

# Artères Rénales

## Exploration ultrasonique

Jean Pierre Laroche, Pascal Giordana  
Médecins Vasculaires : CHU Montpellier/ Avignon MEDIPOLE / CHU Nice








## No conflict of interest with my bank\$.

- **Investigateur** : Bayer Healthcare,
- **Membre Board** : Leo Pharma
- **Invitation Congrès** : Léo Pharma,






## Le rein est un organe vasculaire

Groupes de maladies pouvant conduire à l'insuffisance rénale terminale

Glomérulonéphrites primitives

**Néphropathies vasculaires**

**Néphropathie hypertensive**

**Diabète type 1 et 2**

Maladies héréditaires

Médicaments

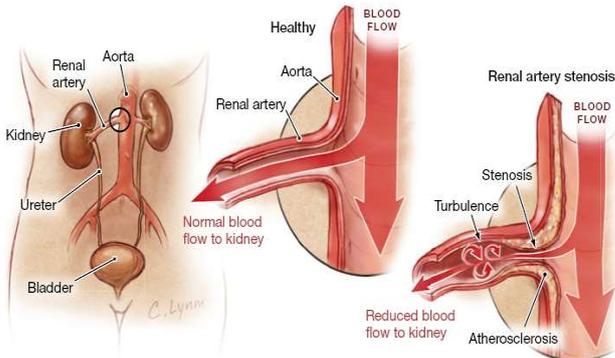
NIC

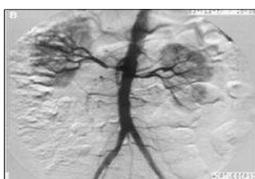
Uropathies obstructives

Maladies de système

Infections



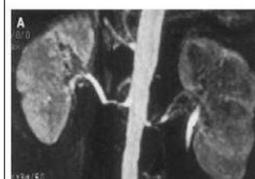



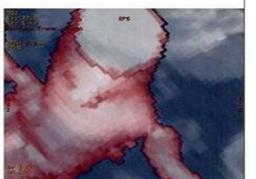
**Artériographie**



**Écho-Doppler**

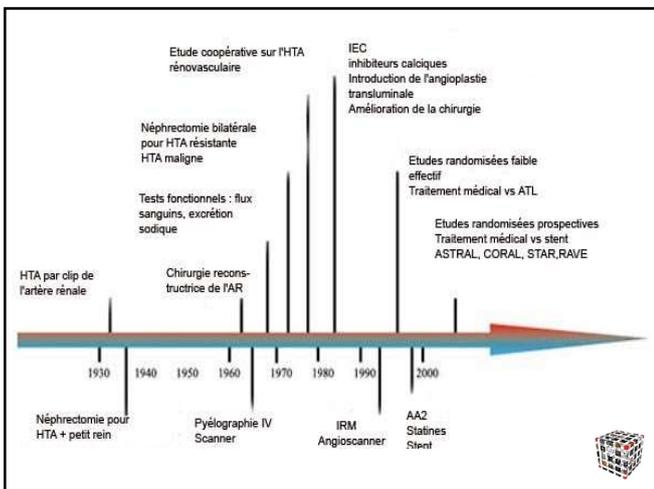
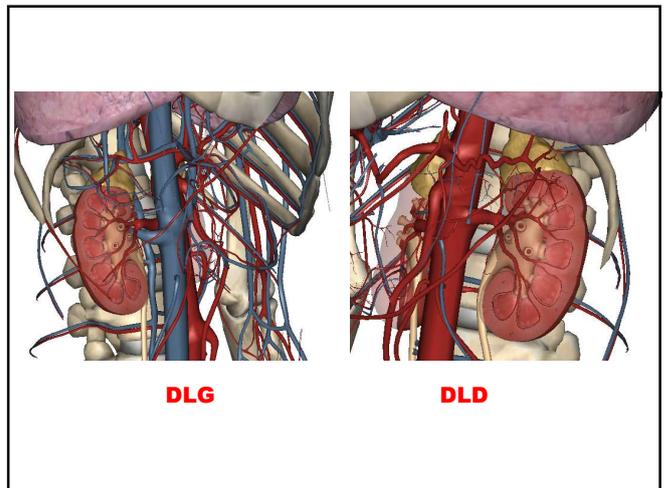
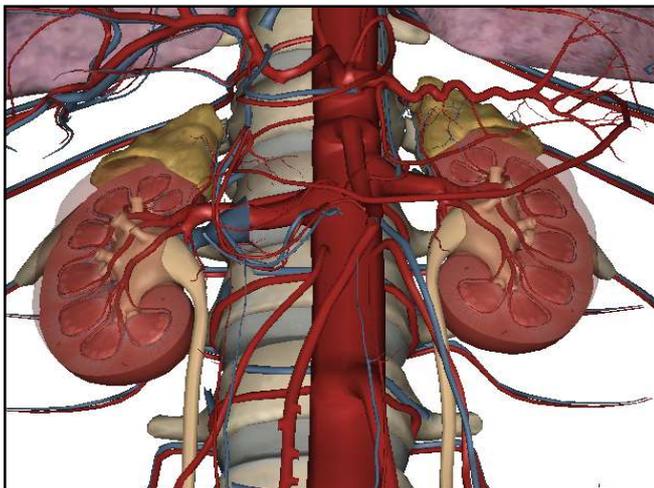
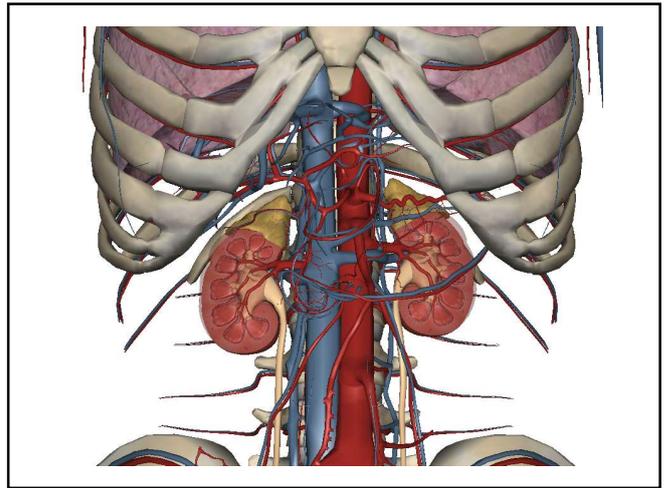


**ARM**



**Angioscanner**





European Heart Journal  
doi:10.1093/eurheartj/ehz211

**2011** ESC GUIDELINES

**ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases**

Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries

The Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC)

**Recommendations for diagnostic strategies for RAS**

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>	Ref <sup>c</sup>
DUS is recommended as the first-line imaging test to establish the diagnosis of RAS.	I	B	171, 172
CTA (in patients with creatinine clearance >60 mL/min) is recommended to establish the diagnosis of RAS.	I	B	151, 174
MRA (in patients with creatinine clearance >30 mL/min) is recommended to establish the diagnosis of RAS.	I	B	174
When the clinical index of suspicion is high and the results of non-invasive tests are inconclusive, DSA is recommended as a diagnostic test (prepared for intervention) to establish the diagnosis of RAS.	I	C	-
Captopril renal scintigraphy, selective renal vein renin measurements, plasma renin activity and the captopril test are not recommended as useful screening tests to establish the diagnosis of RAS.	III	B	151, 178

**Echo Doppler +++**  
**Angio Scanner de confirmation si CI Créat > 60ml/min**  
**Angio MR si CI Créat > 30 ml / min**  
**Si forte probabilité de SAR Avec tests non invasifs non conclusifs : ANGIOGRAPHIE**  
**Scintigraphie et test au captopril non recommandés**




**Table 4 Clinical situations where the diagnosis of RAS should be considered**

Clinical presentation
• Onset of hypertension before the age of 30 years and after 55 years
• Hypertension with hypokalemia, in particular when receiving thiazide diuretics
• Hypertension and abdominal bruit
• Accelerated hypertension (sudden and persistent worsening of previously controlled hypertension)
• Resistant hypertension (failure of blood-pressure control despite full doses of an appropriate three-drug regimen including a diuretic)
• Malignant hypertension (hypertension with coexistent end-organ damage, i.e. acute renal failure, flash pulmonary oedema, hypertensive left ventricular failure, aortic dissection, new visual or neurological disturbance, and/or advanced retinopathy)
• New azotemia or worsening renal function after the administration of an angiotensin-converting enzyme inhibitor or an angiotensin II receptor blocker
• Unexplained hypotrophic kidney
• Unexplained renal failure

**DFM Hypo K+**  
**Souffle**  
**HTA accélérée**  
**HTA résistante**  
**HTA maligne OAP flash**  
**Altération C CI**  
**Petit rein**  
**IR inexplicée**



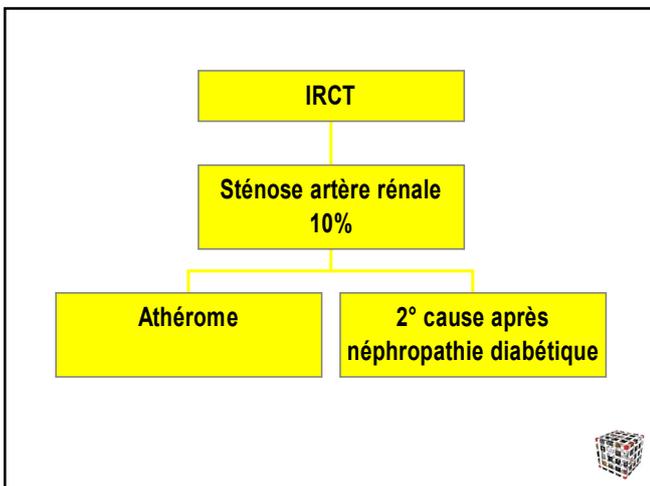
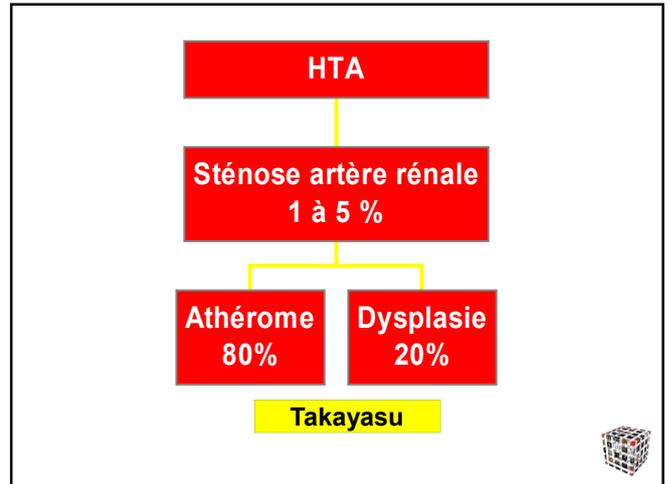

**Facteurs de risque de sténose de l'artère rénale athéromateuse**

HTA chez un patient polyvasculaire, le plus souvent fumeur actuel ou sevré  
 HTA et œdème aigu du poumon *flash*  
 HTA réfractaire  
 HTA et dégradation de la fonction rénale progressive  
 Insuffisance rénale aiguë sous inhibiteur de l'enzyme de conversion ou sous antagoniste des récepteurs AT1 de l'angiotensine II  
 HTA et asymétrie de la taille des reins en l'absence d'antécédents urologiques

**Facteurs de mauvais pronostic avant revascularisation**

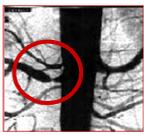
Protéinurie massive  
 Index de résistance intra-rénale (côté sténosé ou le plus sténosé) > 0,80  
 Rénine basse  
 Taille de rein < 8 cm  
 Débit de filtration glomérulaire < 60 mL/min stable  
 Sténose unilatérale  
 Scintigraphie rénale post-captopril négative

