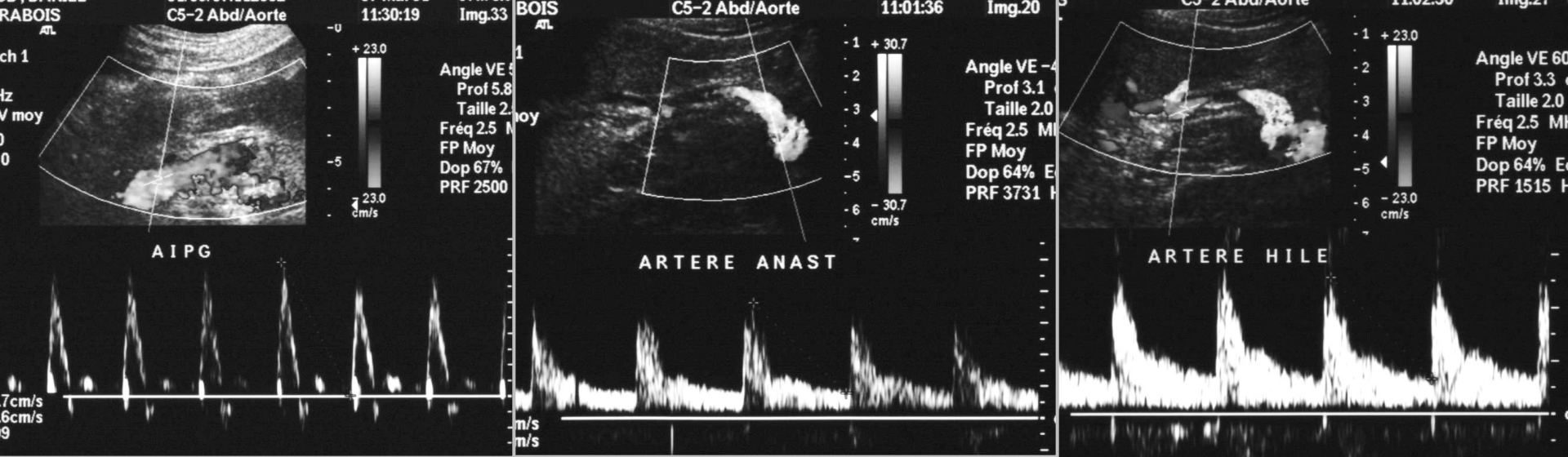
Artère greffon normale tronculaire

- codage couleur
- spectre
- vitesse



Artère inter lobaire Nale

- IR
- spectre
- vitesse



Examen normal d'un greffon +++

**Artère iliaque → anastomose → artère
tronculaire → artère hilaire → parenchyme**

Et la veine !!

Imagerie des complications: Les anomalies à détecter....

Complications des greffons

Points d'appel :

Anurie/ hématurie

Altération fonction rénale +++

Douleur

- **Date de survenue**

- Immédiate : < 1 semaine
- Précoce : 1-4 semaines
- Tardive : > 1 mois

- **Origine**

- Vasculaire
- Urologique
- Collections
- Parenchymateuse
- Néoplasique
- Iatrogène

Complications immédiates

- Nécrose tubulaire aiguë
- Rejet aigu
- Thrombose de la veine rénale
- Thrombose de l'artère rénale

Complications tardives

- HTA +++++
- Toxicité médicamenteuse
- Sténose artère rénale
- Infection opportuniste
- Rejet
- Sténoses urétérales et lymphocèles moins fréquents

Élévation de l' IR : peu spécifique !!! 0.9

Signe une augmentation de la résistivité du territoire perfusé

parenchyme	Rejet aigu Nécrose tubulaire pyélonéphrite
vasculaire	Thrombose de VR
urologique	Obstruction urétérale
Technique	Compression greffon

Insuffisance rénale aiguë postopératoire : 1ère complication

Distinguer insuffisance rénale aiguë et reprise retardée de fonction.

Éliminer toutes les causes d'insuffisance rénale aiguë postopératoire avant de retenir le diagnostic de nécrose tubulaire aiguë:

1. Causes vasculaires (thrombose de l'artère ou de la veine du greffon)
2. Obstacles sur la voie urinaire (fuite urinaire, caillots, compression extrinsèque, sténose de l'anastomose urinaire)
3. Insuffisance de remplissage du compartiment extracellulaire
4. Rejet hyperaigu (entre déclampage et 24 premières heures)

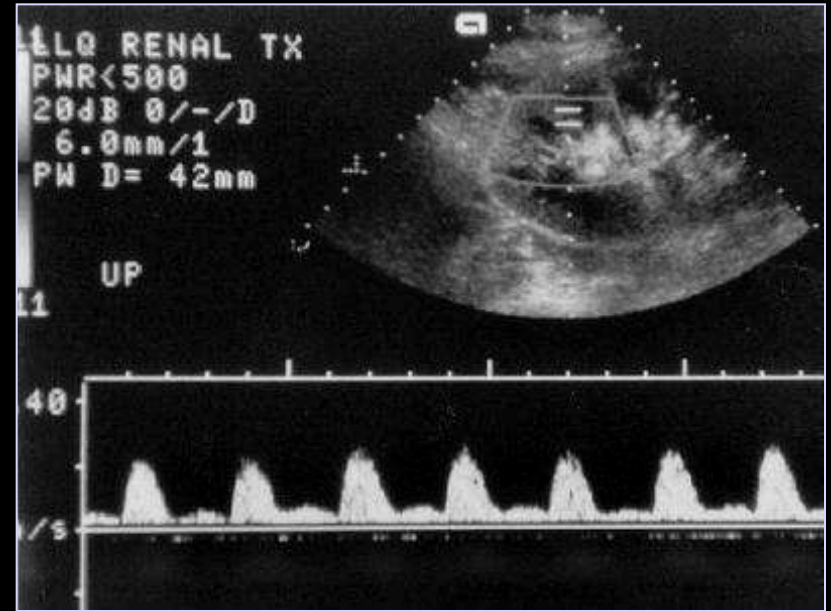
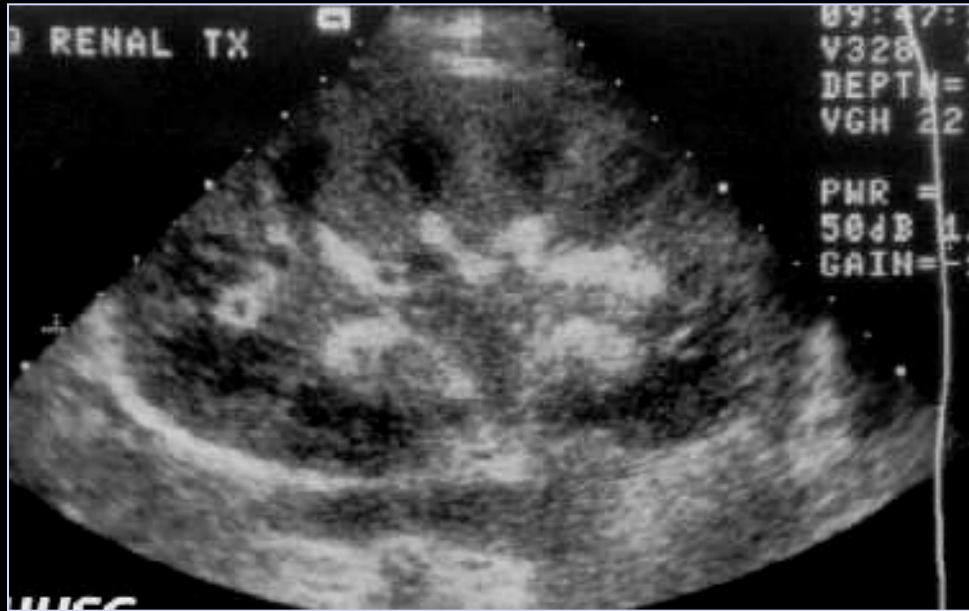
Complications parenchymateuses

- Nécrose tubulaire aiguë
- Rejets
 - Hyperaigu
 - Aigu
 - Chronique
- Nécrose corticale

NECROSE TUBULAIRE AIGUE

Dans les 48 heures

Nécrose ischémique réversible du système tubulaire



Facteurs favorisants

Inhérents au **donneur** : hypotension, collapsus prolongé

Inhérents au greffon : ischémie chaude > 30 mn, **froide > 24 h**

Inhérents au receveur : bas débit au déclampage

Dialyse nécessaire parfois

Reprise fonction rénale : 3 jours à 3 semaines

NECROSE TUBULAIRE AIGUE

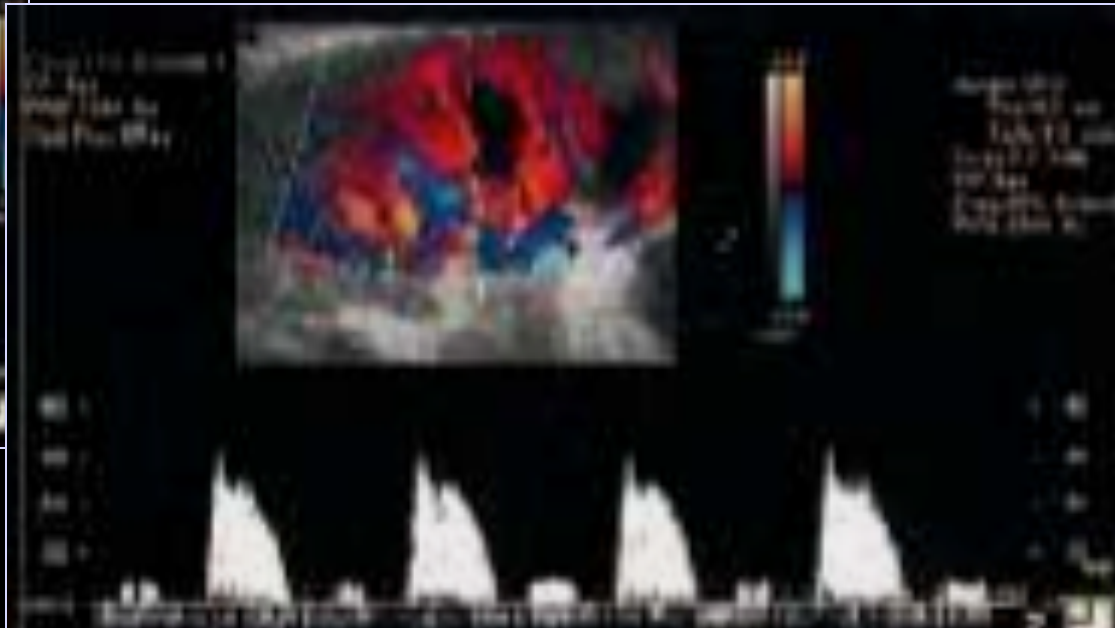
Anurie post greffe immédiate

**Accentuation de la différence cortico
médullaire**

Codage couleur normal

Flux artériels résistifs et $\uparrow$ IR proche de 1

Pas d'accélération des vitesses



REJET

- Survient chez 30 à 50% des greffés (1 année)
 - Maîtrisé dans 80 % des cas
 - Trois types de rejet
 - Suraigu : exceptionnel
 - Aigu accéléré
 - Aigu : diagnostic : créat, echo doppler, PBG
- Lésions de vascularite
nécrosante

Imagerie du Rejet aigu

- Échographie:

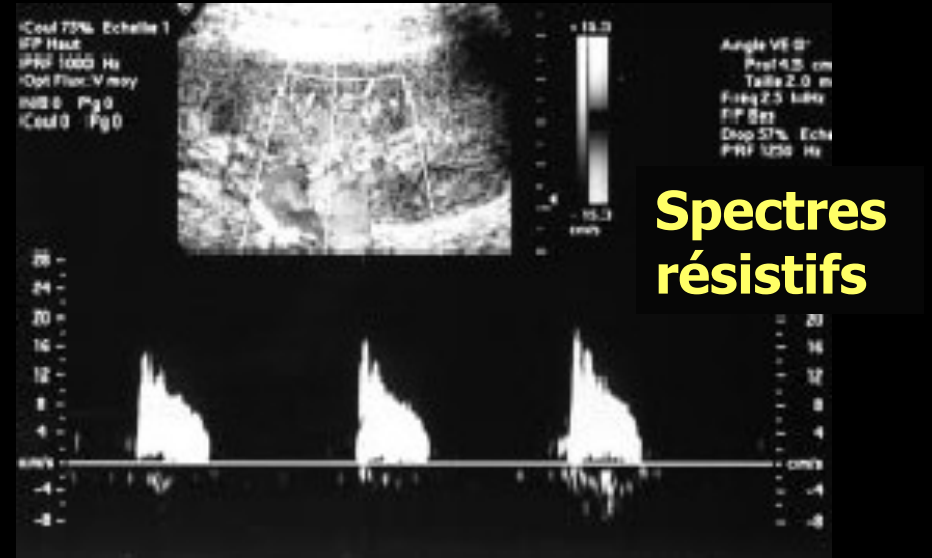
- Greffon augmenté de taille
- Diminution de l'échogénicité du cortex avec perte de la différenciation cortico médullaire.
- Œdème au niveau de la graisse du sinus rénal
- Œdème du système collecteur
- Foyer focal d'hypoéchogénicité (infarctus)
- Liquide autour du greffon secondaire à la nécrose et à l'hémorragie
- Doppler :
 - Diminution des flux diastoliques, voire disparition
 - Formes sévères : flux peut s'inverser