*Presse Med 2009*

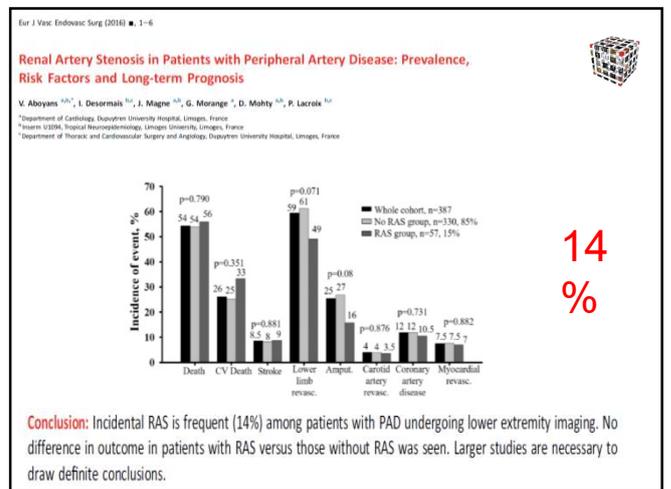
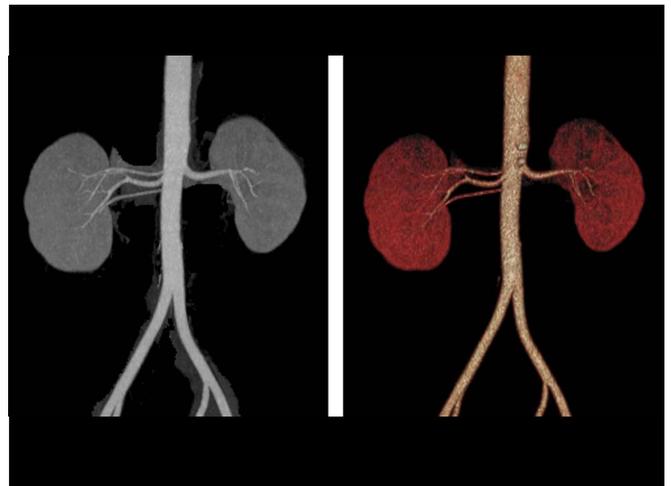
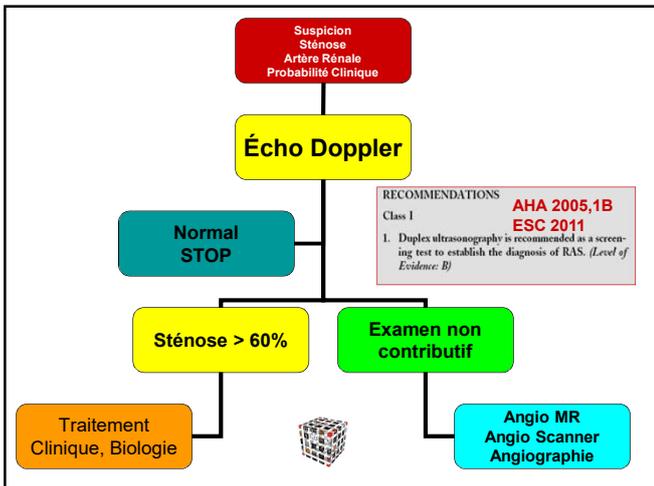
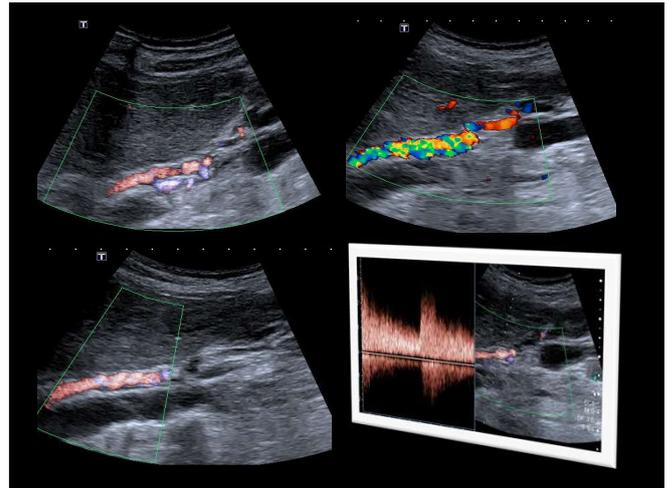
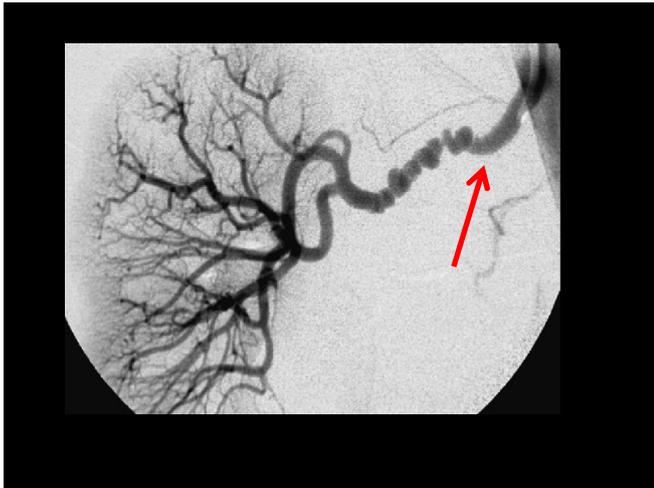
**Sténose artère rénale**

<p>■ <b>ATHEROME</b>                  Age &gt; 50                  Sexe : idem                  Ostium/Proximalité                  Thrombose                  DEL, Chirurgie</p>	<p>■ <b>DYSPLASIE</b>                  Age &lt; 30/40                  Sexe : femme                  Mediale/Distalité.                  Anévrisme                  DEL</p>
---	---




*- Atnip RG : Vascular Disease (Strandness DE), 1994 -*





### Le Matériel

- Écho Doppler Couleur
- Sondes de basse fréquence, convexe, phased array



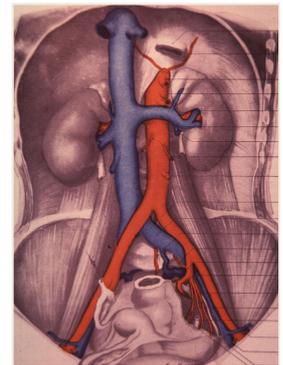
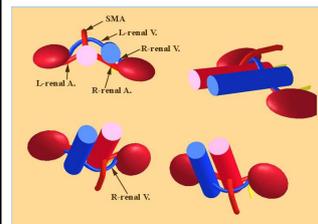
standards de qualité pour la pratique de l'écho-doppler des artères rénales

(version préliminaire)

- Niveau I** → réponse binaire
- Niveau II** → standard, enseignement initial
- Niveau III** → se suffit à lui seul pour poser une indication thérapeutique (dénervation rénale)

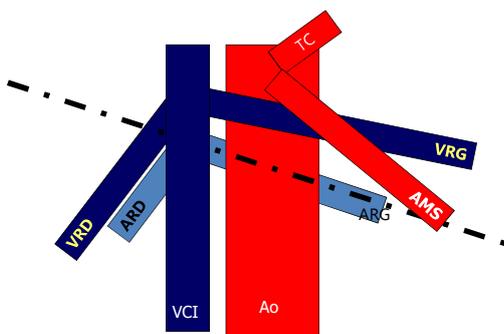
### Méthodologie : Les voies d'abord

Organes	Position du Patient Voies d'abord
Aorte	Décubitus Dorsal
Reins	Décubitus Latéral Gauche et Droit Procubitus
Artères Rénale	Décubitus Dorsal Décubitus Latéral Droit et Gauche Procubitus Assis
Perfusion Rénale	Décubitus Latéral Droit et Gauche

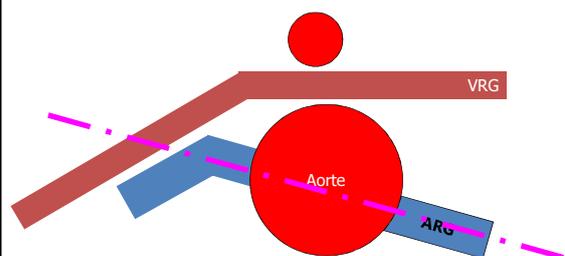


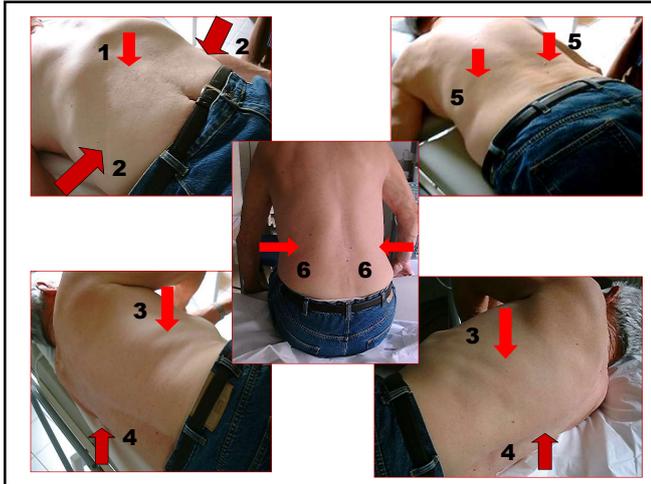
Bien connaître l'anatomie  
Les repères

### Rapports



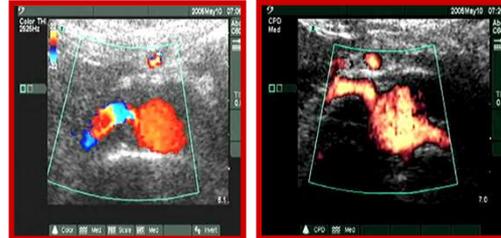
### Rapports





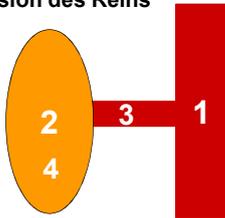
### Méthodologie : Préparation du patient

- De préférence à jeun (Théorie)
- En cas d'échec : préparation colique (Zymoplex, X Prep, Prépacol).
- Faisabilité : 98%

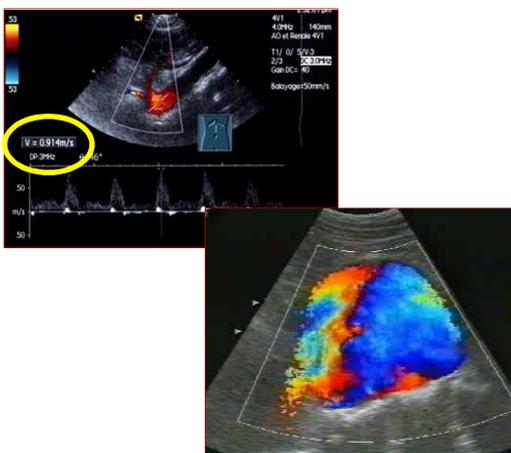
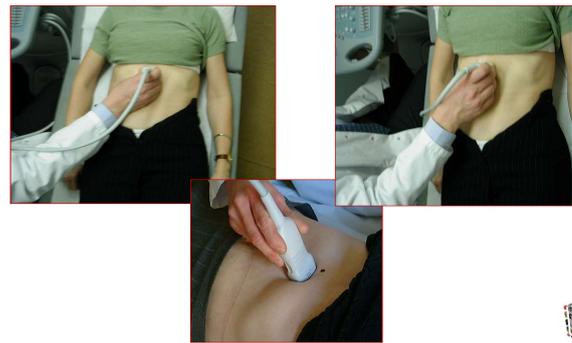


### Méthodologie : les différents temps de l'examen

- 1. Aorte : détection anévrisme, plaque paroi, VSM
- 2. Reins : échographie rénale avec mensurations des reins
- 3. Artères Rénales : ostium, portion moyenne, distalité
- 4. Perfusion des Reins

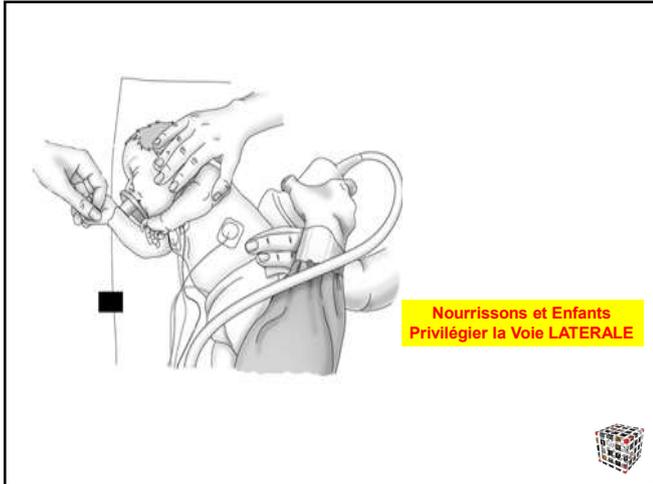


### Méthodologie : Temps 1, Étude de l'Aorte Abdominale sous rénale



### Méthodologie : Temps 2, Échographie des Loges Rénales





**Réalisation de l'examen des artères rénales chez les enfant :**

- **L'environnement** doit être adapté avec peu d'intervenants dans la salle d'examen, le calme, une température clémente.
- **Les parents** seront présents ou non, cela dépend, le plus souvent présents.
- Pour les nourrissons l'examen est réalisable dans les bras de la mère si cela est nécessaire avec dans le même temps la prise d'un biberon, ce qui a un effet apaisant.
- **On n'utilise aucune sédation** d'habitude mais dans certains cas elle peut se discuter, exceptionnelle en générale.
- Une règle réalisation de l'Echo Doppler par **voie latérale** plus que par voie abdominale antérieure, le passage de la sonde sur l'abdomen des nourrissons et des enfants en bas âge peut être à l'origine de cris, pleurs etc. Or l'études des reins, de l'aorte et des artères rénales est parfaitement réalisable par voie latérale.
- **Le gel** : il sera placé sur la sonde et non sur la peau, il ne devra pas être froid.
- Enfin à partir de 18 mois il faut expliquer à l'enfant en quoi consiste cet examen, le rassurer et lui montrer sur l'écran ce que l'on voit.

Le matériel : identique à celui de l'adulte, mais l'utilisation de sonde linéaire peut d'avérer intéressante, sonde de 7.5 à 10 MHz

Taille (cm)	Rein Droit (mm)	Rein Gauche (mm)
60	50	50
80	60	65
100	70	75
120	78	80
140	85	90

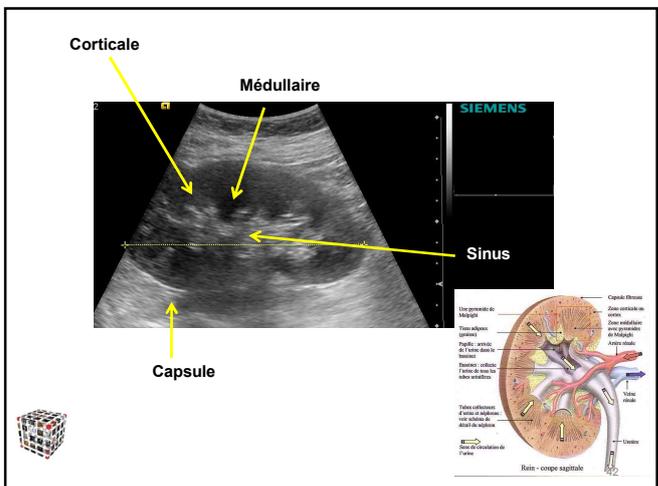
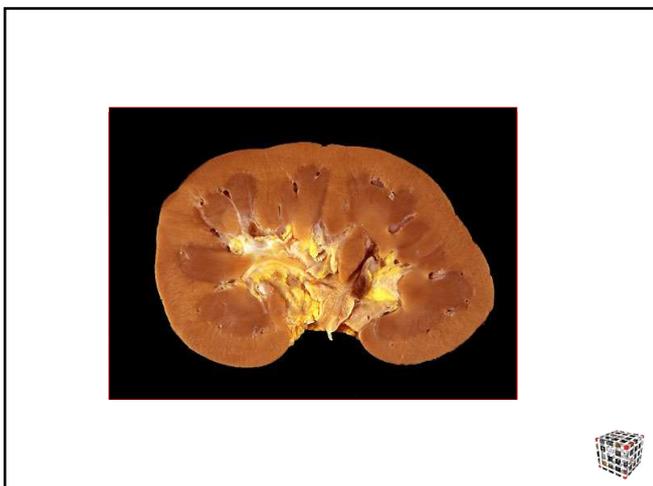
**Critères Echo Doppler des sténoses de l'artère rénale chez le nourrisson (1 mois à 18 mois)**

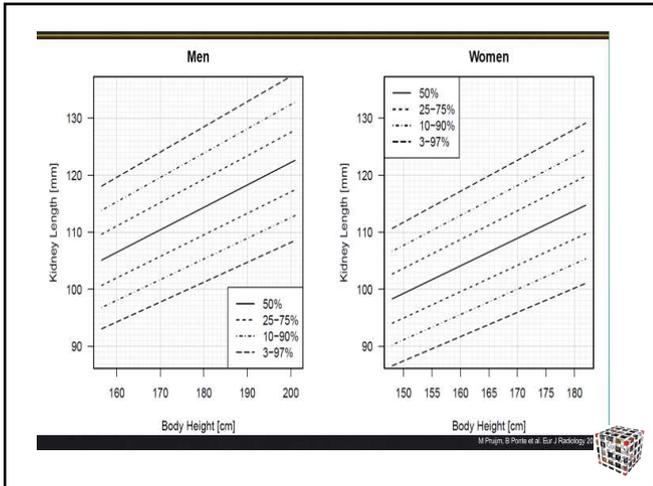
Le régime circulatoire artériel du nourrisson est particulier avec surtout une **fréquence cardiaque de 130/120 jusqu'à 6 mois puis de 100/110 jusqu'à 18 mois**. Cette tachycardie peut être à l'origine d'une augmentation des vitesses systoliques et diastoliques d'où la nécessité d'utiliser préférentiellement **le rapport réno aortique avec des valeurs identiques à celles de l'adulte**.

- **L'index de résistance en intra rénal** est différent de celui mesuré chez l'adulte ( $0.50 < IR < 0.70$ ) pour les nourrissons et enfant de 1 mois à 54 mois. Cet IR est  $> 0.70$ , alors qu'à partir de 54 mois l'IR décroît avec une moyenne de 0.50 à 0.60 (2). Schématiquement, l'IR est âge dépendant, il est important de connaître cette variation qui peut avoir à son importance.

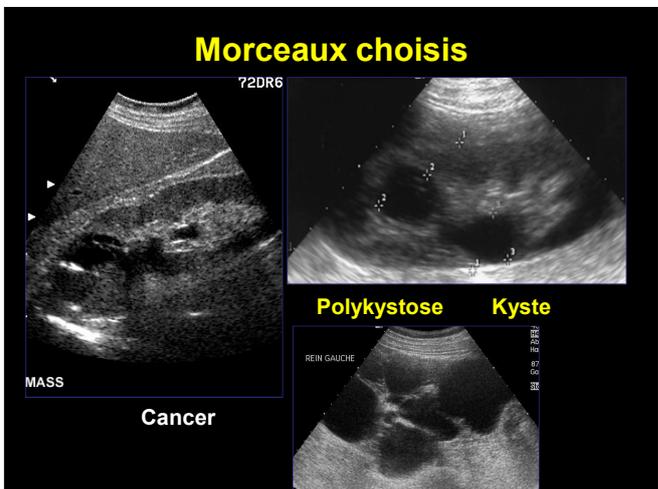
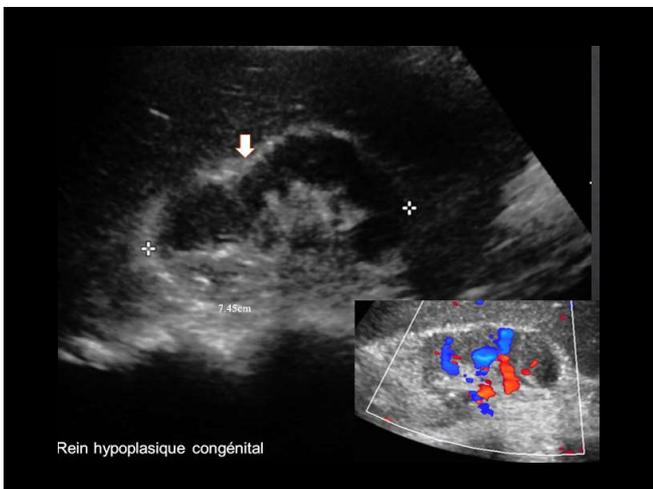
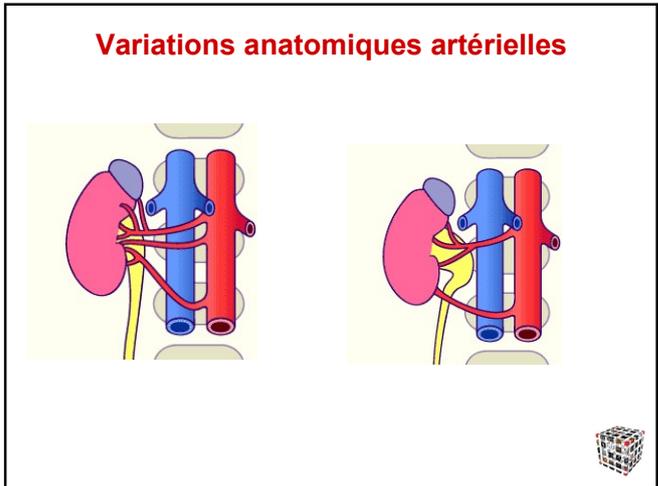
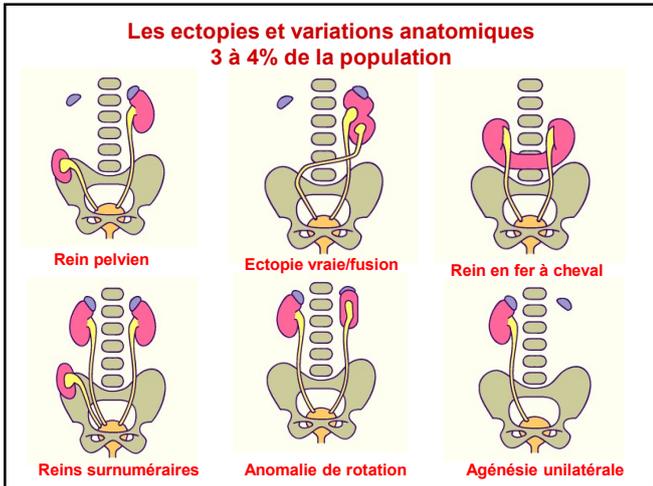
**Les causes d'hypertension réno-vasculaire de l'enfant**

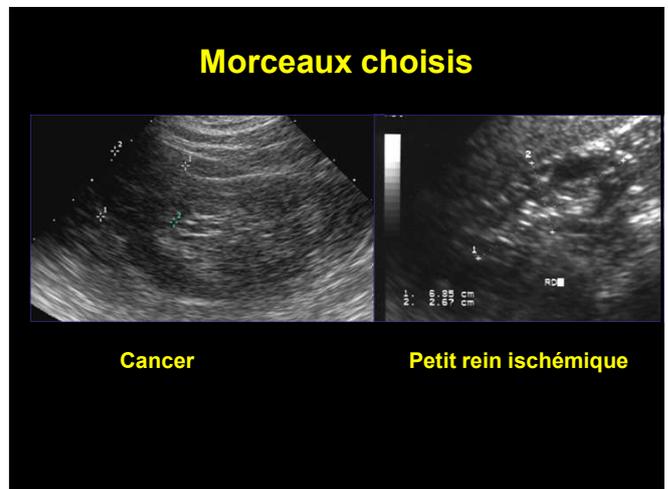
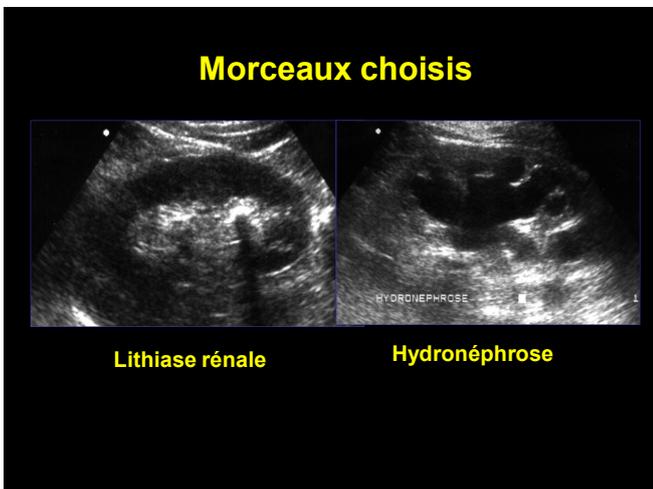
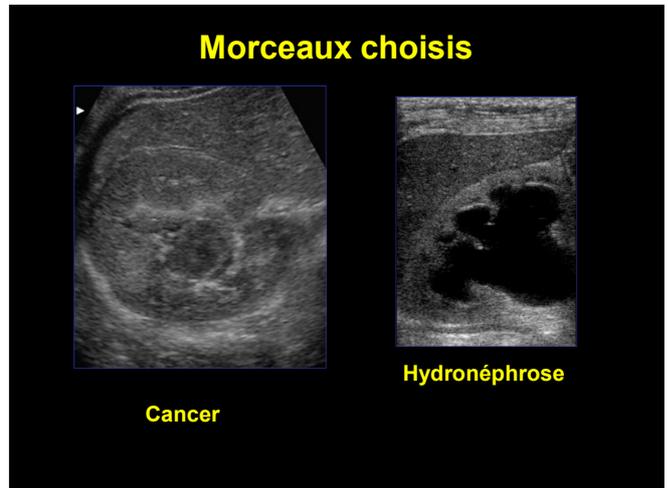
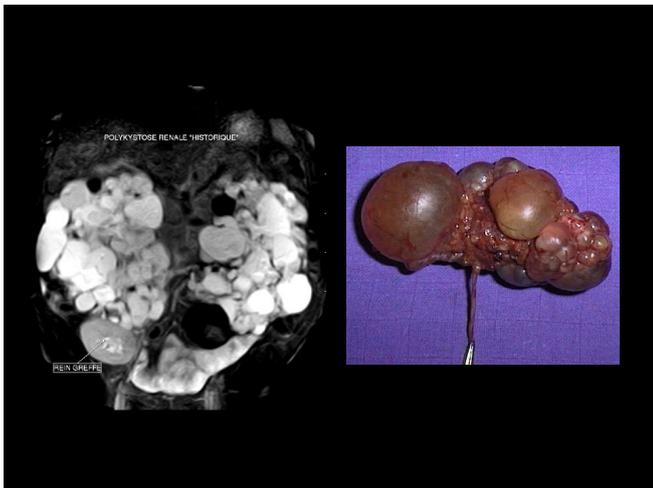
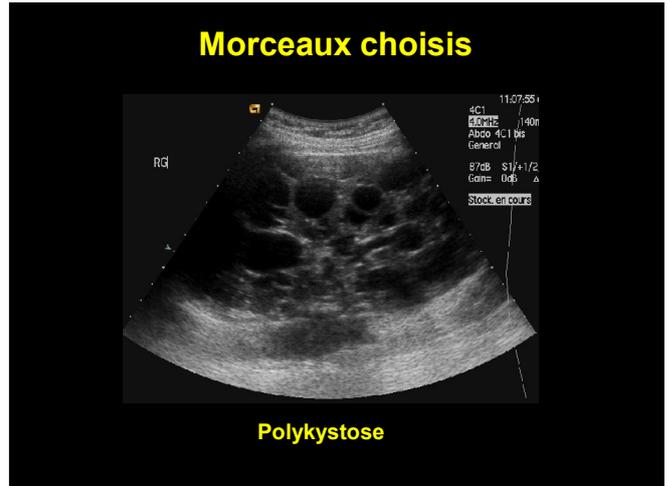
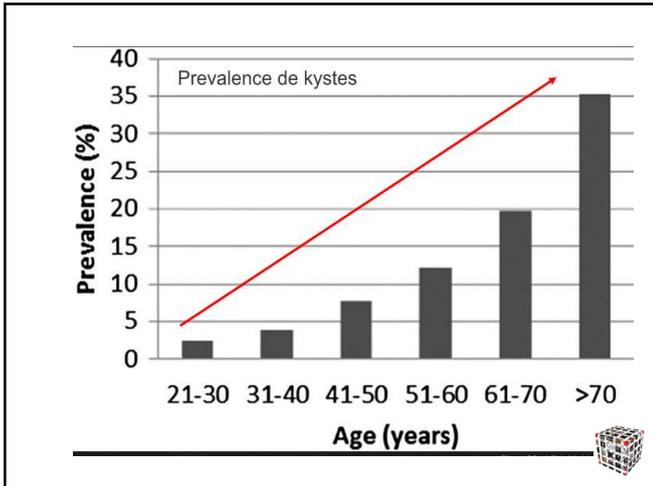
Syndromes	Neurofibromatose Type 1
Dysplasie Fibro Musculaire	Sclérose tubéreuse Williams Beuren Marfan Autres
Vascularites	Takayasu
Dysplasie Fibro Musculaire	Péri artérite noueuse Kawasaki Autres vascularites systémiques
Compression extrinsèque	Neuroblastome Tumeur de Wilms Autres
Autres causes	Post radique Traumatisme Sténose artère greffon rénal Autres