REJET AIGU

Détermine le pronostic à long terme

Diagnostic : biopsie

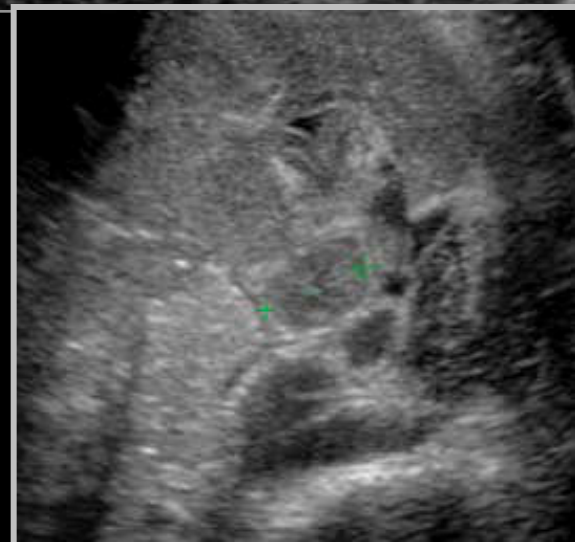
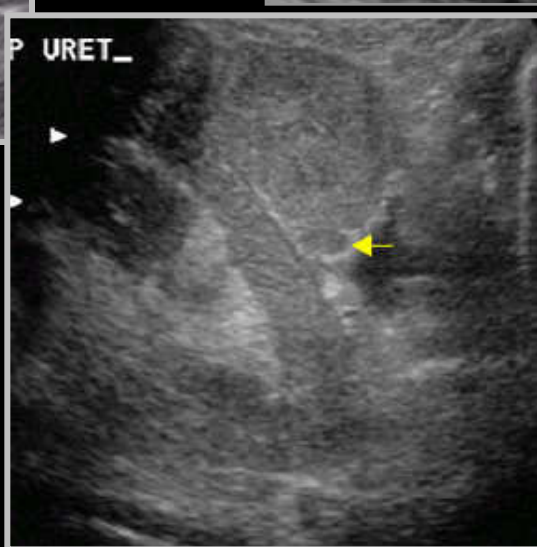
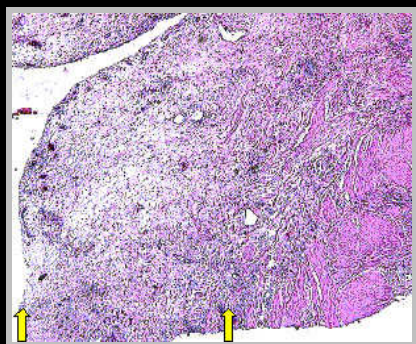
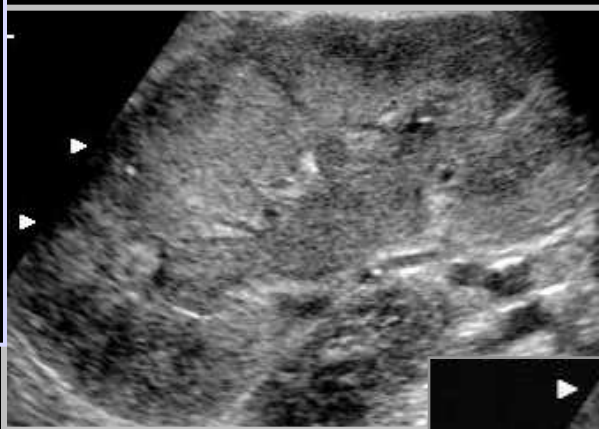
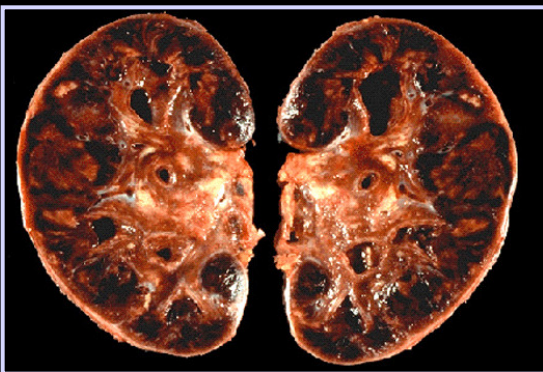
Traitement immunosuppresseur ++



Perte de différenciation cortico médullaire et pyramides

Parfois zones hypoéchogènes infarciées

Œdème du greffon et épaissement pyélon



- Diagnostic : Anapath

- Biopsie du greffon à l'aiguille fine
- Infiltrat polymorphe , lymphocytes
- Atteinte vasculaire
- Diagnostic différentiel :
 - Toxicité de la cyclosporine
 - Réévolution d'une atteinte glomérulaire

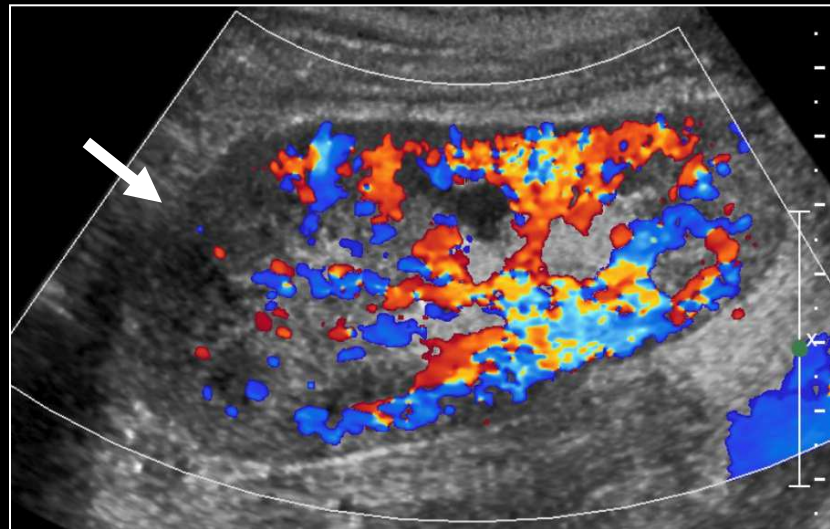
Nécrose corticale

= Complique un épisode de rejet sévère

Rejet sévère $\Rightarrow$ atteinte vasculaire $\Rightarrow$ occlusions artérielles distales

Echodoppler:

- Dévascularisation du cortex nécrosé (pas de signal)
- Élévation des IR
- Voire reflux holodiastolique



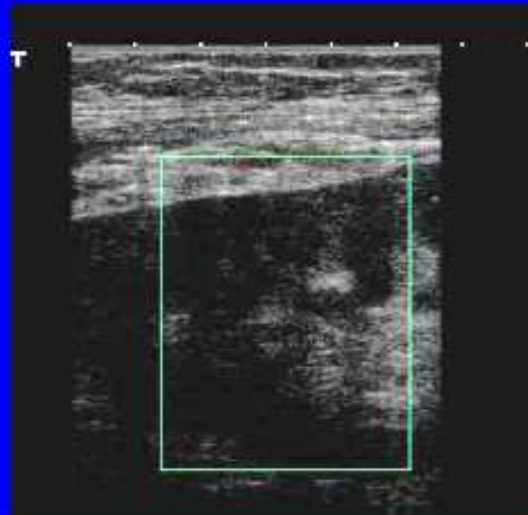
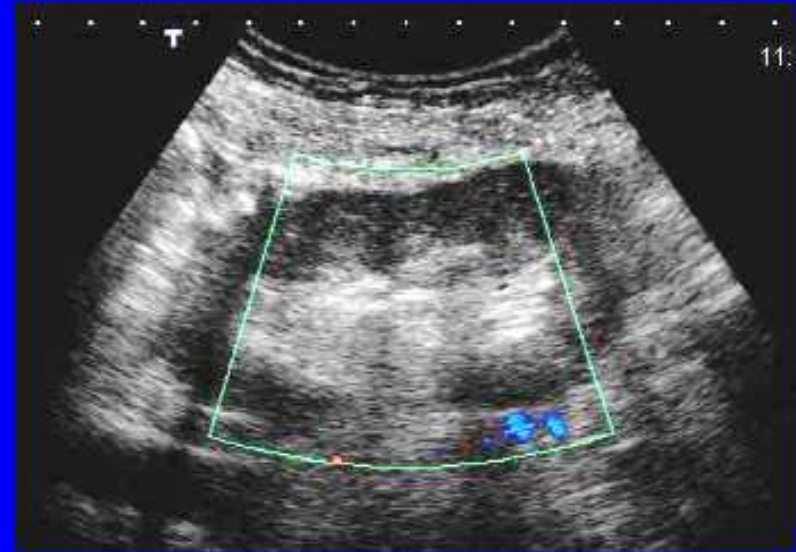
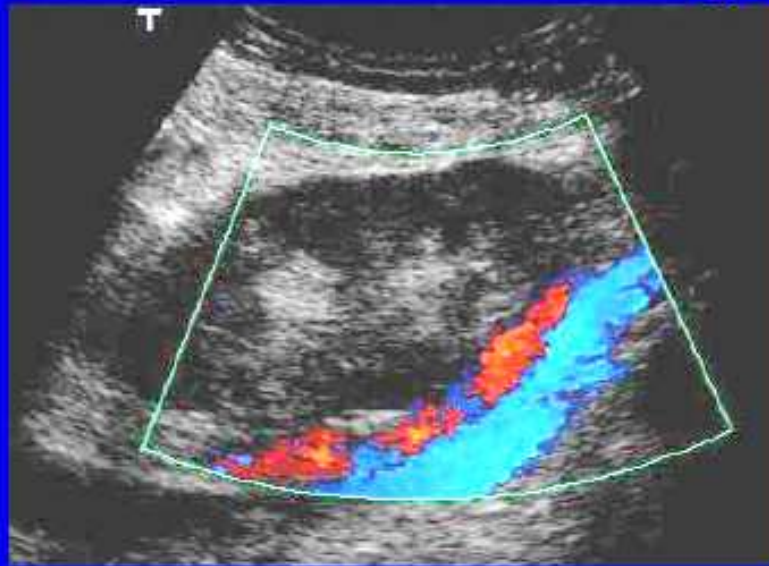
Complications vasculaires

Thrombose de l'artère du greffon

- Rare < 1%
- Immédiatement après la transplantation
- Lésions irréversibles débutent 1h30 ap. le début de l'ischémie
- **Anurie +++++**
- Causes
 - Rejet aigu
 - Pb technique opératoire ++ (torsion de l'artère, déchirure de l'intima pendant la phase de prélèvement)
 - Hypercoagulabilité
 - TTT par cyclosporine
 - Embolie artérielle
- Imagerie
 - Absence de flux doppler +/- va et vient ds les veines par reflux passif

URGENCE CHIRURGICALE +++++

J1, donneur vivant, chute de la diurèse

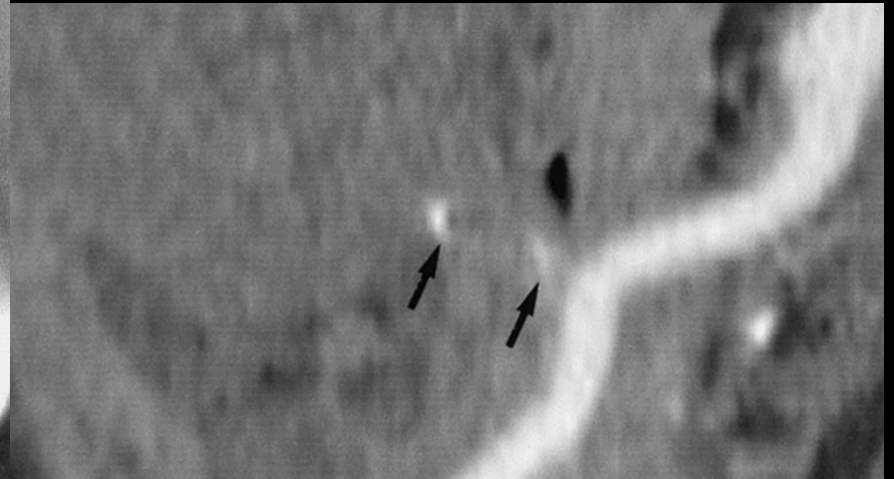


Axes iliaques perméables
Pas de flux en intra-rénal,

suspicion d'occlusion artérielle
TDM à la suite

Attention ! Avant tout vérifier le bon réglage des vitesses !!!!!

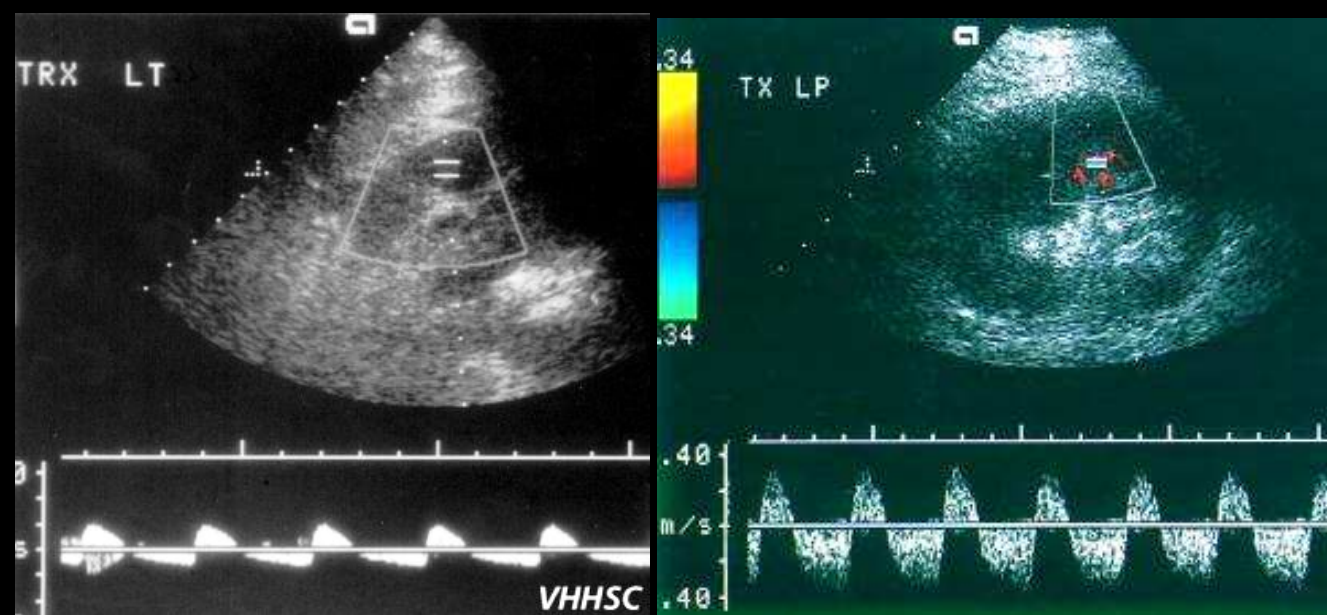
Thrombose de l'artère du greffon



Thrombose de la veine du greffon (2%)