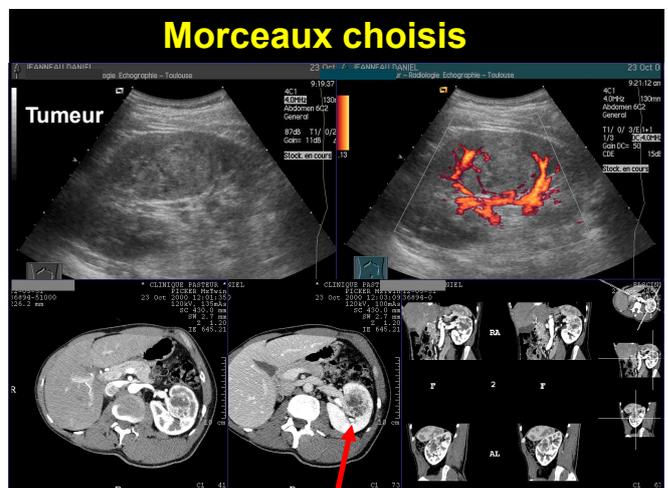
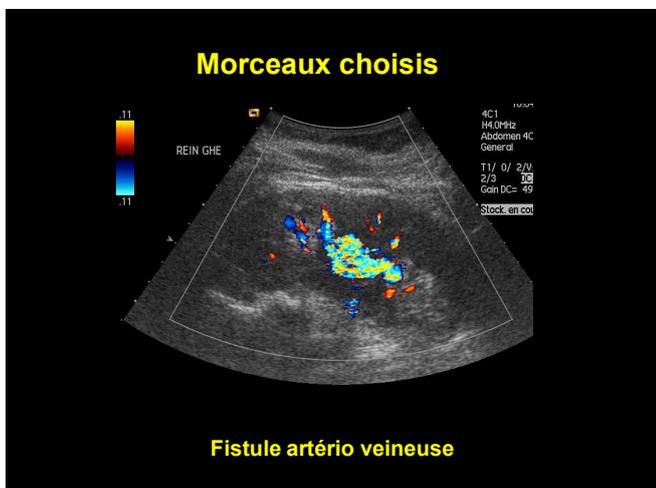
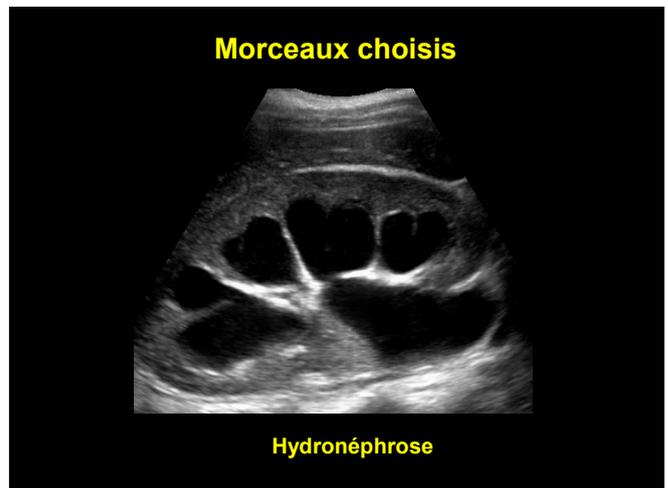
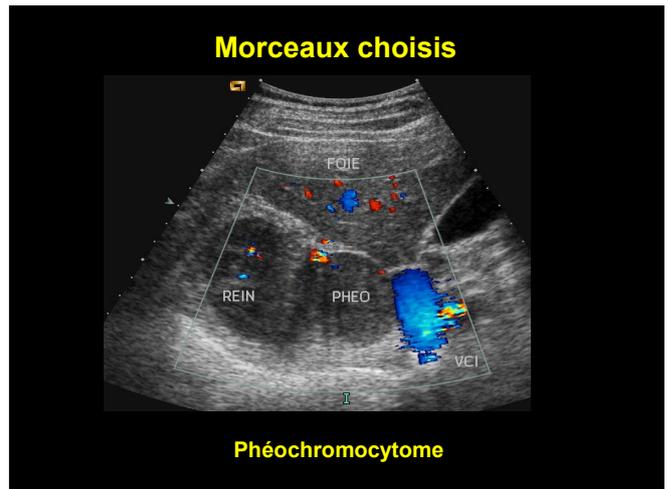


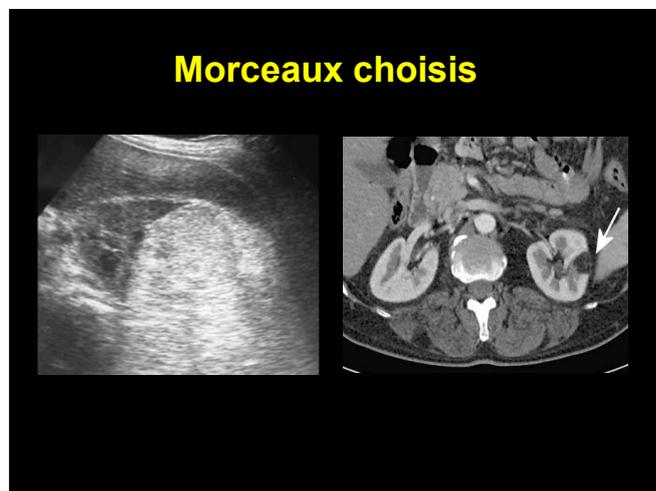
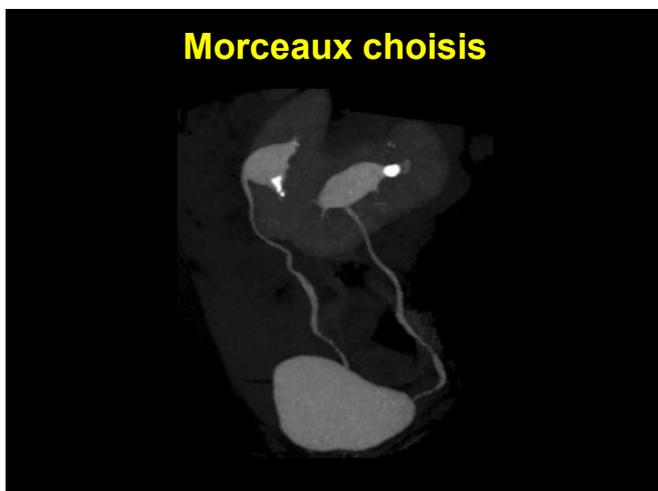
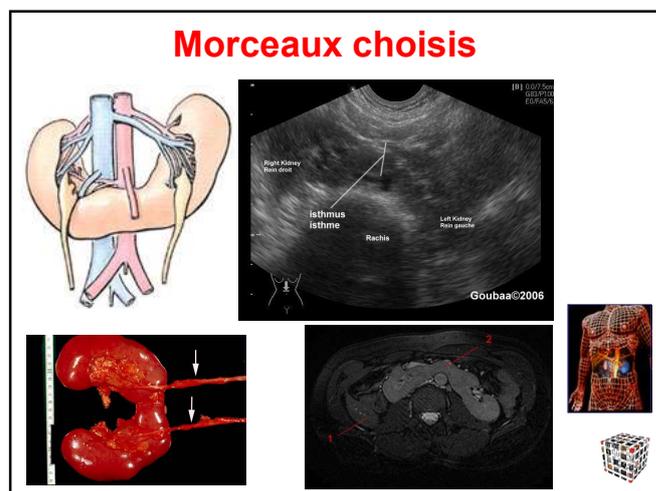
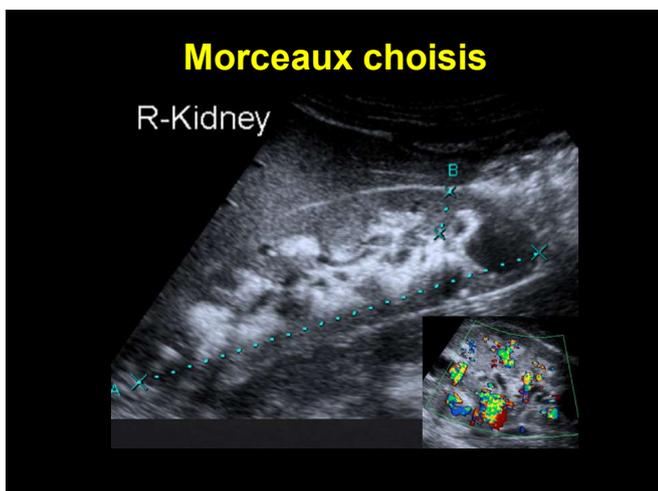
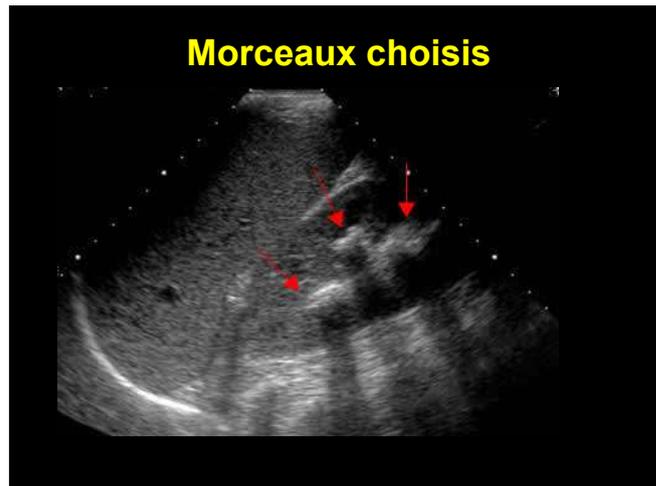


**Attention !**

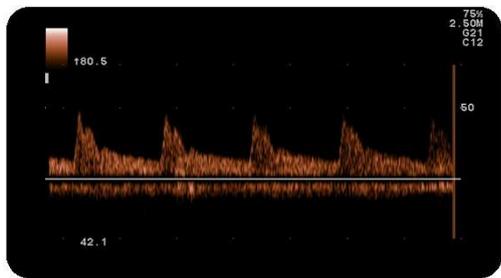




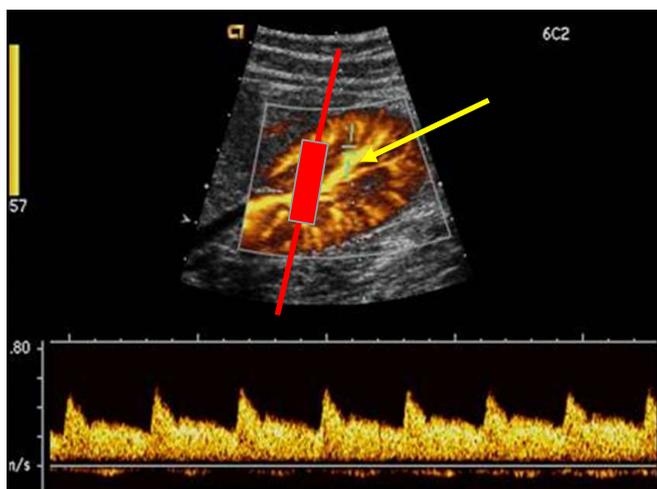
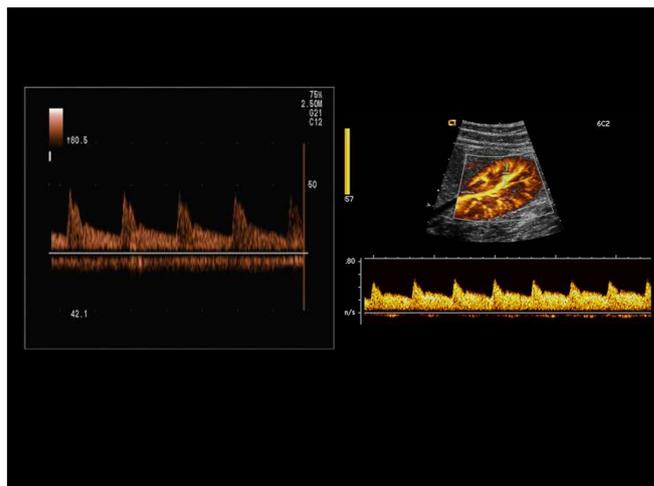




### Artère Rénale : Profil d'écoulement



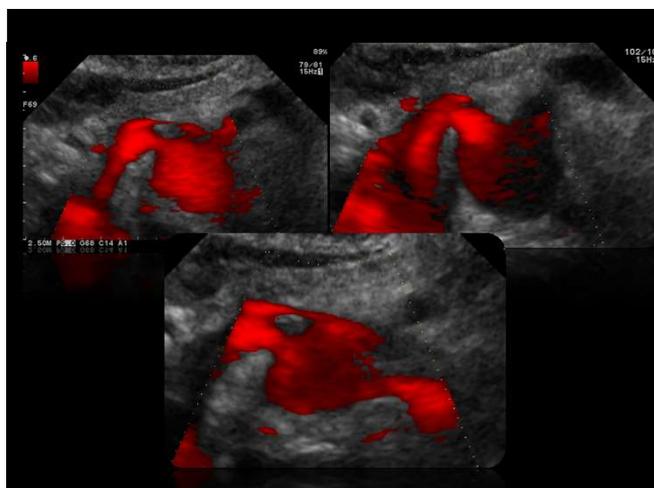
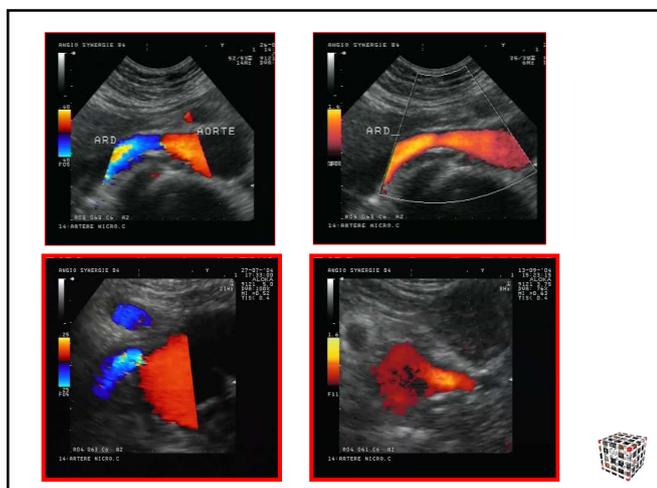
Proximalité / Distalité = Profil conservé

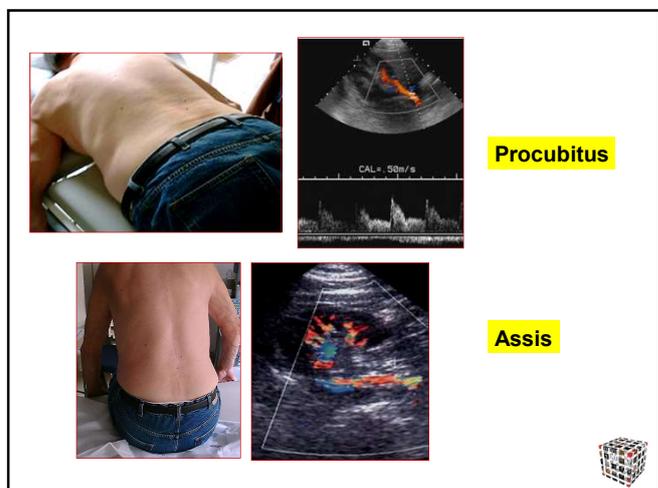
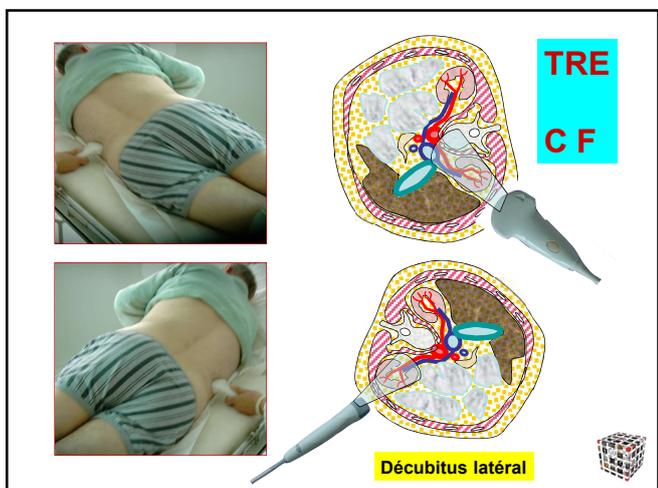
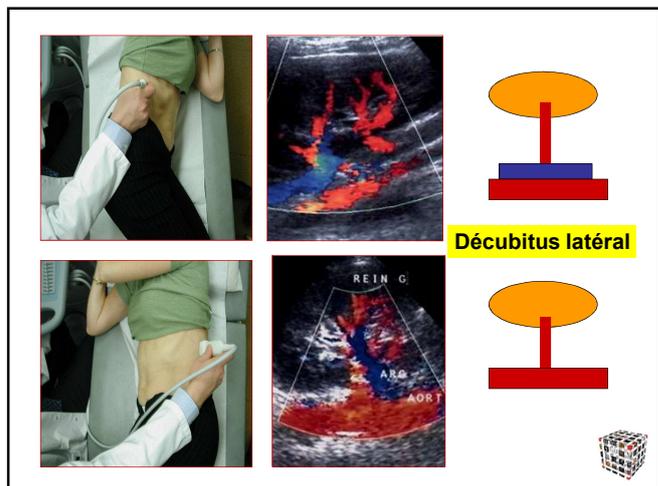
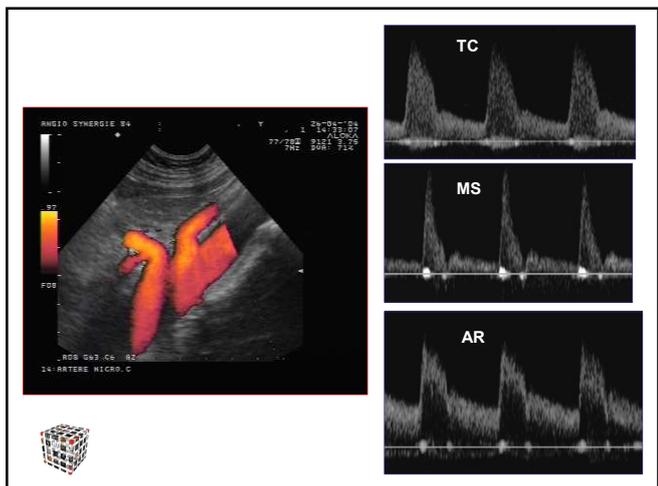
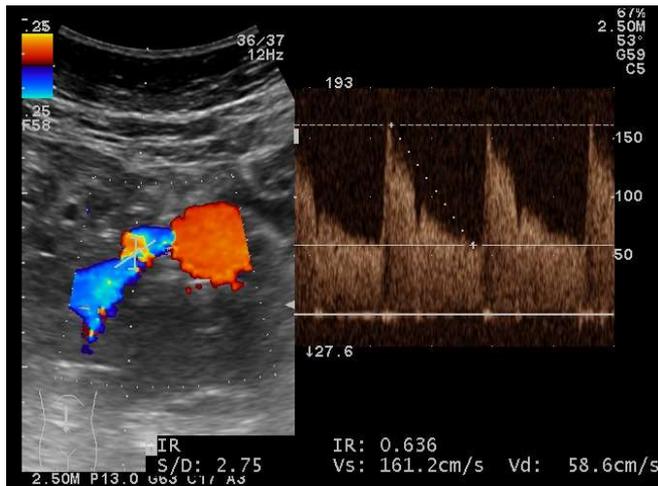
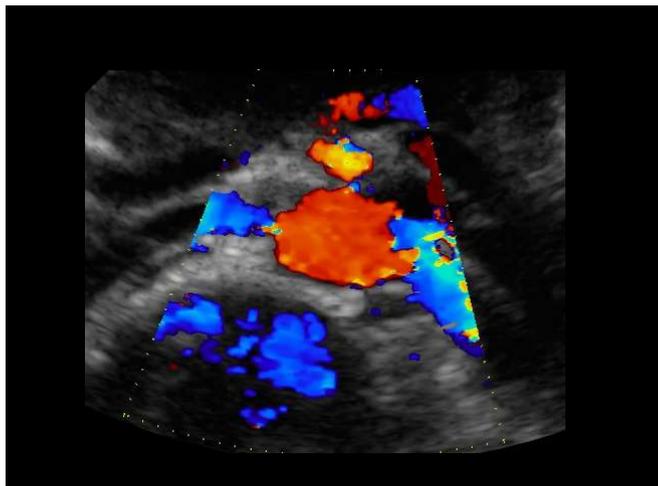


### Méthodologie, Temps 3, Étude des Artères Rénales

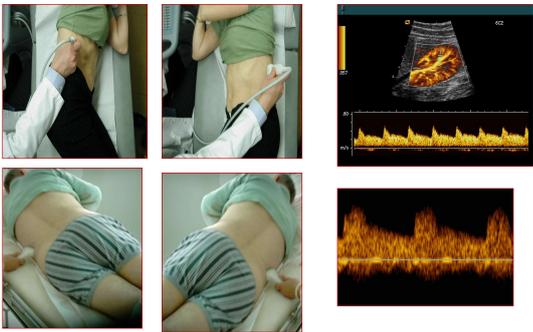


Voie Antérieure, Décubitus Dorsal

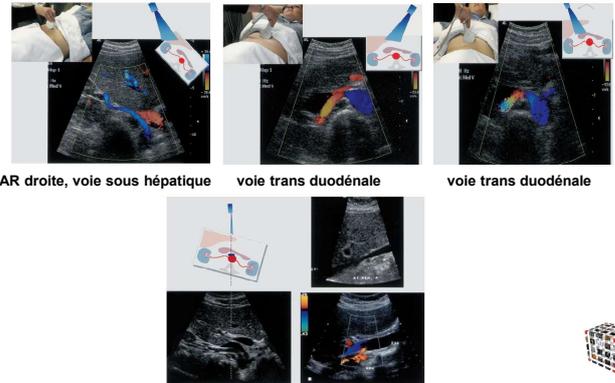




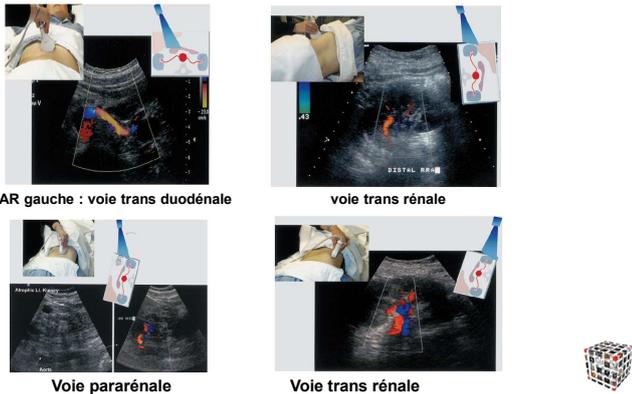
### Méthodologie, Temps 4, Étude de la Perfusion Rénale



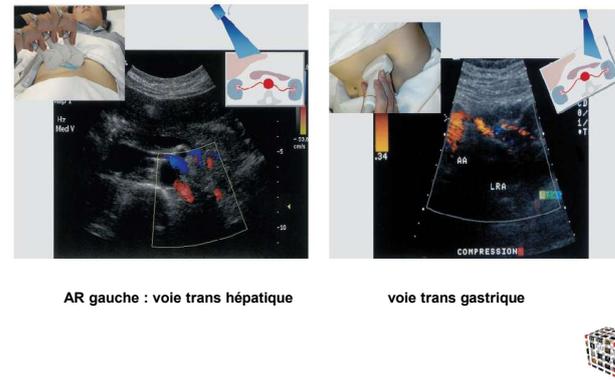
### Méthodologie, Temps 5, variantes



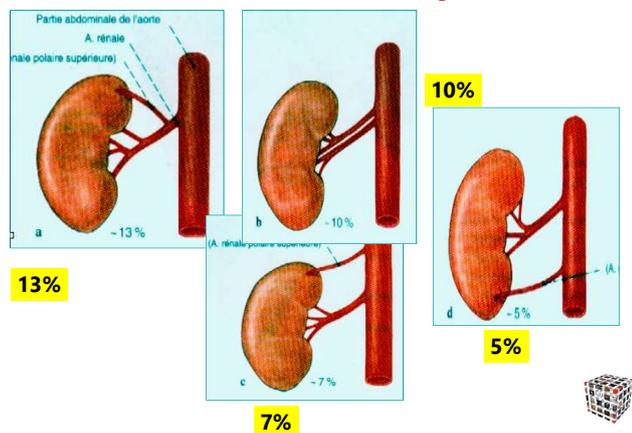
### Méthodologie, Temps 5, variantes



### Méthodologie, Temps 5, variantes



### Variations Anatomiques

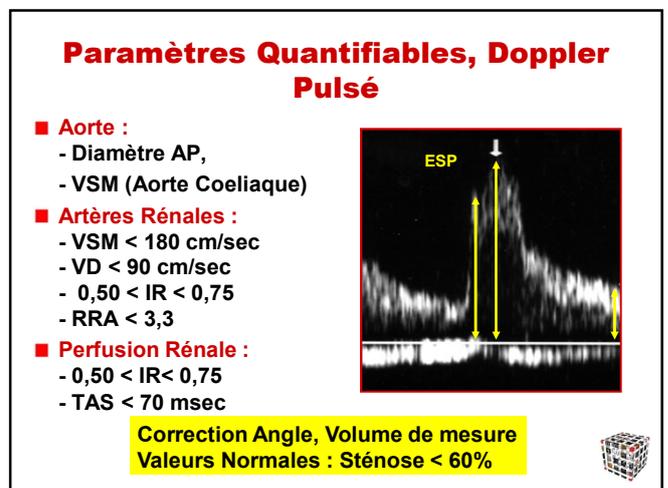
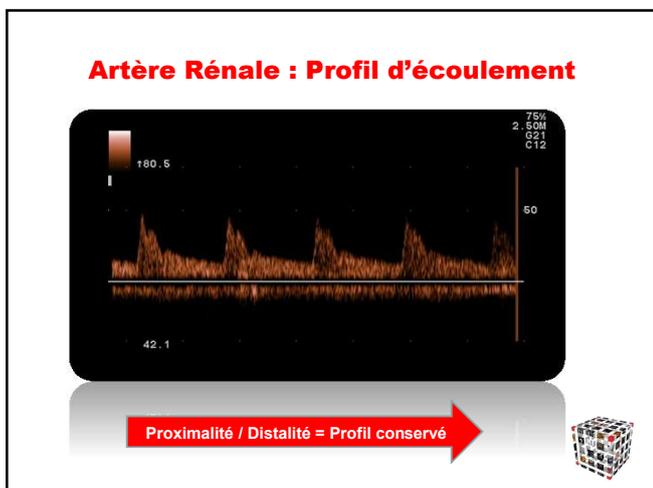
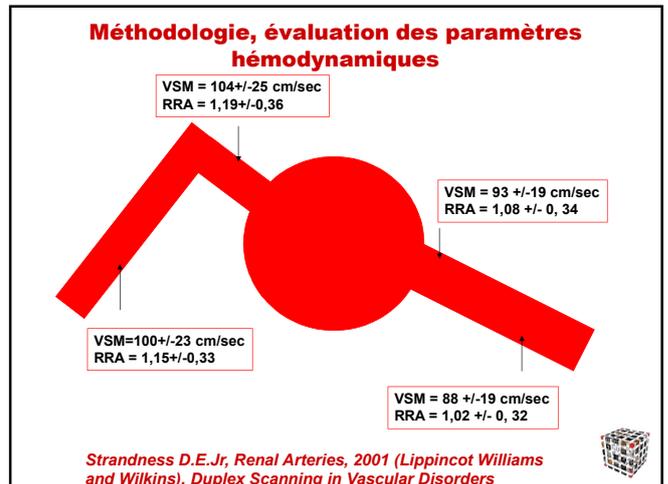
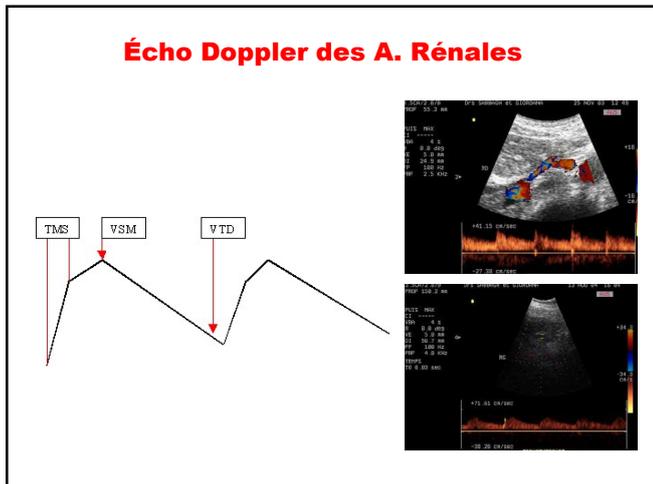
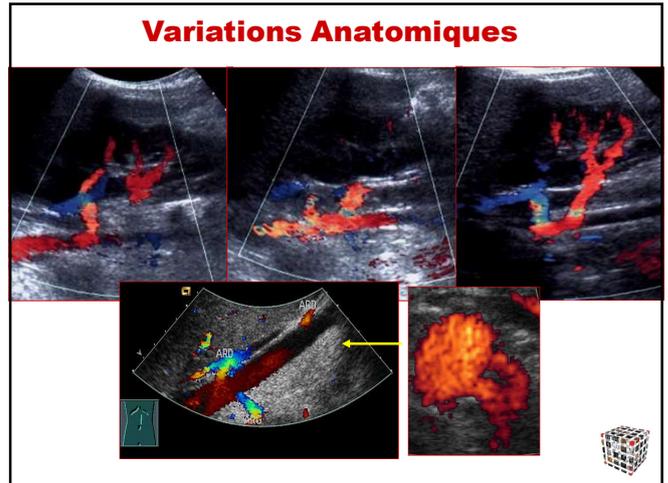