oligo-anurie, augmentation de la créatininémie

Urgence chirurgicale



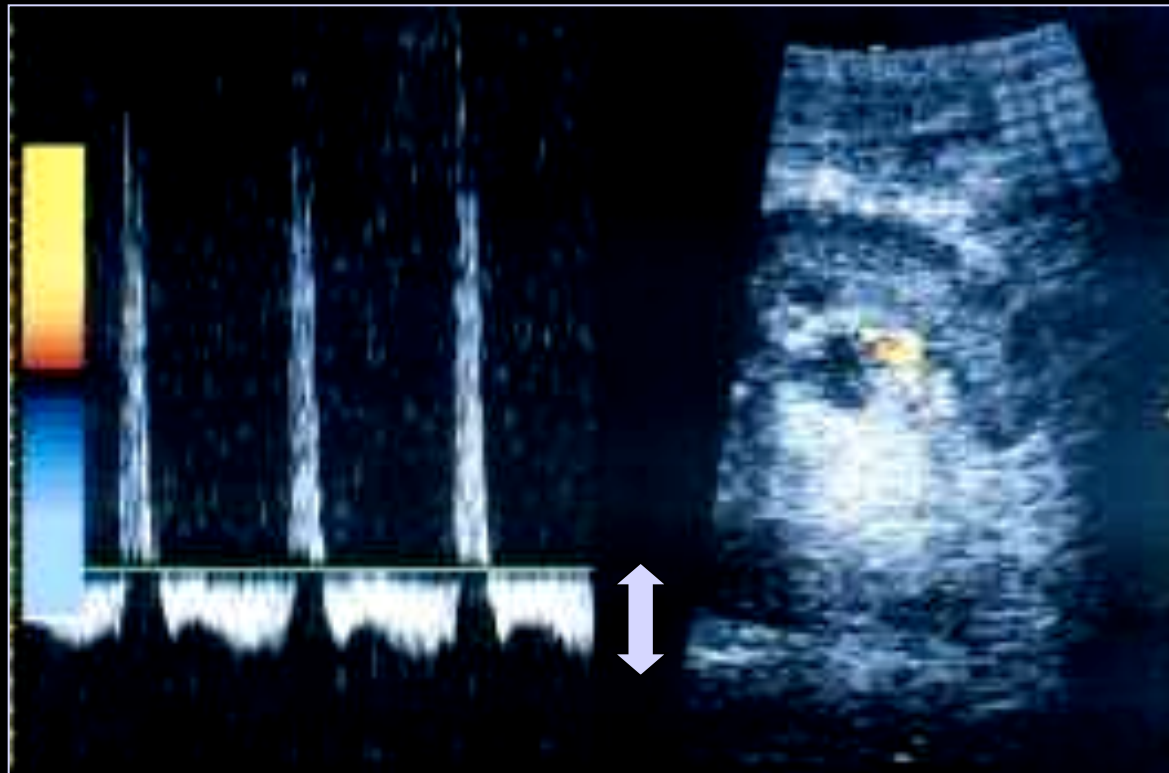
Favorisée par :

- malposition pendant la transplantation,
- thrombophilie (mutation du facteur V)
- compression par hématome de la loge ++

Greffon œdémateux

Pas de flux veineux doppler et images échogène veine

Artère : très résistif = Inversion du flux diastolique / reflux holodiastolique / IR élevé



REFLUX HOLODIASTOLIQUE dans l'artère :

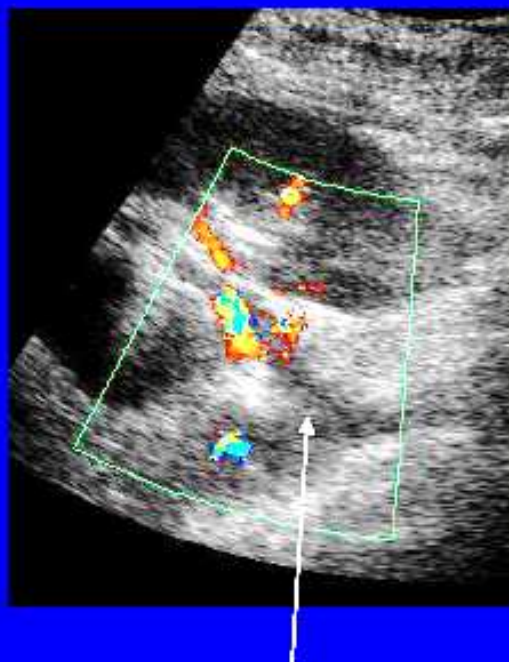
Flux très résistif

Rechercher une thrombose de la veine du greffon

Pas de suppléances veineuses (différent des reins propres)



Flux de va et vient
dans une artère corticale



Pas de flux veineux en
Doppler Couleur
la veine a un contenu
échogène



L'artère a un signal couleur
alternativement rouge et bleu,
traduisant le flux de va et vient

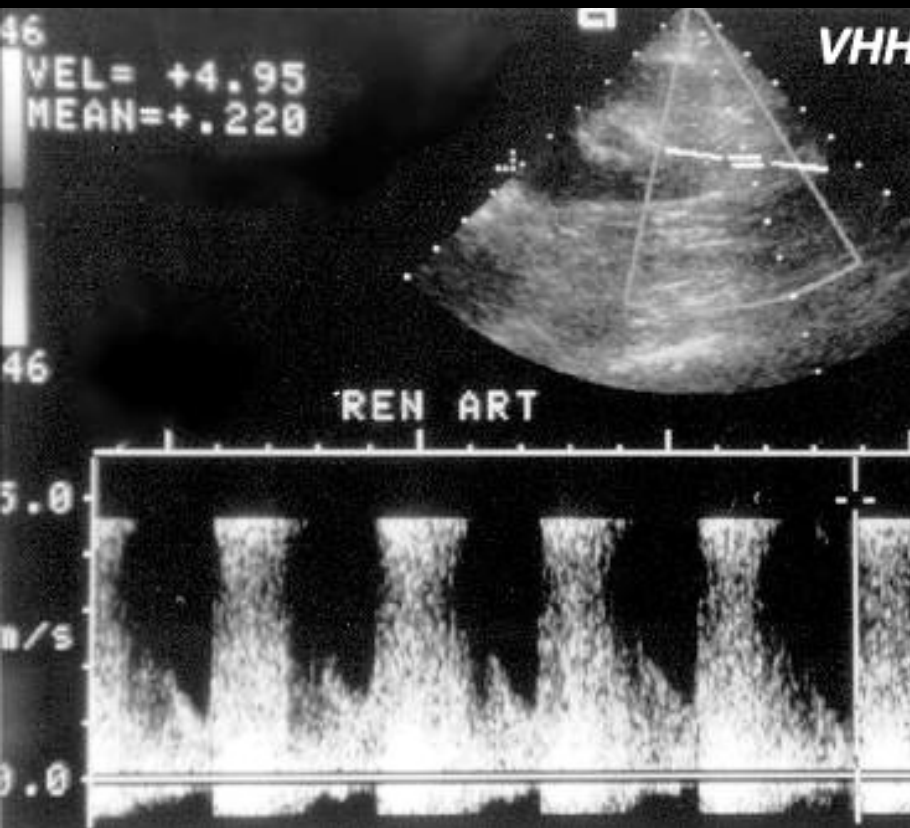
Forte suspicion de thrombose veineuse : TDM en urgence

Forte suspicion de thrombose veineuse : TDM en urgence

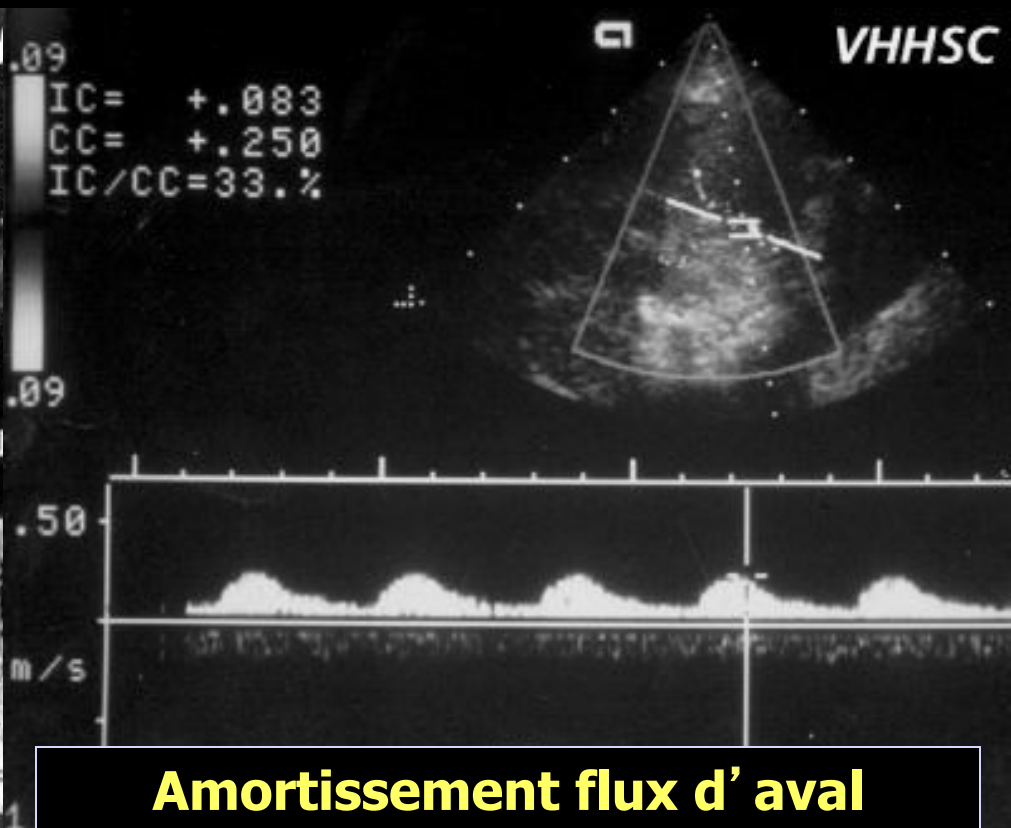
Sténose de l'artère du greffon (12% des cas)

Proximité de l'anastomose

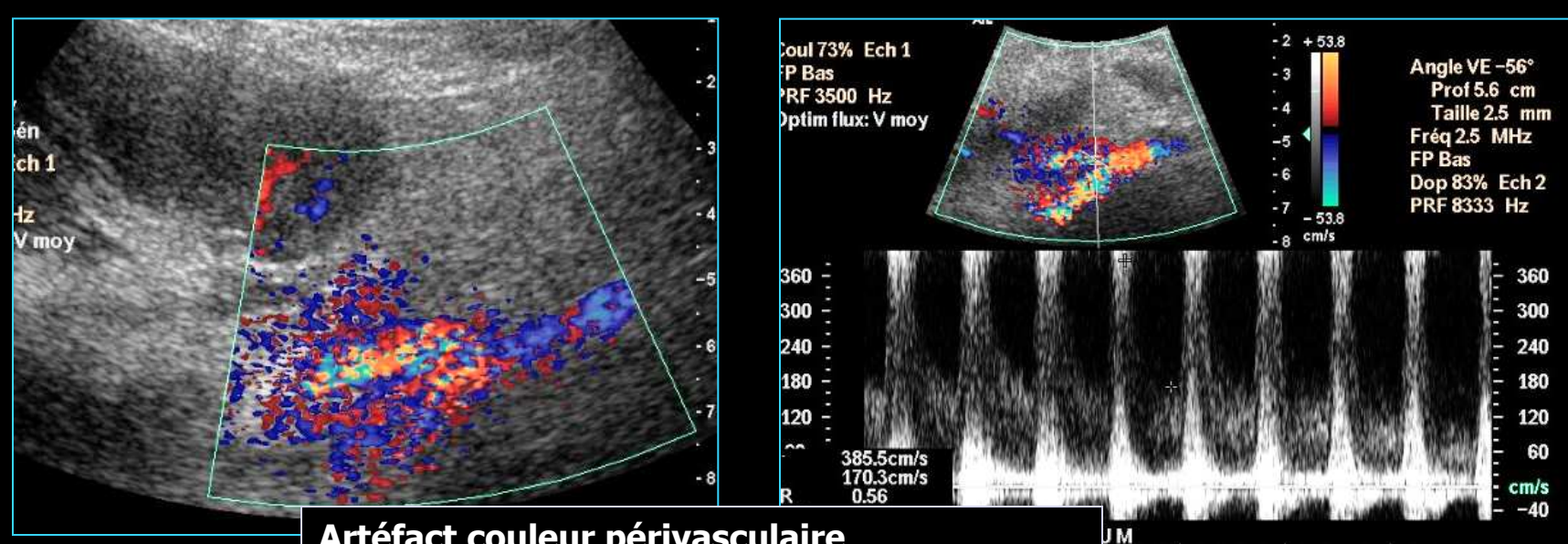
Augmentation de la créatinémie et de la TA