ORIGINAL ARTICLE / *Genitourinary Imaging*  
**Prevalence of renal vascular variations: Evaluation with MDCT angiography**  
 C. Cinar\*, A. Turkvatan

Table 2 The distribution of the renal arteries

Sex	Renal artery	Number	%	All	
Female	No	11	5.9%	187	
	Female %		2.2%	37.1%	
	All %				
Male	No	112	22%	317	
	Male %	57.7%	35.3%	6.9%	
	All %	36.3%	72.2%	4.4%	
All	No	313	158	33	504
	%	62.1%	31.3%	6.5%	100%

**ASYMETRIE TAILLE AR**



## Critères diagnostics directs

V.S. max. > 150 à 180 cm/s pour les lésions supérieures à 50%.  
V.S. max. > 180 à 220 cm/s pour les lésions supérieures à 60%.  
V.S. max. > 220 à 250 cm/s pour les lésions supérieures à 70%.

Vitesse en fin de diastole supérieur ou égale à 50 cm/s.

Un rapport réno-aortique (V.S. max. rénale/ V.S. max. aortique au niveau rénal) supérieur à 3,5 pour sténose > 60 %.

Rapport réno-rénal (V.S. max au niveau de la lésion/ V.S. max sur le tronc de l'artère rénale en amont > 3,3).

Sensibilité 68 à 98%

Spécificité 78 à 98%

91

## Signes indirects

Les signes indirects de sténose sont enregistrés en aval de la lésion. Ils représentent les répercussions hémodynamiques de la sténose. Ils sont présents pour les lésions supérieures à 75 %.

• Une diminution de la taille du rein par rapport à un examen antérieur.

• Une asymétrie de la taille des reins sup. à 2,5 cm.

• Une diminution de l'index de résistance en deçà de 0,5. (N entre 0,55 et 0,75).

• Une augmentation du temps de montée systolique supérieure à 80 ms (interprété en fonction du temps de montée systolique aortique lorsque celui-ci est normal. Il est aussi comparé au temps de montée systolique controlatéral).

Sensibilité 58%, Spécificité 98%

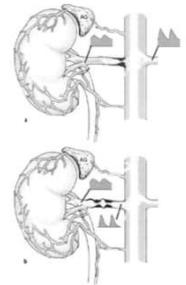


Fig. 4.7. Atherosclerotic renal artery stenosis (at origin). Changes in perfusion: renin, flow, glomerular flow with subsequent chronic nephropathy, lower glomerular flow velocity and corresponding increase in diastolic component. Lower resistance index (P=renal index) as compared with nonstenotic, controlateral artery (cf. Fig. 4.6.1 and 4.6.2). Bifurcated stenosis of renal artery. Pre-stenotic and post-stenotic velocities with changes resulting from a stenosis in the middle third. Flow is lower, glomerular flow velocity of the stenosis and because less glomerular flow velocity with a markedly larger diastolic component and decreased resistance index (A1) adrenal gland.

### Gradient de pression trans-lésionnel (Ao/post lésionnel)

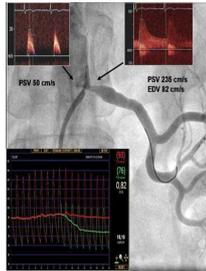
Chute des pressions post sténotique supérieure à 10% (20 mm Hg) permet de sélectionner les patients répondeurs à une revascularisation

RRA > 3,8 (vpp : 92%)  
VTD > 75 cm/s (vpp : 62%)  
VMS > 320 cm/s (vpp : 57%)

Drieghe B (European Heart Journal 2008; 29:517-24)  
Staub D (Ultraschall Med, 2007 Feb; 28 (1): 45-51)  
Gross CM (Radiology 2001, 220, 751-756)

PSV > 285 cm/s (vpp : 81%)  
RRA > 3,7 (vpp : 85%)

AbuRahma AF (J Vasc Surg  
2012;56:1052-60)



93

## Valeur de l'IR

- AR : 0,50 < IR < 0,75
- Intra Rénal : 0,50 < IR < 0,75
- IR augmente en cas d'artérioloscлерose (néphroangioclérose) :
  - Diabète
  - Insuffisance Rénale
  - .....
- IR diminue (unilatérale), en cas de sténose de l'AR > 75%
- IR diminue (bilatérale) : effets médicaments
- IR paramètre décisionnel dans la prise en charge des sténoses de l'AR.....



## Diabète type II

La protéinurie s'aggrave chez 24% des patients diabétique type II dont l'IR > 0,8 vs 5% IR < 0,8 avec un suivi 7 à 8 ans

Increased renal Arterial Resistance Predicts the Course of Renal Function in Type diabetes with Microalbuminuria  
(Nosadini. Diabetes, vol 55, January 2006;234-239)

Les modifications de volume renal et les changements hémodynamiques détectables en sonographie chez les patients diabétiques permettent une détection précoce de l'évolution vers une néphropathie

Renal duplex sonographic evaluation of type 2 diabetic patients.

(Mancini M.J. Ultrasound 2013 Jun;32(6):1033-40)

Progression of diabetic nephropathy: value of intrarenal resistive index (RI).

(Milovanecva-popovska M Prizoli 2007 Jul;28(1):69-79)



European Heart Journal (2008) 29, 517-524  
doi:10.1093/eurheartj/ehm631

CLINICAL RESEARCH  
Vascular medicine

## Assessment of renal artery stenosis: side-by-side comparison of angiography and duplex ultrasound with pressure gradient measurements

Benny Drieghe<sup>1</sup>, Juraj Madaric<sup>1</sup>, Giovanna Sarno<sup>1</sup>, Ganesh Manoharan<sup>1</sup>, Jozef Bartunek<sup>1</sup>, Guy R. Heyndrickx<sup>1</sup>, Nico H.J. Pijls<sup>2</sup>, and Bernard De Bruyne<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Cardovascular Center, OLV Clinic, Moorsebaan 164, 9300 Aalst, Belgium; <sup>2</sup>Department of Cardiology, Catharina Hospital Eindhoven, Eindhoven The Netherlands  
Received 14 March 2007; revised 7 December 2007; accepted 20 December 2007



**Table 4** Receiver-operating characteristic curves of different parameters compared with  $P_d/P_a$  ratio

Optimal cut-off value	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	Accuracy (%)	AUC
DS <sub>angio</sub> >65%	63 (49-75)	90 (78-96)	77	86	83	0.82 ± 0.072 (0.67-0.91)
MLD <1.74 mm	63 (49-75)	94 (83-98)	91	83	85	0.81 ± 0.062 (0.67-0.91)
PSV >318 cm/s	88 (76-95)	77 (63-87)	57	88	74	0.88 ± 0.060 (0.75-0.96)
EDV >70 cm/s	88 (76-95)	77 (63-87)	62	92	79	0.85 ± 0.066 (0.71-0.94)
RAR >3.74	75 (61-85)	97 (88-99)	92	89	89	0.94 ± 0.043 (0.83-0.99)

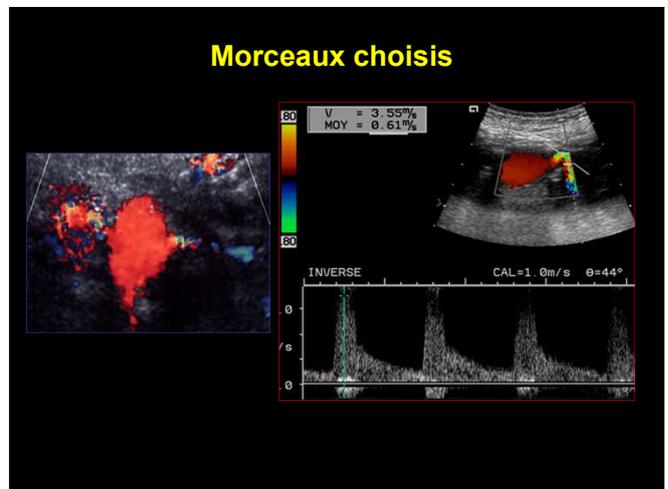
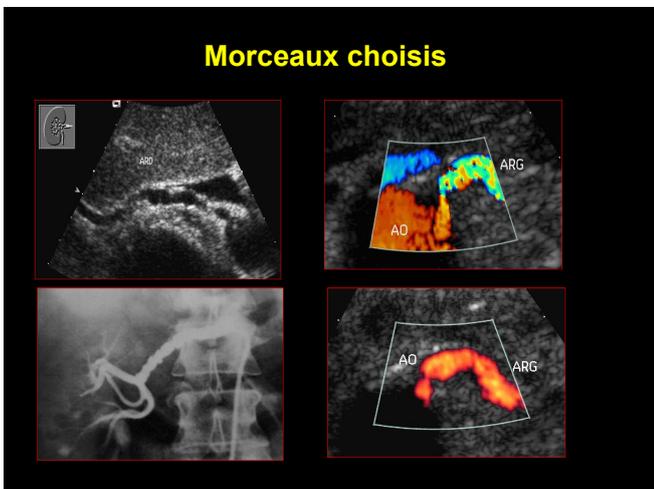
PPV, positive predictive value; NPV, negative predictive value; AUC, area under the curve; DS<sub>angio</sub>, percentage stenosis derived from quantitative renal angiography; MLD, minimal luminal diameter; PSV, peak systolic velocity; EDV, end-diastolic velocity; RAR, renal-to-aortic ratio; values in brackets represent 95% confidence intervals.