Vitesses accélérées sup à AIE



Amortissement flux d'aval
Démodulation : sténose sup à 75%



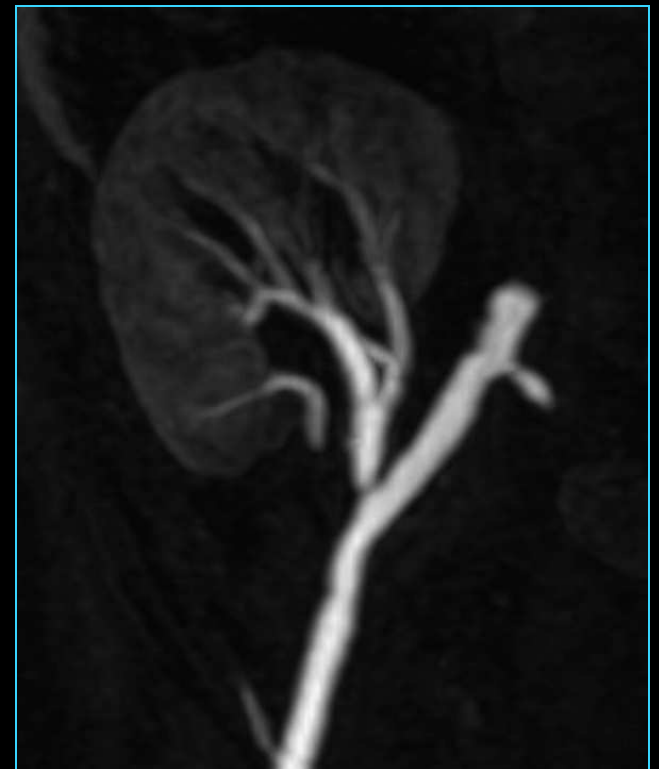
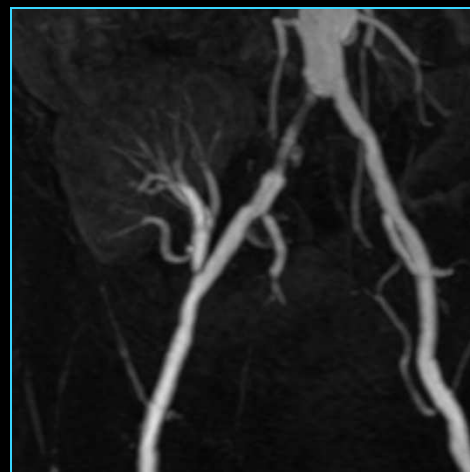
Artéfact couleur périvasculaire

Accélération du flux importante 250 cm/s

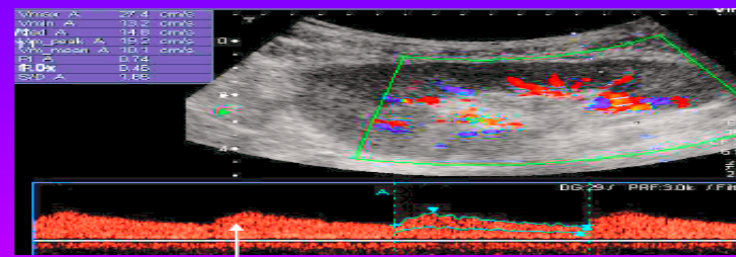
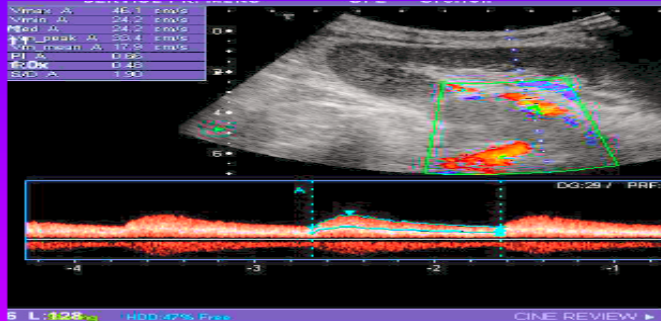
Turbulences d'aval

Démodulation interlobaire

Sténose au moins 75 %



Sténose artérielle précoce, suspectée sur les flux périphériques



Diminution de l'index de résistivité

Amortissement

Pas de menace immédiate pour le greffon,
signaler les anomalies

La sténose précoce est fréquente et a tendance à diminuer
dans les semaines suivantes



Augmentation du temps de montée systolique

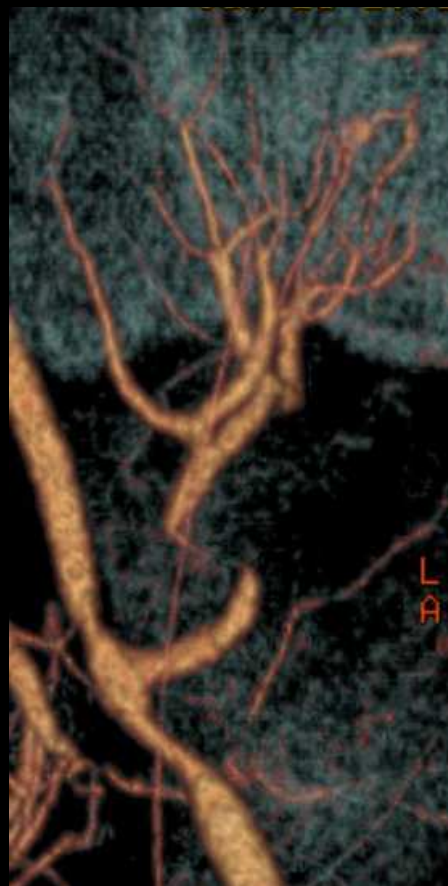
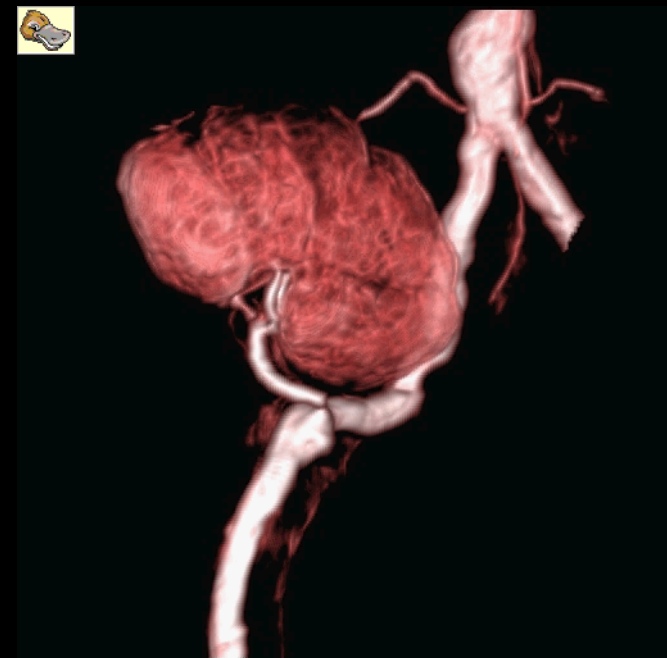
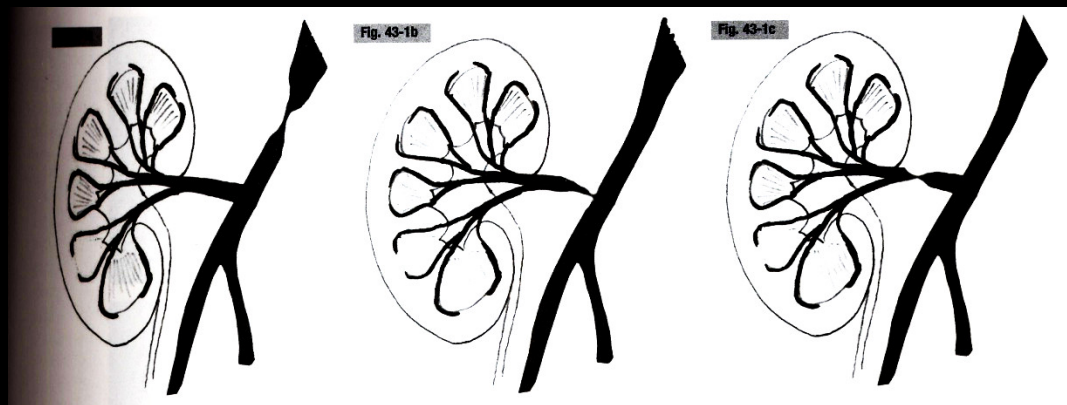
Diminution de l'index de résistivité

Amortissement

Pas de menace immédiate pour le greffon,
signaler les anomalies

La sténose précoce est fréquente et a tendance à diminuer
dans les semaines suivantes

Sténose artérielle précoce, suspectée sur les flux
périphériques

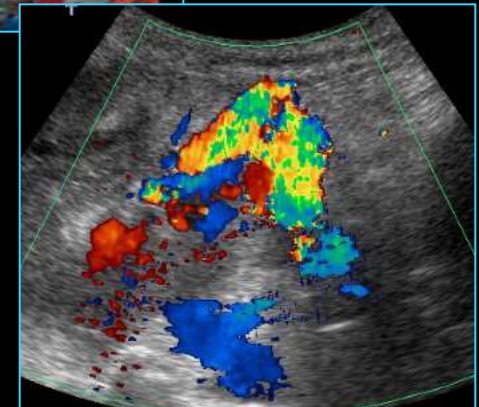
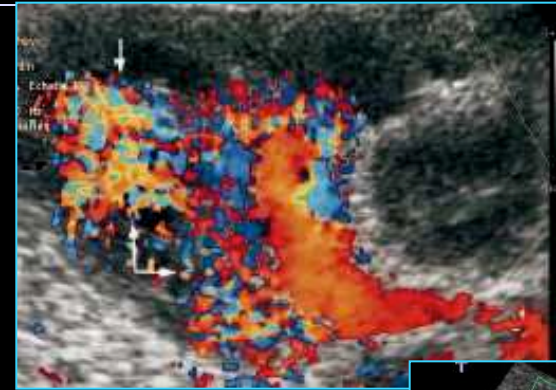


FISTULE ARTERIO VEINEUSE POST BIOPSIE

Doppler couleur mosaïque

Versant artériel de FAV : vitesses élevées et IR bas

Versant veineux : artérialisation du flux



Complications urinaires

Obstruction urétérale

Calcul

Compression extrinsèque

Sténose urétérale / hydronéphrose

Fistule urétérale

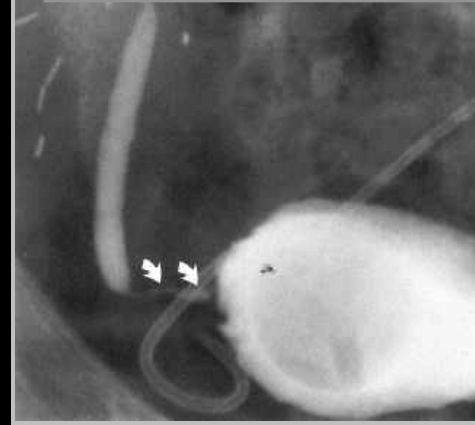
Sténoses urétérales et hydronéphrose

- 3 à 6% des greffes
- Siège : jonction urétérovésicale 90%
- Précoce
- Tardive
- Obstructions de l'uretère
 - Œdème urétéral
 - Caillots sanguins
 - Lymphocèle
 - Urinomes ++
 - Hématomes +++
 - Abscès
 - Calculs
 - Sténose ischémique

Calcul du pôle inf. du rein



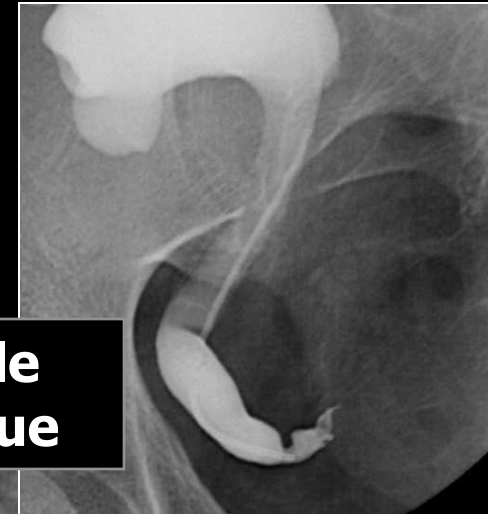
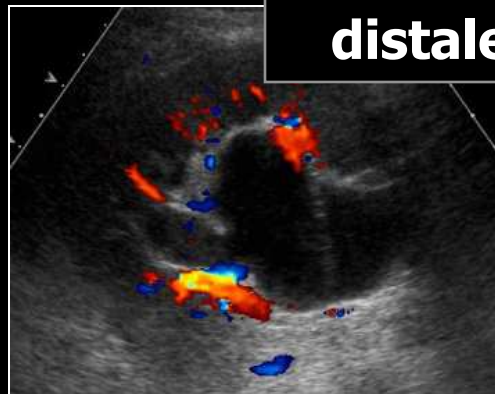
Sténose urétérale distale: oedème



Calcul distal et pyélique Sténose majeure

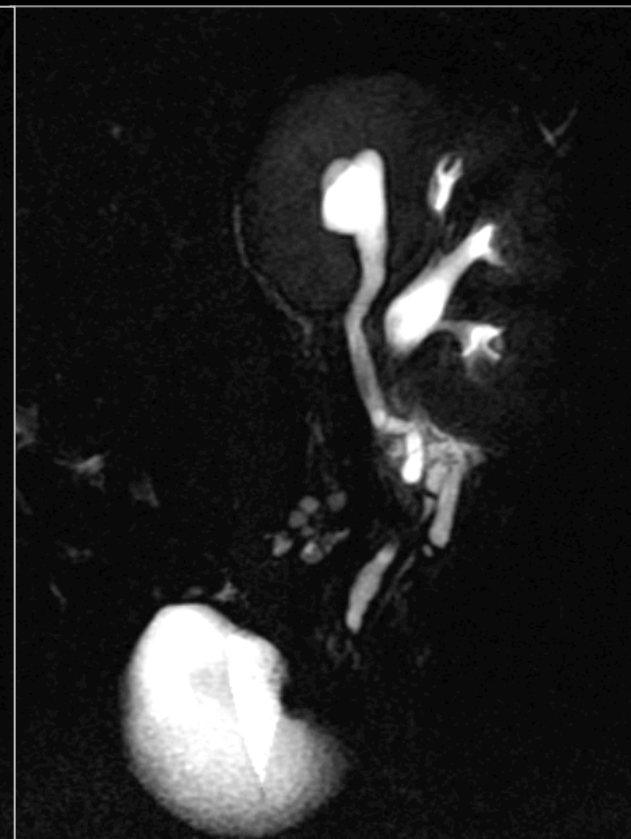
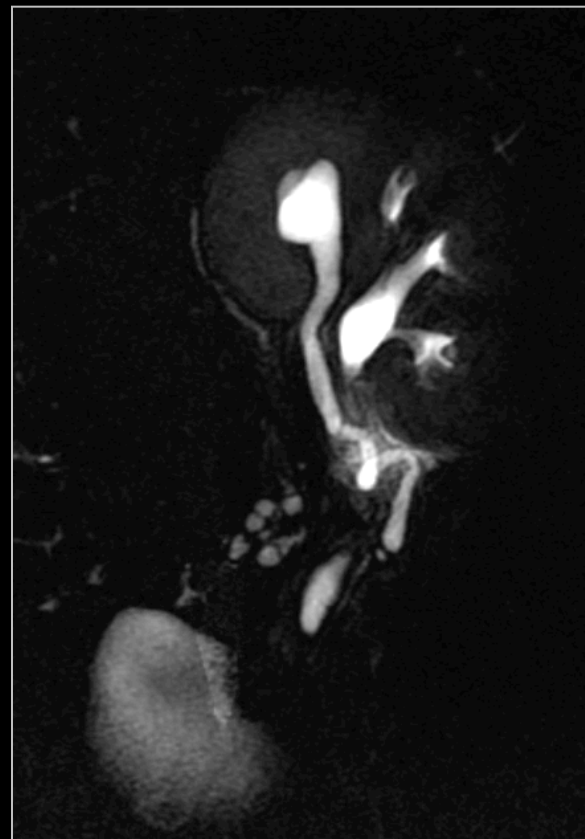


Sténose urétérale distale ischémique



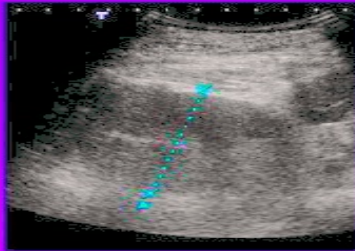


Stase urinaire =
augmentation des IR

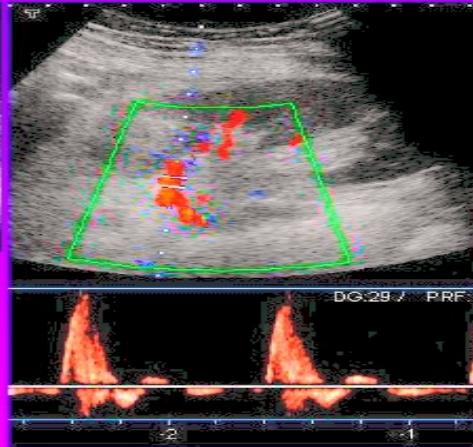


Collections péri rénales et intra rénales

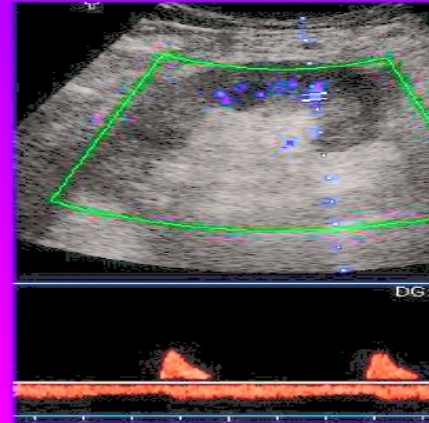
Exemple 1 : J2, donneur vivant, pas de diurèse



Hematome



Ébauche d'inversion
de flux sur l'artère

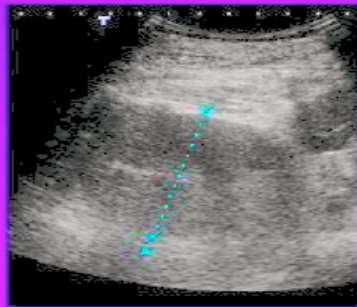


Flux veineux cortical
associé à un flux artériel sans
flux diastolique

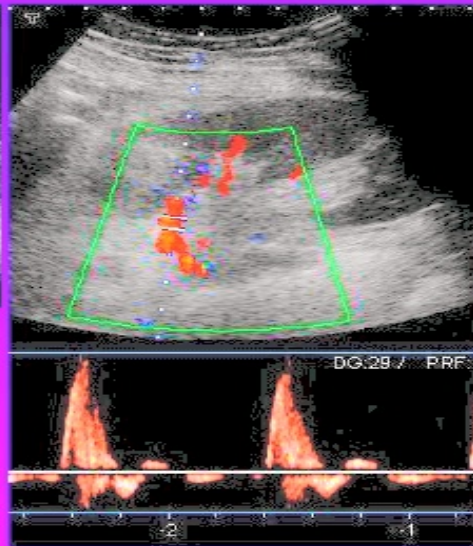
Augmentation majeure des résistances, sans thrombose avérée.
contrôle le lendemain

Augmentation majeure des résistances, sans thrombose avérée.
contrôle le lendemain

Exemple 1 : J2, donneur vivant, pas de diurèse



Hematome
pelvien



Ébauche d'inversion
de flux sur l'artère

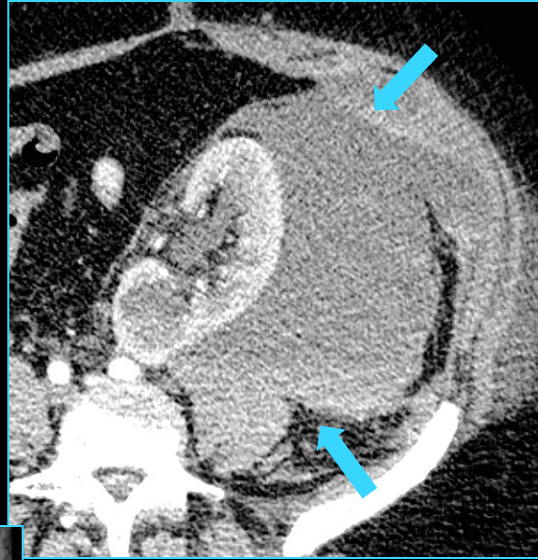
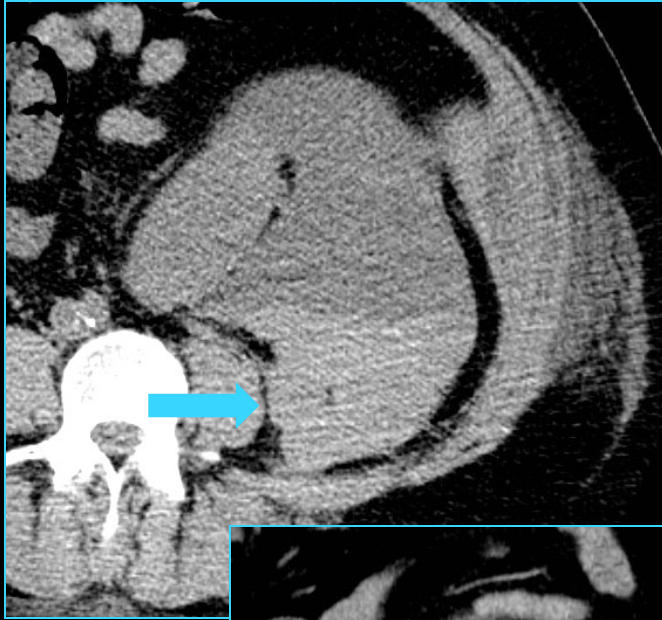


Flux veineux cortical
associé à un flux artériel sans
flux diastolique

Augmentation majeure des résistances, sans thrombose avérée.
contrôle le lendemain

Augmentation majeure des résistances, sans thrombose avérée.
contrôle le lendemain

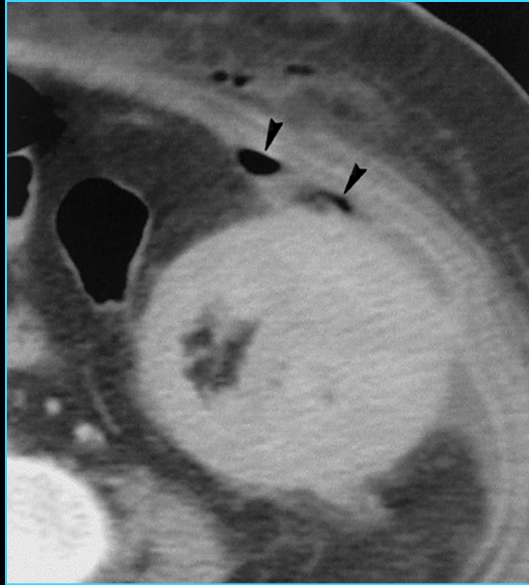
Hématome péri rénal J5 post op



Collection aspécifique J4 post op



Abcès périrénal

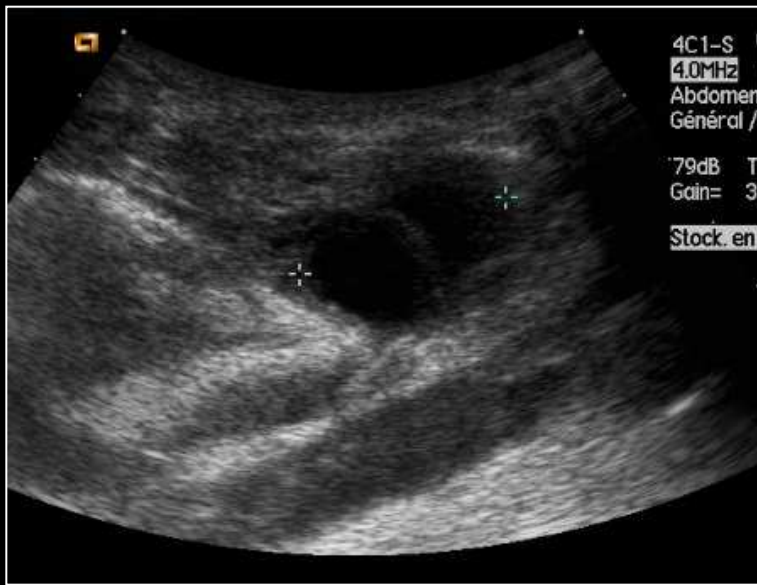


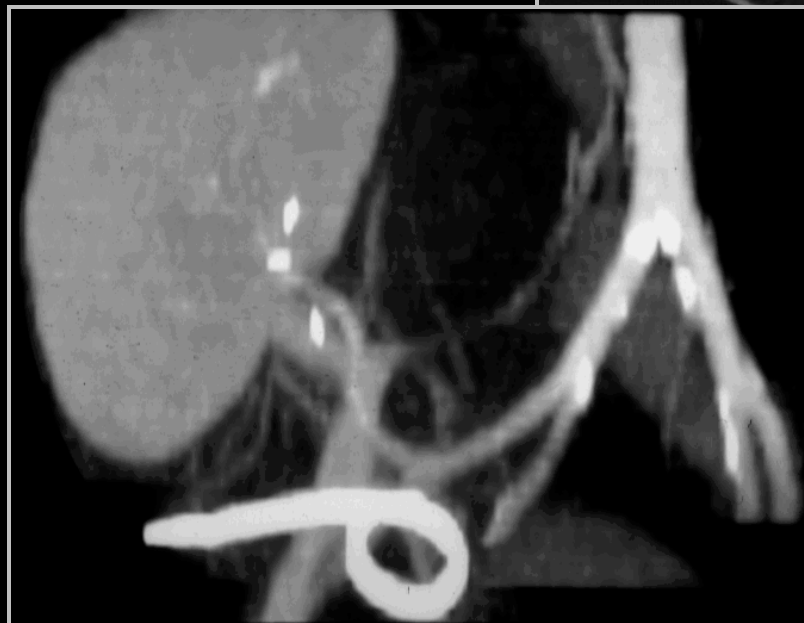
Abcès intraparenchymateux

Lymphocèle

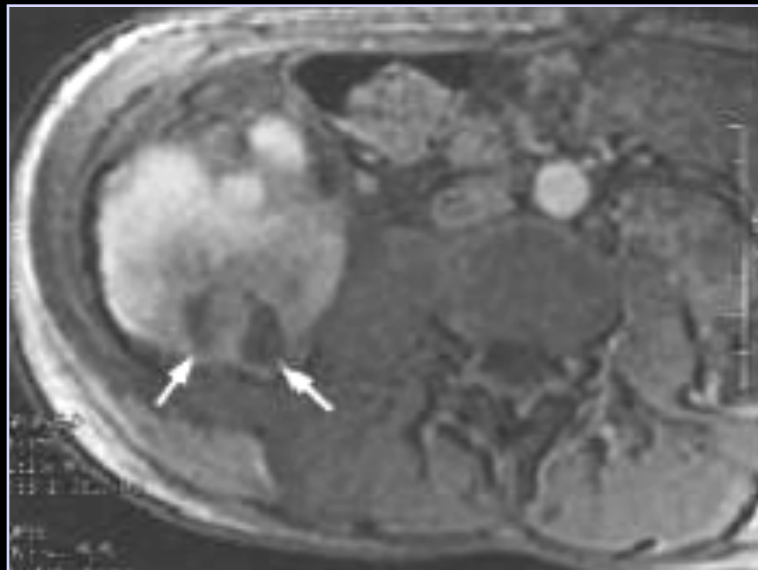
- **La plus fréquente des collections liquidiennes**
- **5 à 15% des patients**
- **Association fréquente avec une obstruction urétérale**
- **1 an ap. transplantation**
- **Facteurs favorisants : ligature incomplète des vaisseaux lymphatiques pelviens, épisode antérieur de rejet aigu sévère**
- **Masse palpable cliniquement**
- **Douleurs des mb inf. et œdème, altération fonction rénale**