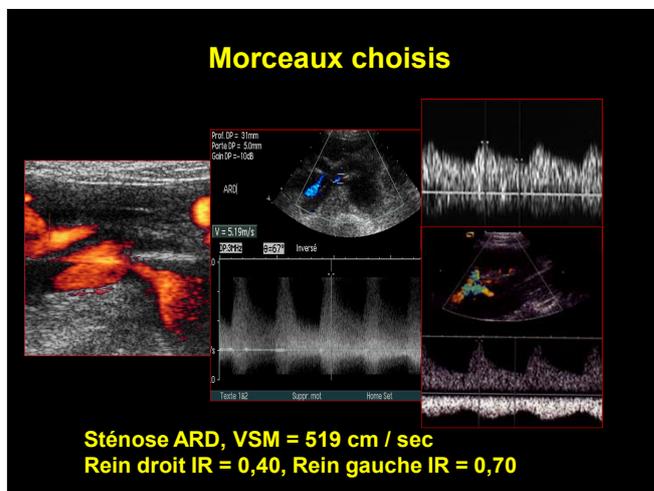
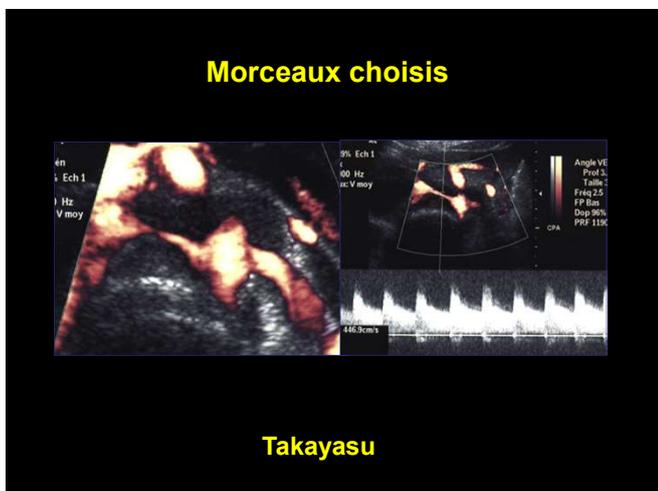
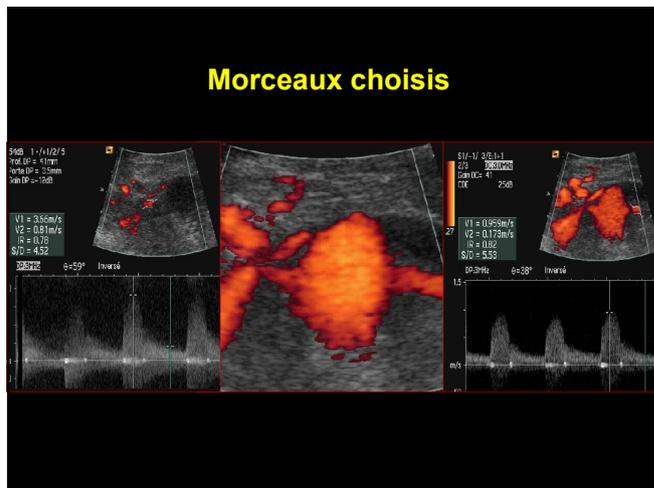
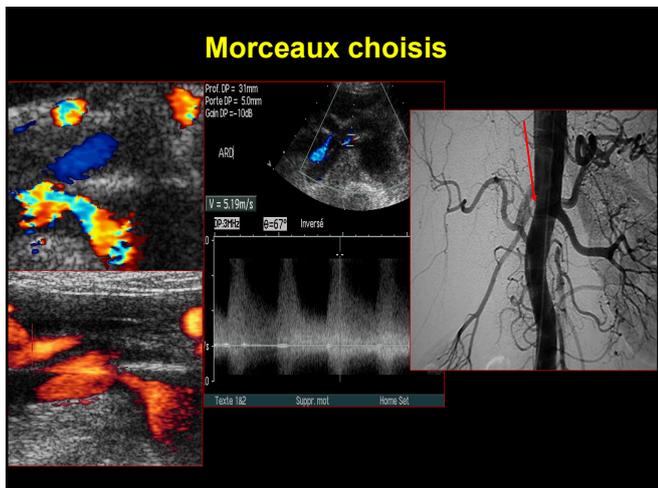
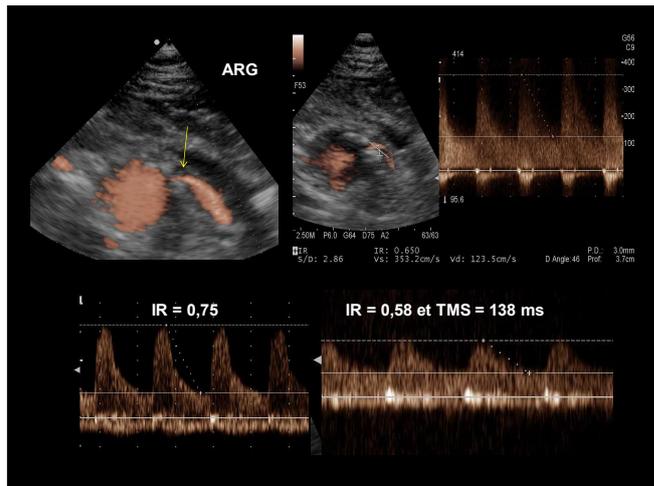
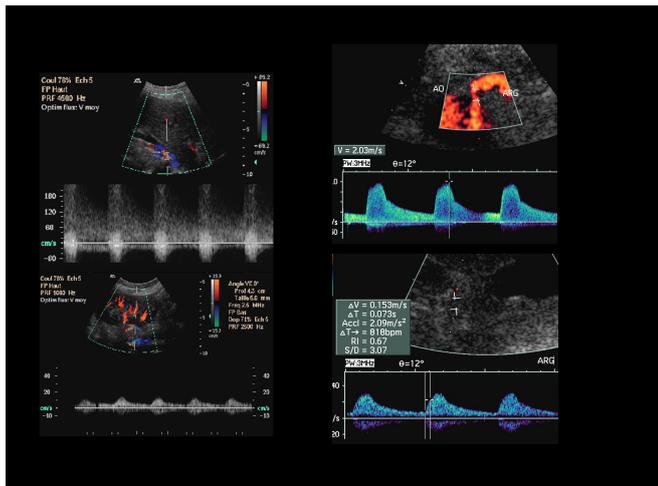


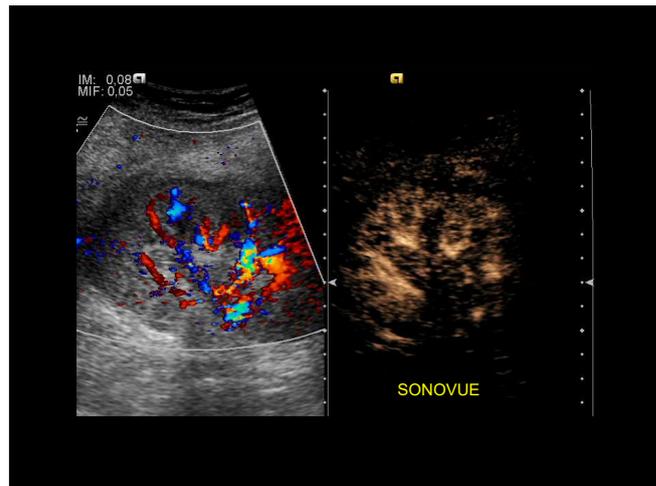
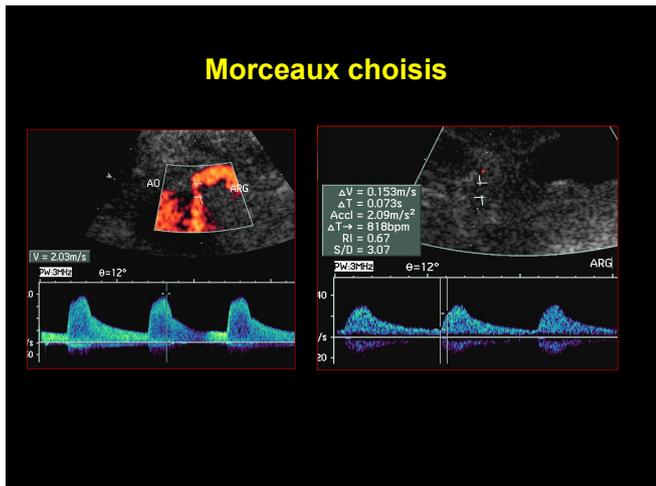
**Table 5** Optimal cut-off values and confidence intervals (CI, fifth and 95th percentiles) for different parameters obtained by bootstrap procedure

Optimal cut-off value	CI
DS <sub>angio</sub> >61%	58-69
MLD <1.74 mm	1.58-2.52
PSV >320 cm/s	238-373
EDV 75.1 cm/s	54.4-113.0
RAR 3.80	2.98-4.10

DS<sub>angio</sub>, percentage diameter stenosis derived from quantitative renal angiography; MLD, minimal luminal diameter; PSV, peak systolic velocity; EDV, end-diastolic velocity; RAR, renal-to-aortic ratio; CI, confidence interval







## Evolution des Sténoses Athéromateuses de l'AR

### Sténoses Asymptomatiques

**CONCLUSION**

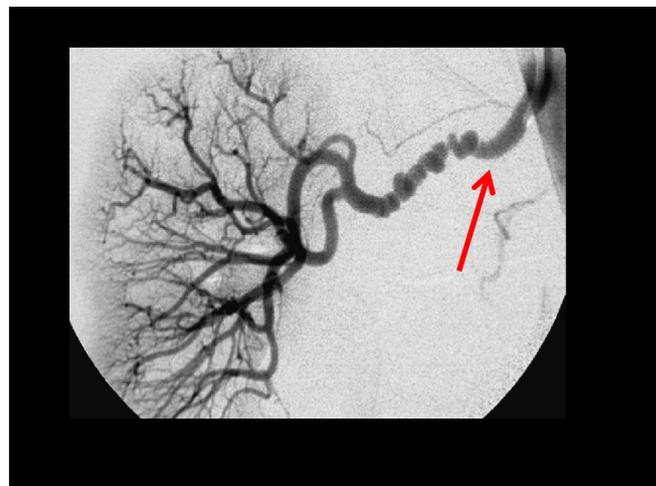
This prospective, population-based evaluation of prevalent RVD among free-living, elderly Americans suggests that the rate of significant changes in RVD is low. This low rate of progression, combined with no observed progression in significant RVD to renal artery occlusion, does not justify prophylactic intervention for asymptomatic renovascular disease in the elderly.

*Pearce JD, JVS 2006*

### Sténoses Symptomatiques

- 28 % des sténoses < 60 % s'aggravent
- 48 % des sténoses > 60 % s'aggravent
- 5 % évoluent vers l'occlusion

*Caps et al: Circulation 1998*



Les lésions les plus fréquentes atteignent les artères rénales avec généralement une HTA réno-vasculaire.

Territoire artériel	Fréquence (%)
Artères rénales	60 à 75
Bilatérale	35
Artères cérébrovasculaires extracranéennes	25 à 30
Avec anévrismes intracrâniens	7 à 50
Atteintes vasculaires multifocales	28
Atteintes vasculaires autres : iliaque, poplitée, splanchique, hépatique, coronaire, sous-clavière, brachiale, fémorale, etc.	Fréquence exacte inconnue

(A. La Batiède Alanore et al : Presse Med 2007)

Revue de 1 197 cas de dysplasie fibromusculaire :

- ☐ 695 atteinte rénale (58%),
- ☐ 422 atteintes carotides internes (35%)
- ☐ 80 autres localisations

## Classification

On distingue 3 types de dysplasies avec une bonne corrélation anatomo-clinique.

(Mettinger KL et al: stroke1982)

**Figure 1** Angiographic classification of renal artery fibromuscular dysplasia (FMD). From left to right, 'string-of-beads' appearance of multifocal FMD, unifocal FMD and tubular FMD (adapted from Plouin et al. [1]).

Corrélations entre aspect angiographique et type de lésions anatomopathologiques					
Classification anatomopathologique	Nombre	Distribution	"Collier de perles"	Forcée	Tubulaire
<b>Mayo Clinic</b>					
Intimale	60	5	0	2	3
Médiale	53	38	3	3	12
Péri-médiale	2	0	0	0	2
<b>Cleveland Clinic</b>					
Intimale	67	14	0	14	0
Médiale	53	46	7	7	0
Péri-médiale	0	0	0	0	0

### La classification radiologique:

- ❑ lésions uni focales (< 1cm)
- ❑ lésions tubulaires (uniques, > 1 cm)
- ❑ lésions multifocales (collier de perles)

#### Les patients présentant une lésion uni focale sont:

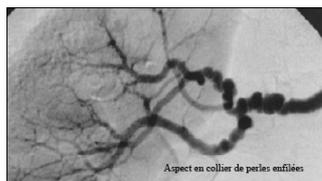
- plus jeune lors du diagnostic (30 vs 49 ans)
- présentent une HTA à un âge plus jeune (26 vs 40 ans)
- présente un sexe ratio moindre (2 femmes/1homme)
- présentent un meilleur résultat de la revascularisation (90% vs 35%) et une meilleure guérison de l'HTA (54% vs 26%)

Différents types de lésions peuvent coexister sur différents territoires.

(Savard S et al : Circulation 2012).



### DFM rénales:



Aspect en collier de perles enfilées

La prévalence de la DFM rénale est estimée de 5,7% (série de 716 donneurs potentiels) avec un anévrisme associé dans 1 cas sur 10.  
Le plus souvent silencieuse (1% dans la population d'hypertendus)

(Neymark E et al : Radiology 2000)

0,4% des DFM ont une répercussion hémodynamique

(Plouin PF et al : orphanet journal of rare diseases 2007)

L'atteinte multifocale en collier de perle est plus fréquente (84% des cas).

(A. La Batide Alanore et al : Presse Med 2007)



### DFM rénales:

La lésion est **bilatérale** dans 54% des cas, dans ce cas elle est **prédominante à droite** et atteint les branches dans 42% des cas.

L'atteinte multifocale en collier de perle est plus fréquente (84% des cas).

On retrouve une **forme familiale** dans 11% des cas.

(A. La Batide Alanore et al : Presse Med 2007)

Cas particulier de la **forme uni focale** qui touche les hommes plus jeunes, avec des sténoses plus serrées et des atteintes rénales d'aval plus fréquentes.

(Pannier Moreau I et al : J Hypertens 1997)



### DFM rénales:

La dysplasie peut se compliquer d'une **dissection** (atteinte tubulaire) dans 5 à 10% des cas.

(Lacomb M et al : J Vasc Surg 2001)

Un **infarctus rénal** par embolie peut arriver dans moins de 5% des cas.

De **volumineux anévrismes** peuvent se former dans les dysplasies médiales avec un risque de rupture extrêmement rare.

Ils peuvent se compliquer d'**embolies périphériques** ou de **FAV** en cas de rupture dans la veine rénale.

(Goncharenko V et al : Radiology 1981).

L'apparition de nouvelles lésions, l'aggravation des sténoses ou l'accroissement d'une lésion anévrismale peut être retrouvé **dans presque 1/3 des cas**.

(Slovut DP et al : N Engl J Med 2004)



Les **tortuosités vasculaires** avec plicatures, boucles sont une autre expression des DFM mais non spécifiques de la maladie.

Les Courbes en « S » sont retrouvées chez 32% des patients présentant une DFM cervicale.

Elle doit alerter en cas de présence chez des sujets de moins de 70 ans et faire évoquer le diagnostic de DFM.