Drainage percutané





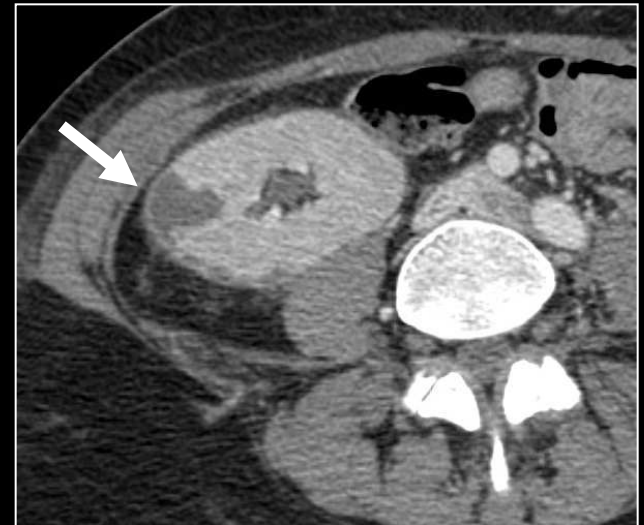
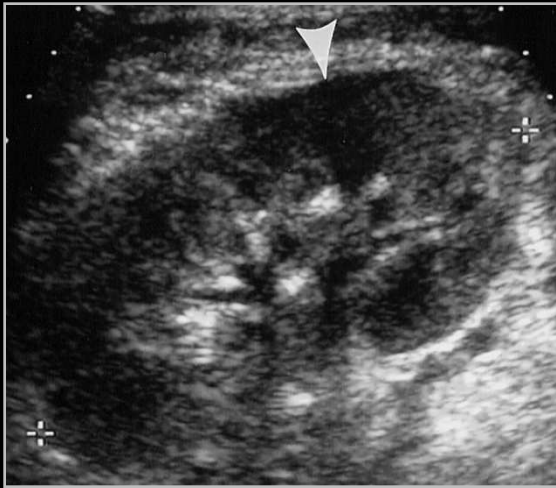
Complications infectieuses



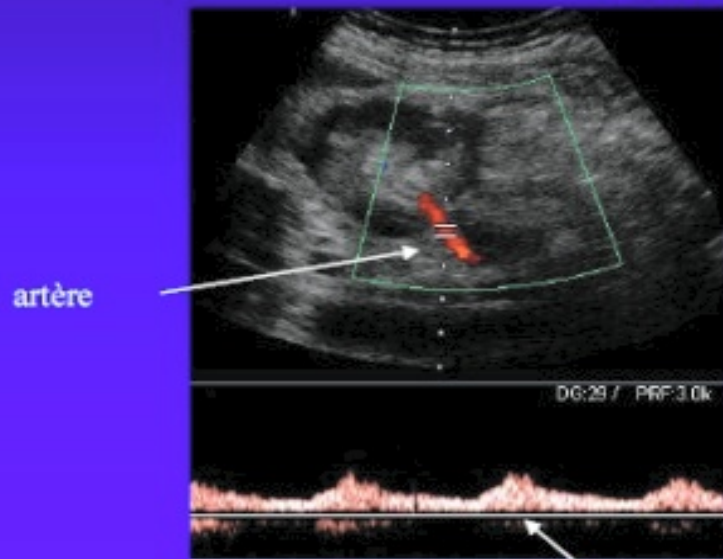
Pyélonéphrite aiguë

Autres complications

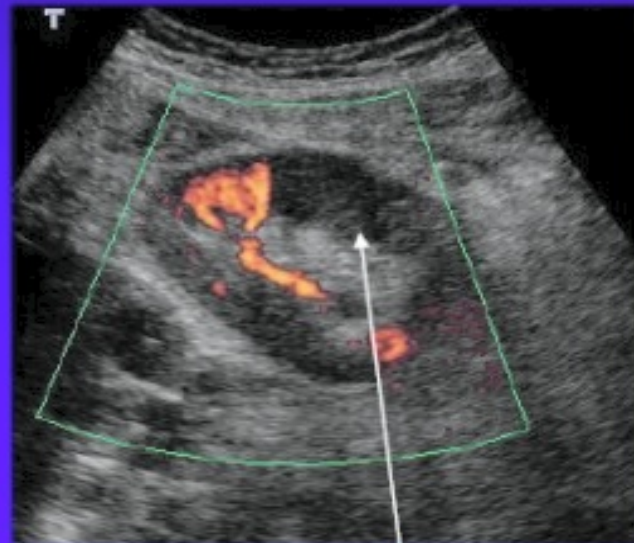
Infarctus segmentaire



artérielle



Flux artériel amorti, avec augmentation
du temps de montée systolique



Persistance de zones dévascularisées

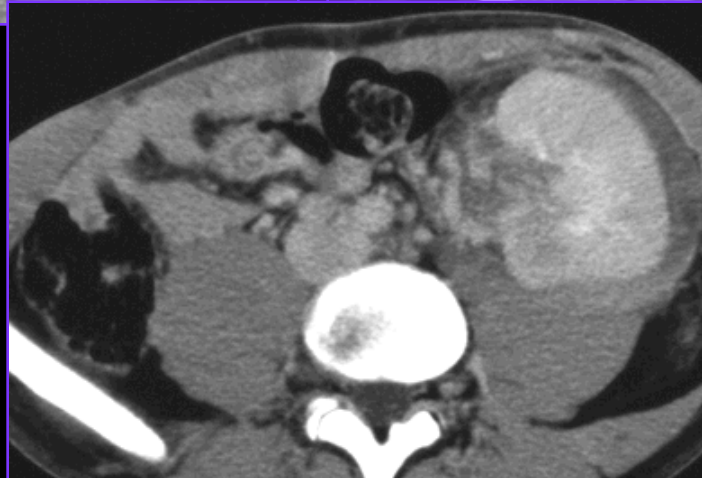
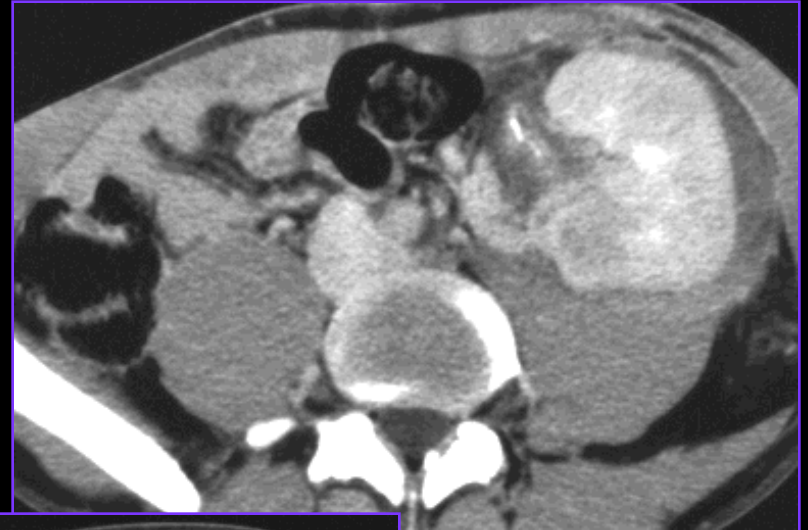
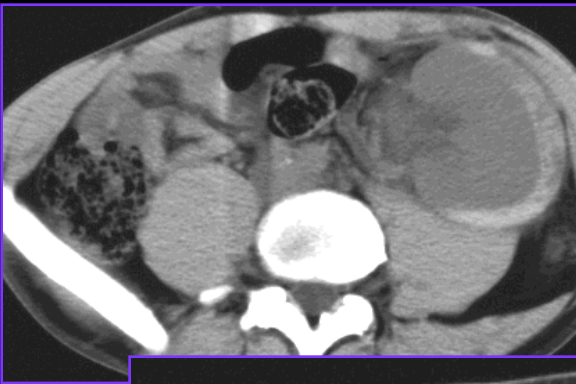
Infarctus segmentaire

Complications iatrogènes

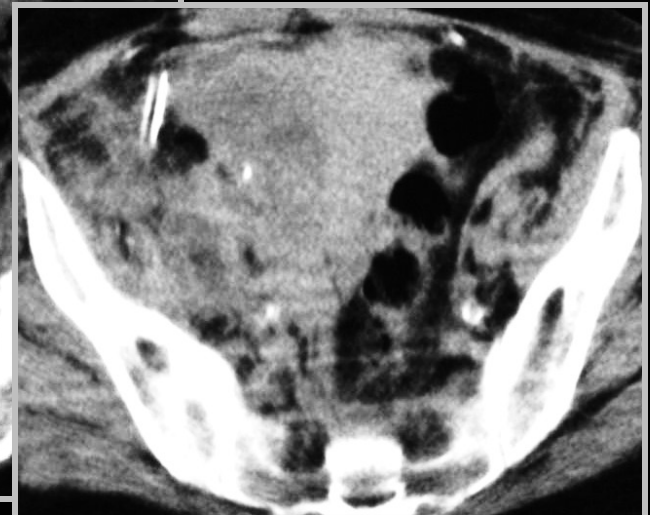
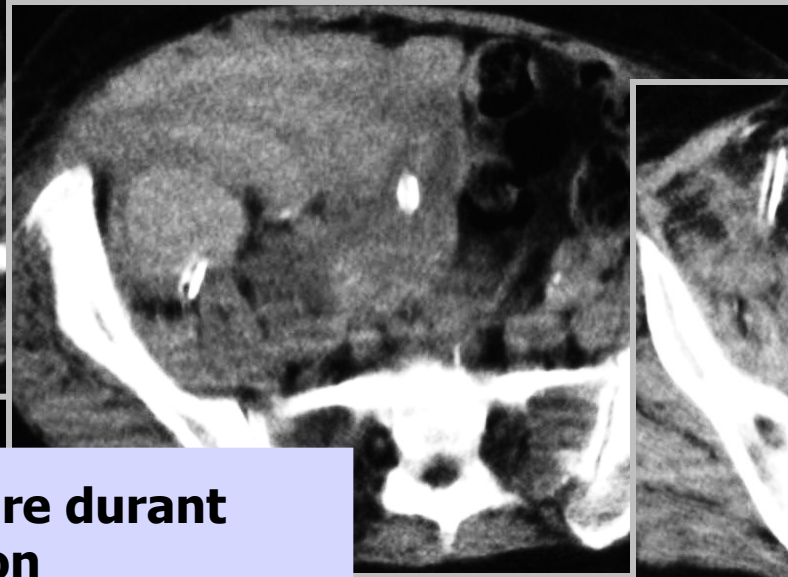
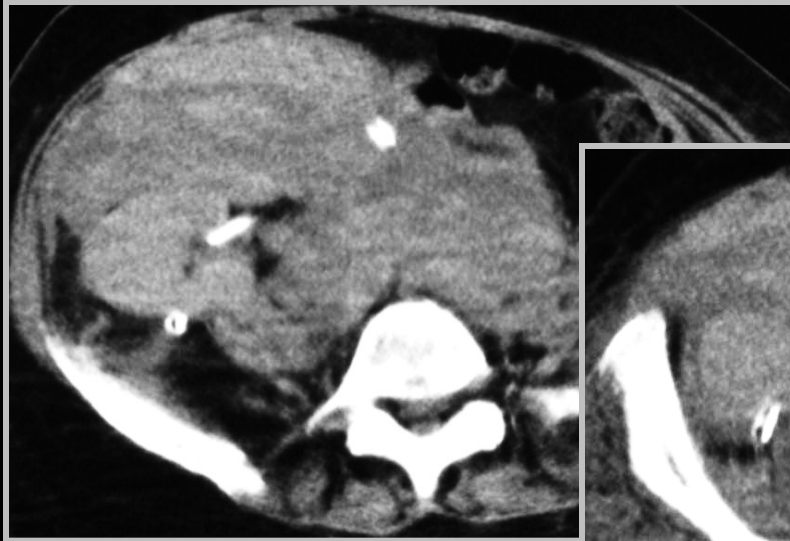
Hémorragie

- **Post Ponction Biopsie du greffon**
- **5-8%**
- **Risque : compression de l'uretère et hydronéphrose secondaire**
- **Hématome sous capsulaire : responsable par compression d'une altération de la fonction rénale**

Hématome post PBG



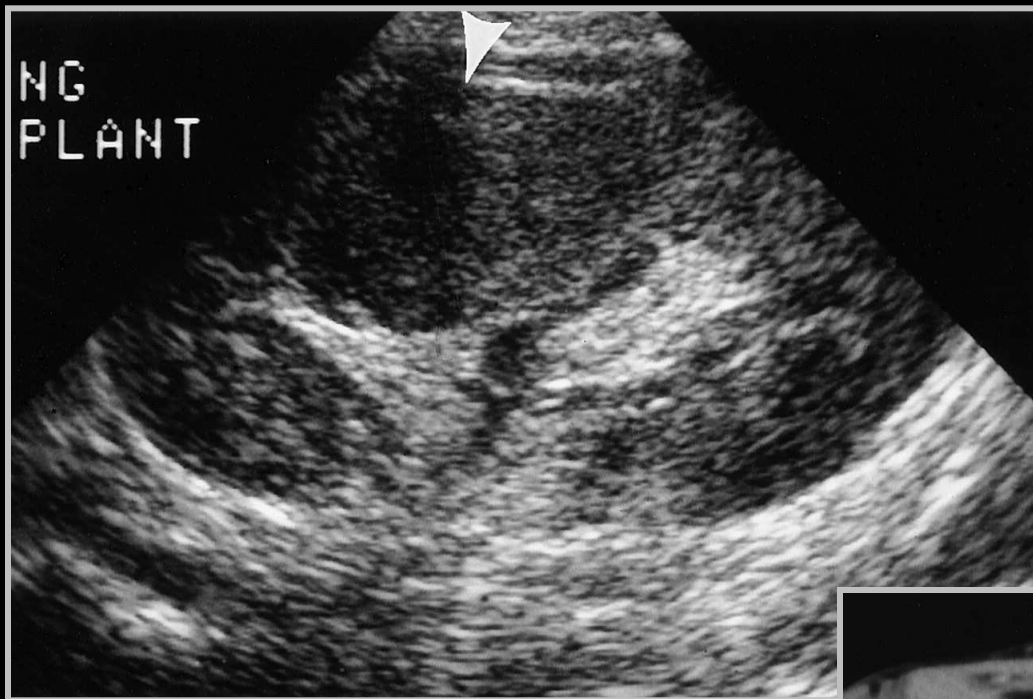
Hématome post op immédiat

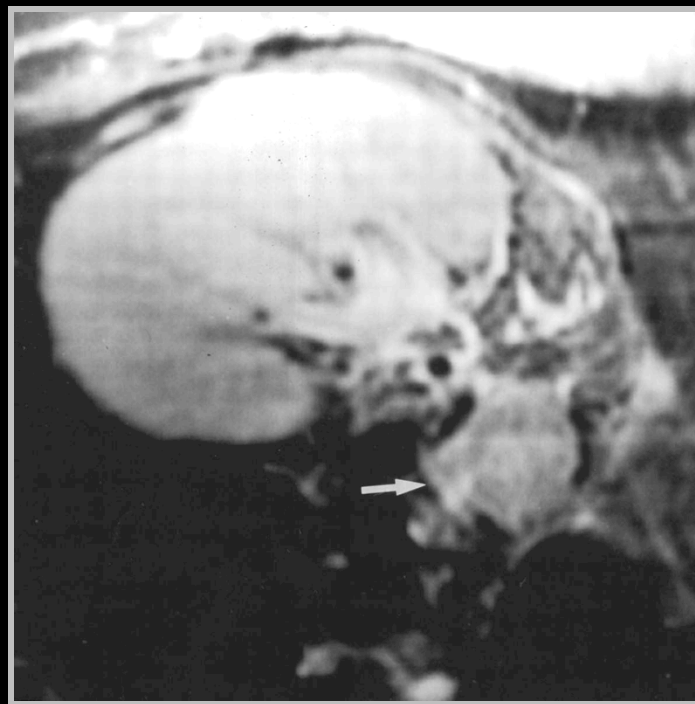
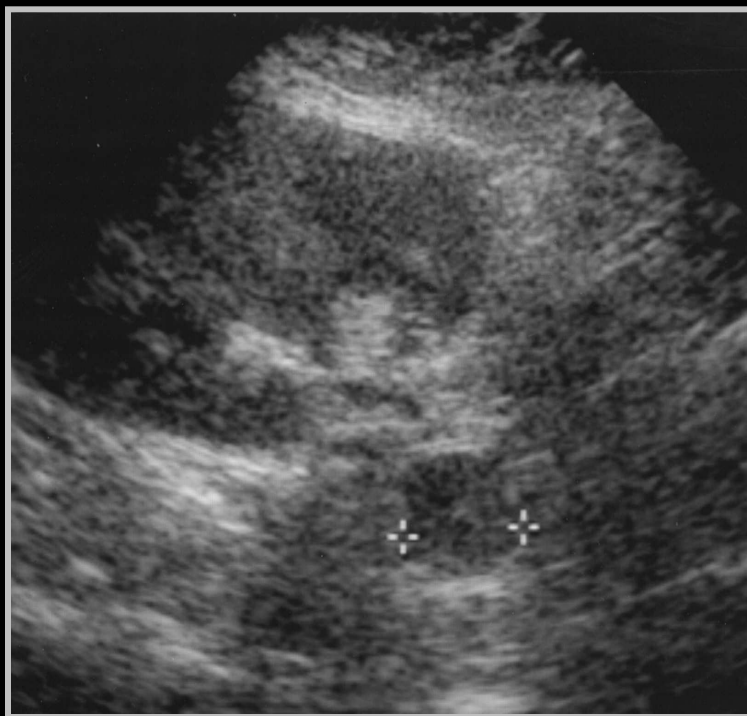
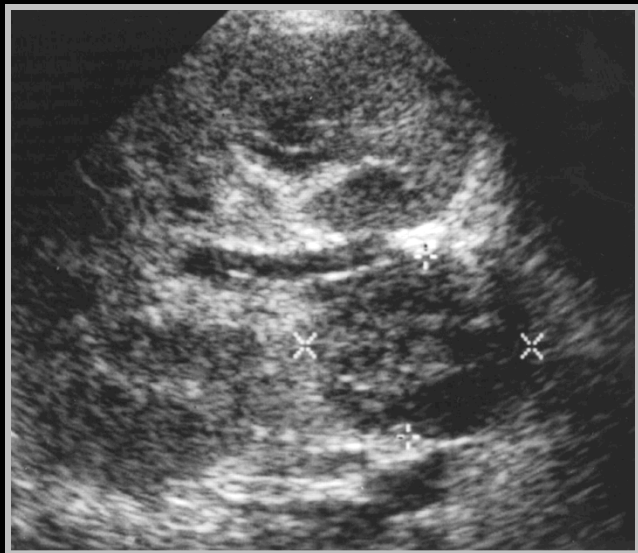


**Plaie artère lombaire durant
intervention**

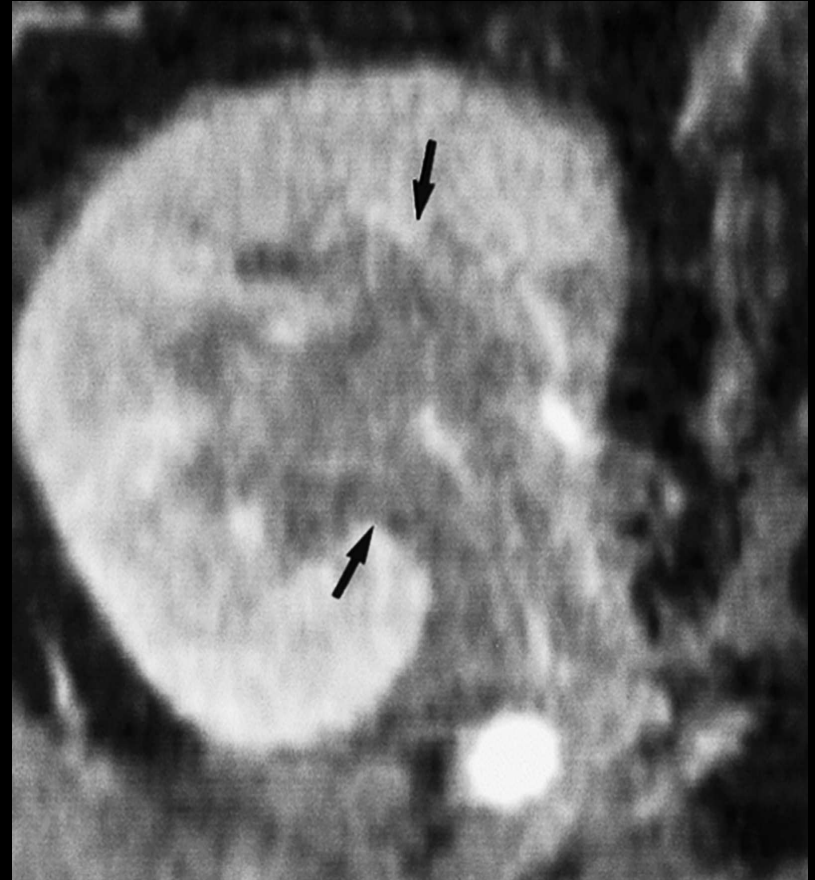
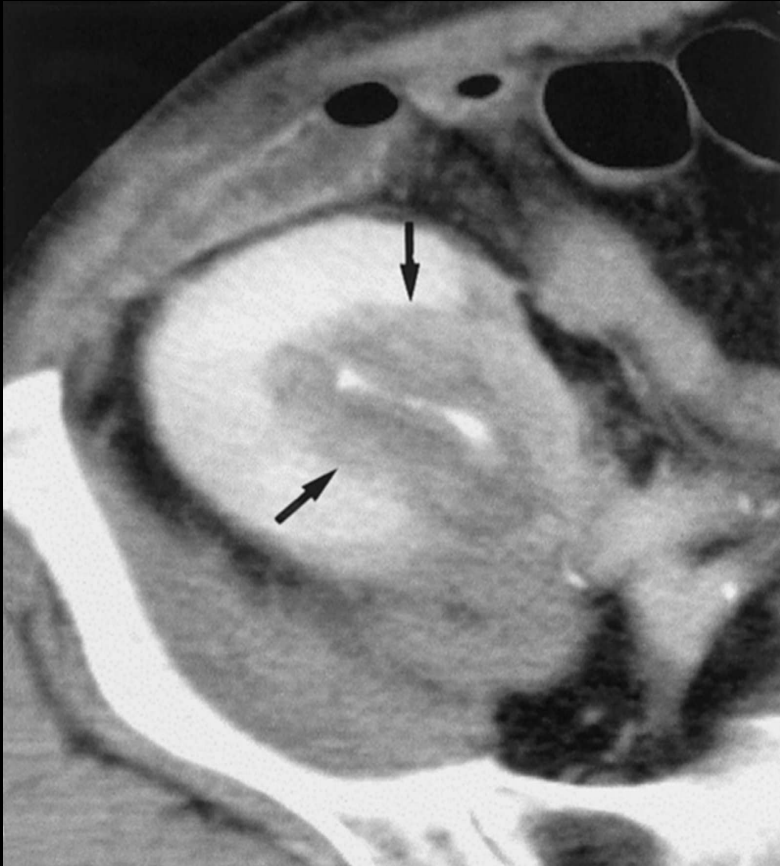
Tumeurs après transplantation

- Carcinome rénal
- Sarcome de kaposi
- **Lymphomes :**
 - B : 80%, T : 15 %
 - Désordre lymphoïde post transplantation
 - Régressif ap. diminution de l'immunosuppression





Sarcome de kaposi



Merci de votre attention !

Cas cliniques

Patient ,40 ans, Italien

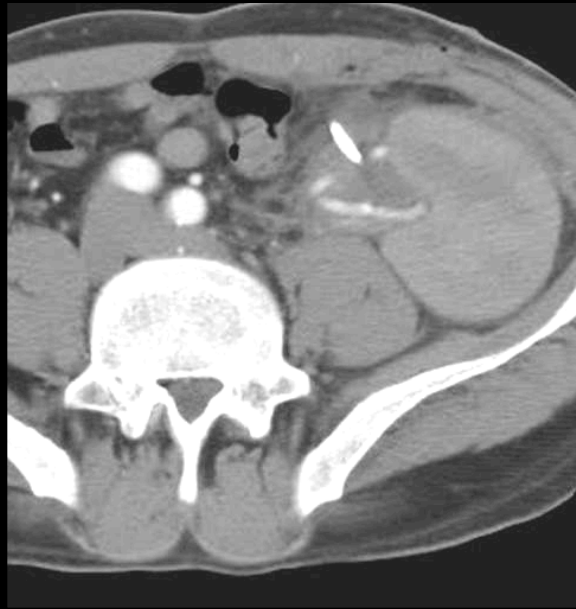
- **Greffé rénal en décembre 2001**
- **Dégradation de la fonction rénale suite à antibiothérapie et inefficacité des immunosuppresseurs**
- **Découverte d' une dilatation pyélo calicielle à l' échographie**
- **Décision de mise en place d' une néphrostomie**

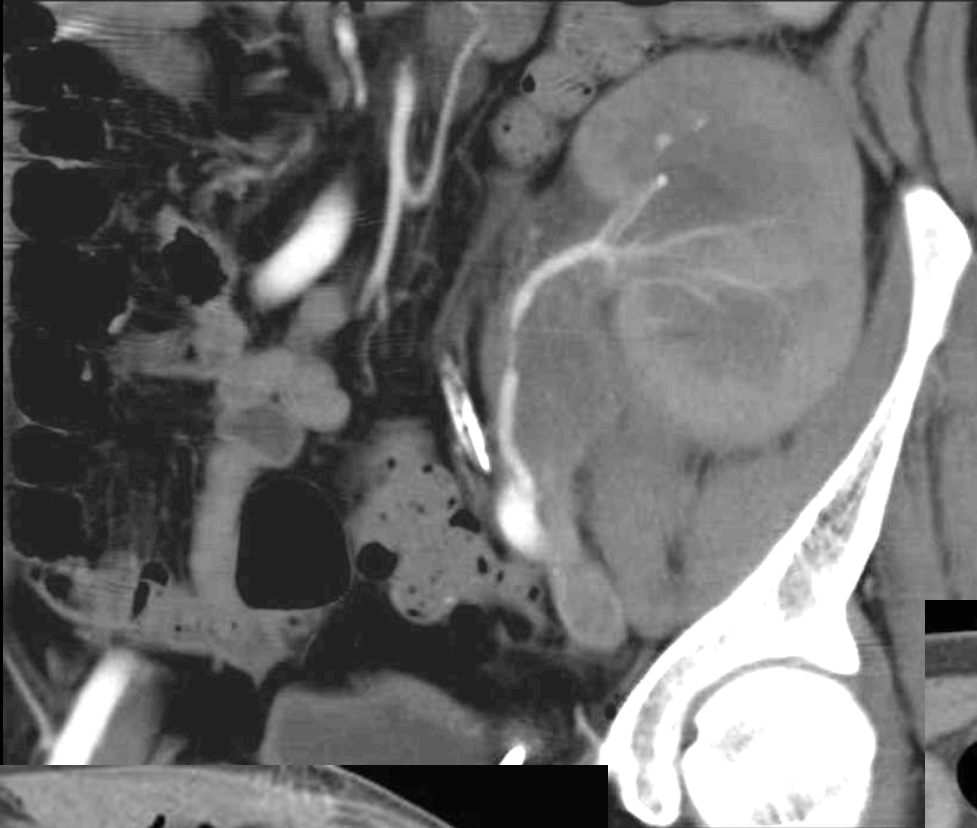


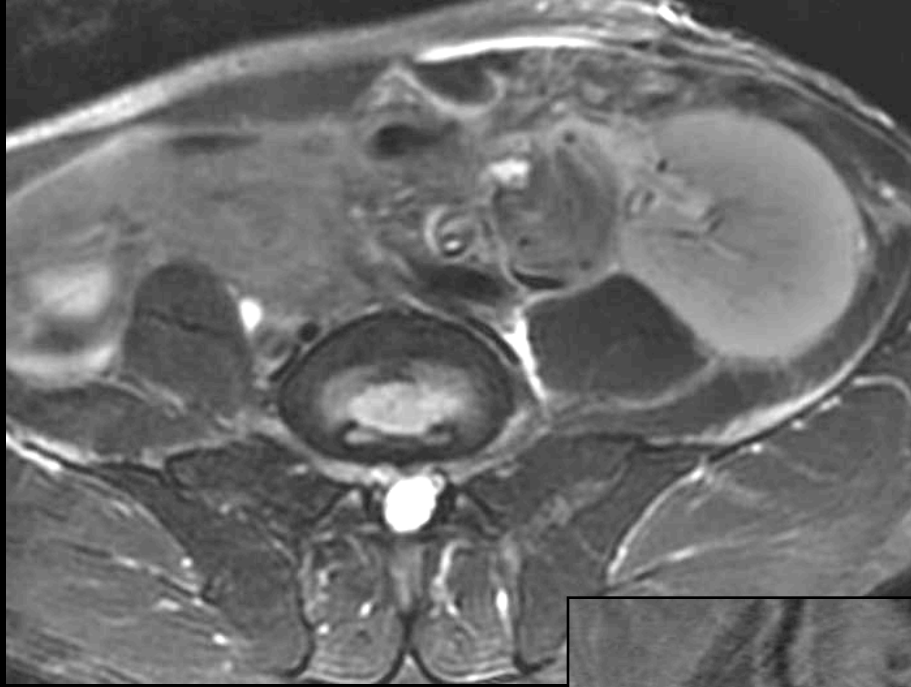
Geste difficile
Contrôle TDM





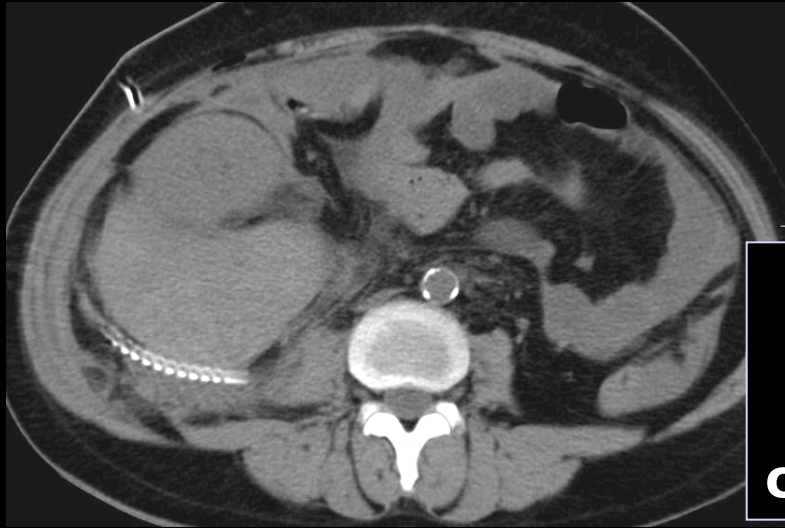




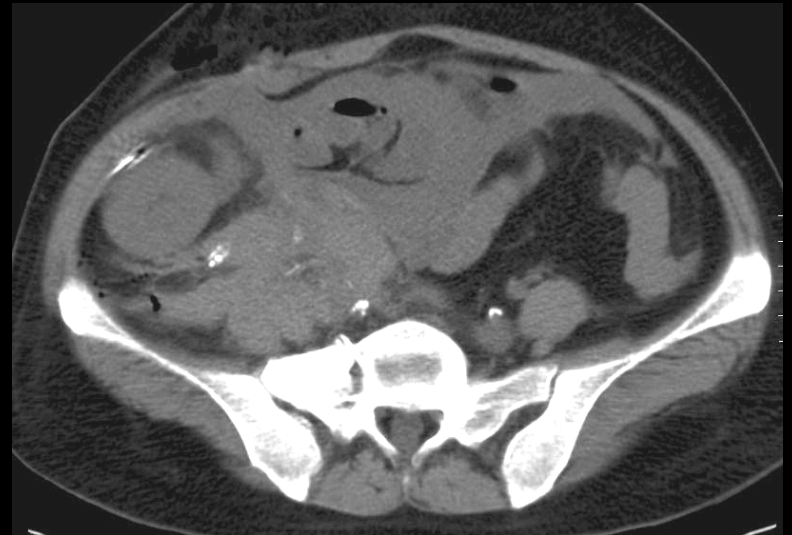


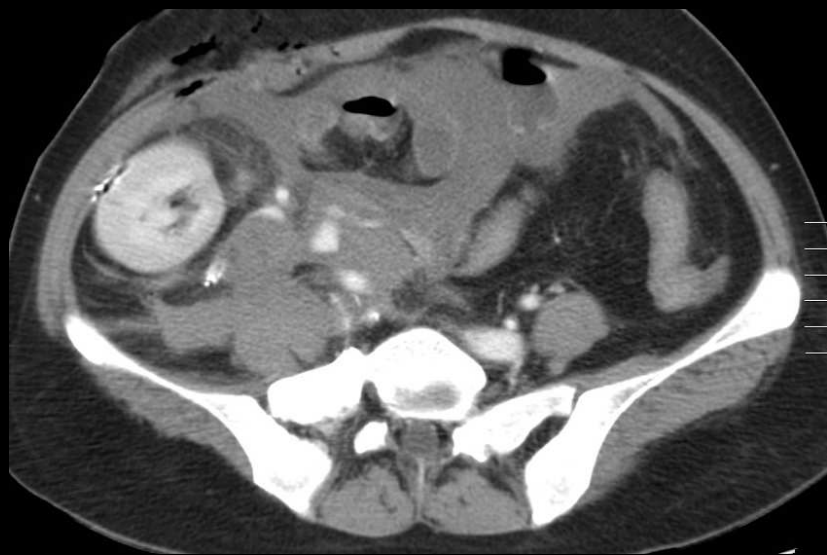
SYNDROME LYMPHOPROLIFERATIF B

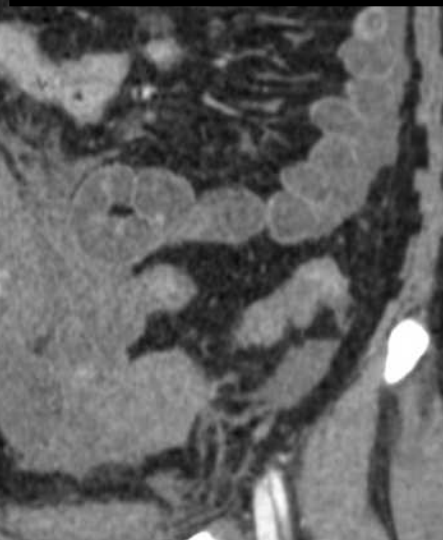
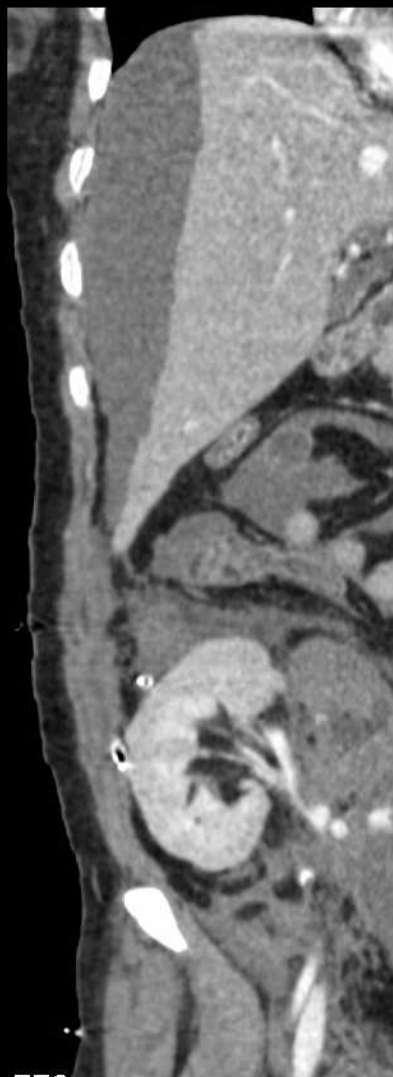
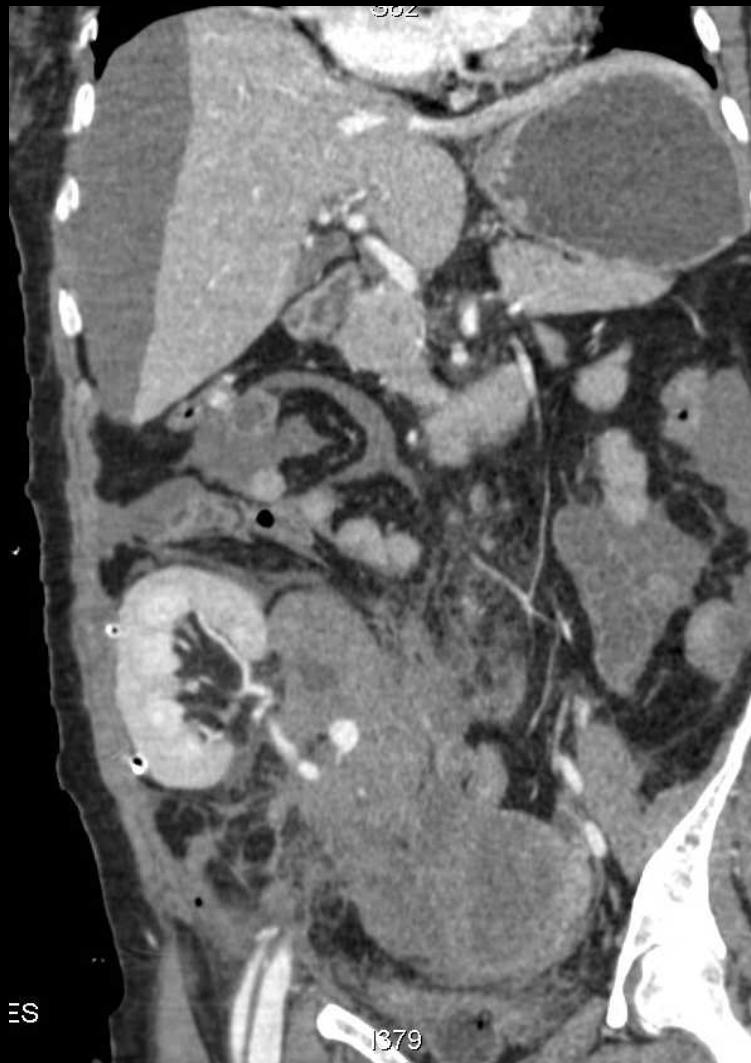
Etat de Choc
J0 greffe rénale



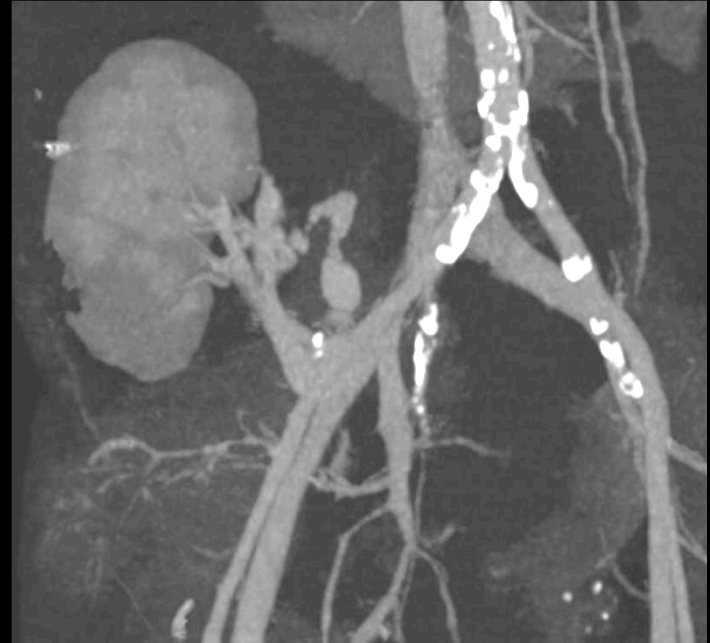
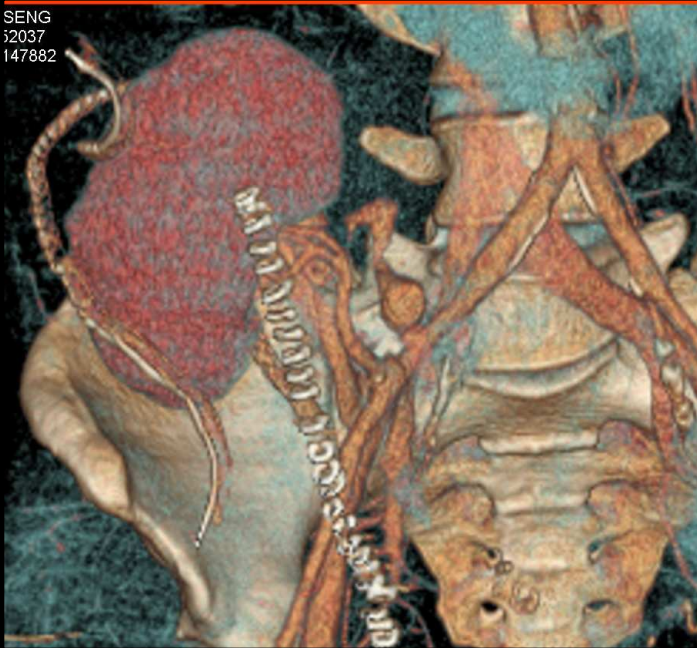
**Sans
Produit
de
contraste**





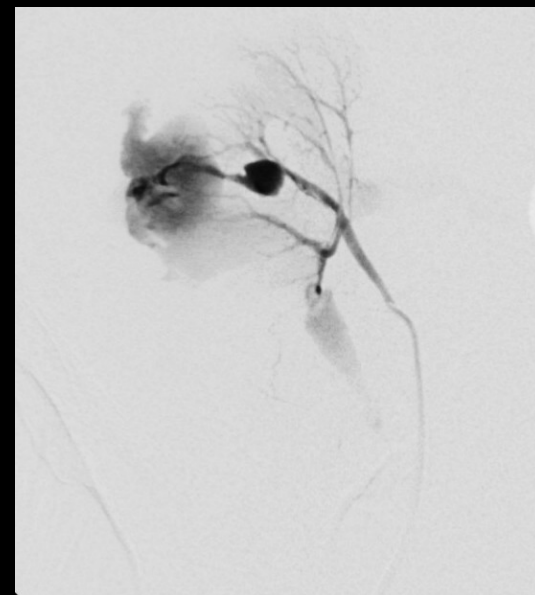


SENG
32037
147882



7
82







RO
vr-39



W
H
I

DR. NICOLE
RO
vr-39



12-Jan-07 1

W
H
I

vr-39



W
H
I



-3



-3

W
H
I

**Plicature de
L' artère**