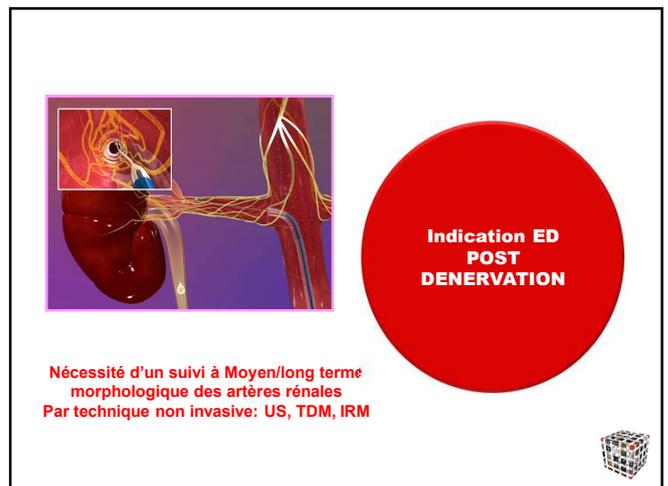
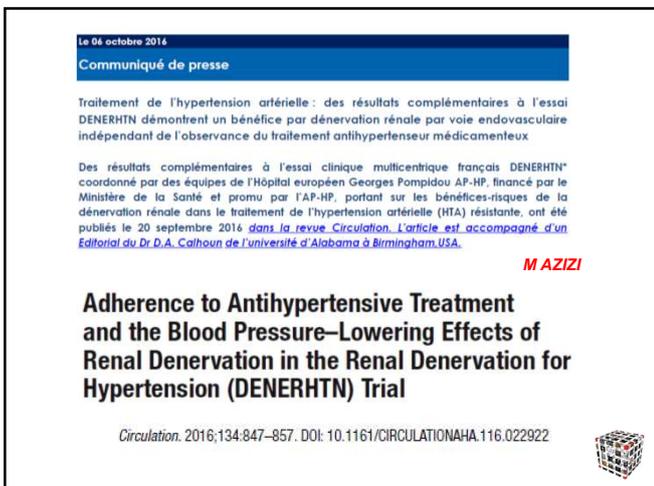
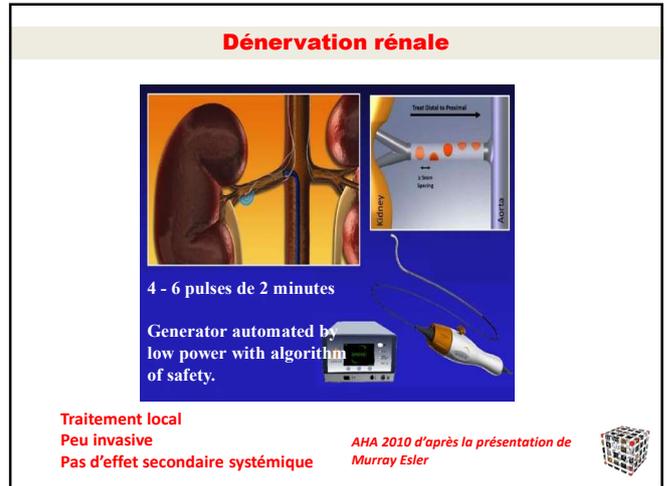
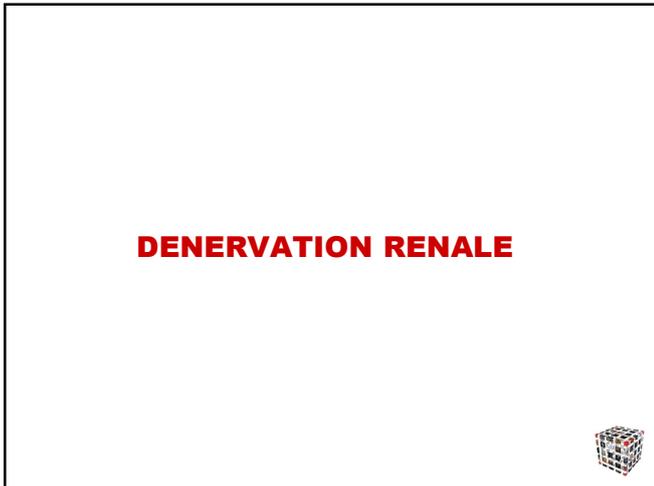
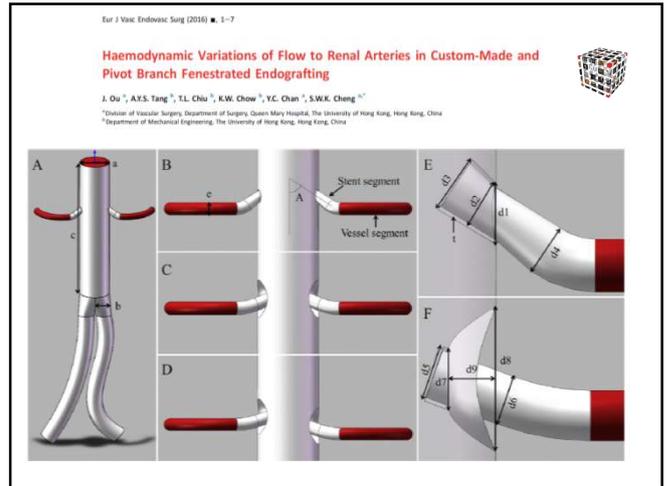
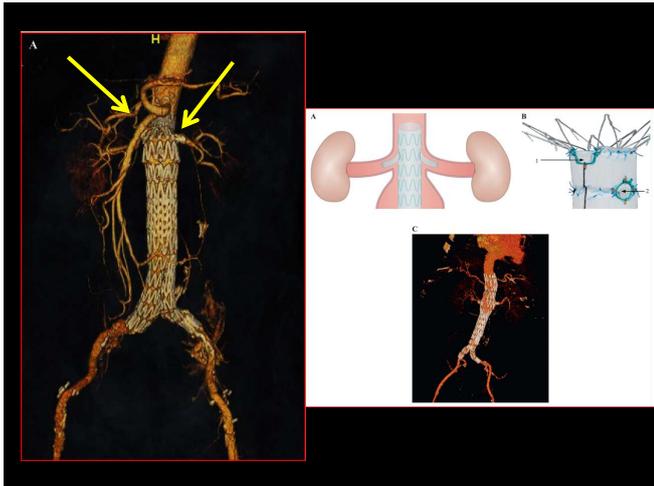


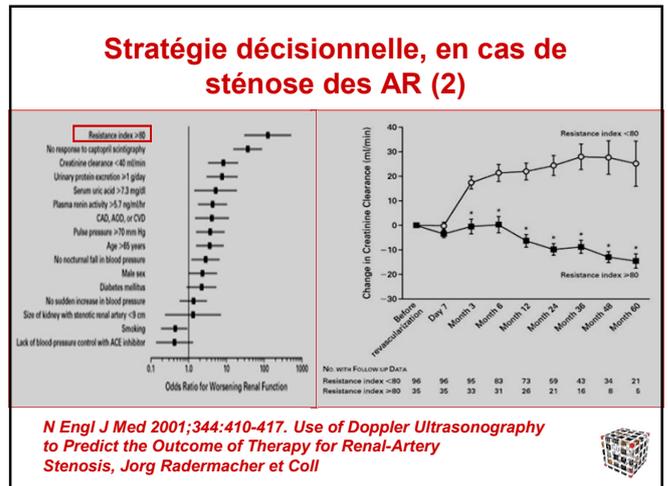
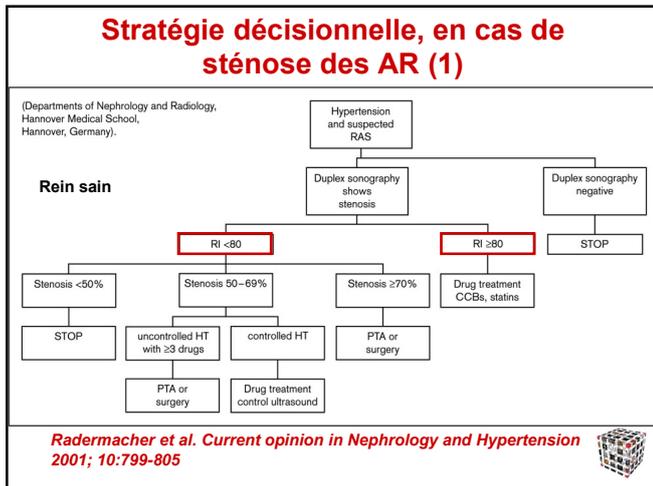
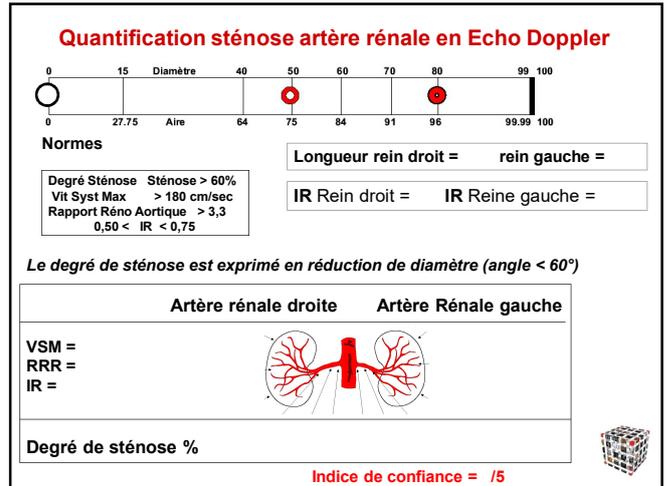
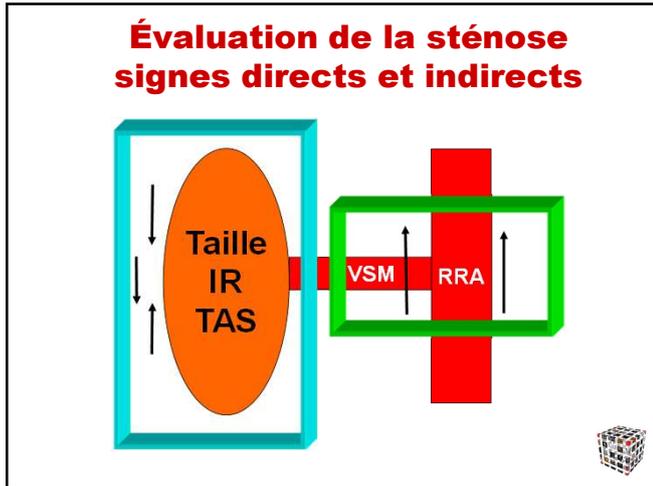
(Sethi SS et al : Vascular Medicine 2014)



**Nouvelles indications de l'ED  
STENOSE / ENDOFUITE  
Agent de Contraste (SONOVUE)**







### Renal resistance index and progression of renal disease. (Radermacher Hypertension. 2002; 39:699-703)

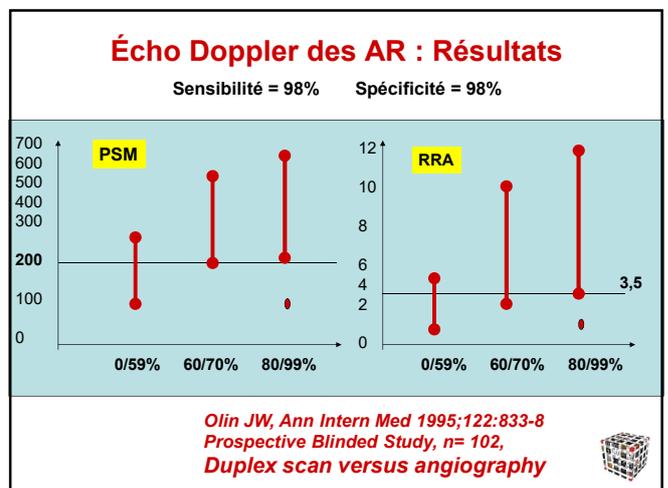
162 patients.  
Analyse de la clairance de créatinine à J0, M3, M6 et M12  
Suivi sur 3 ans ± 1,4

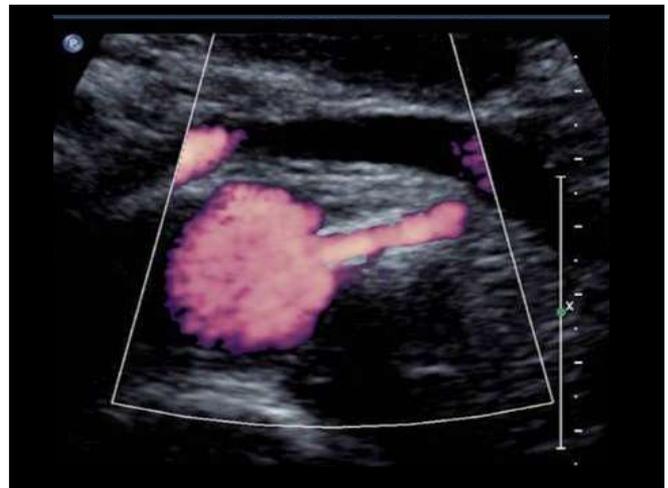
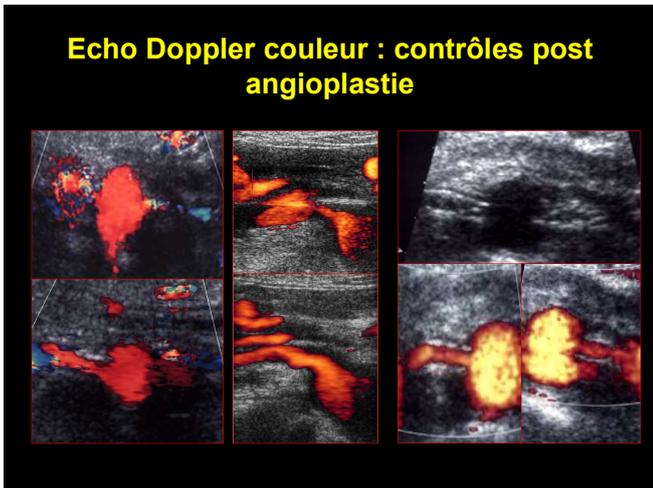
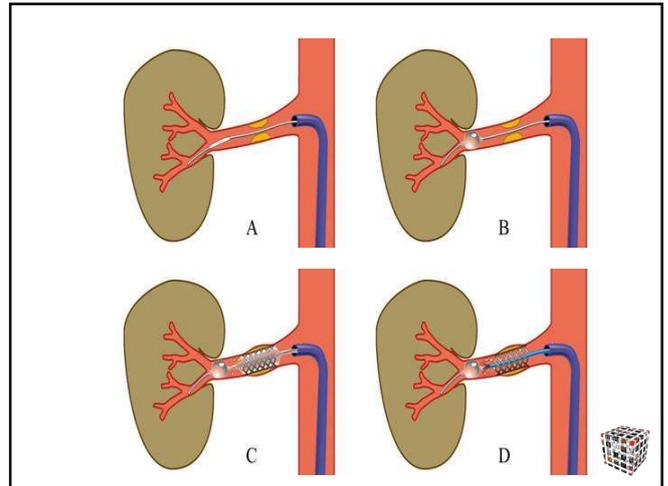
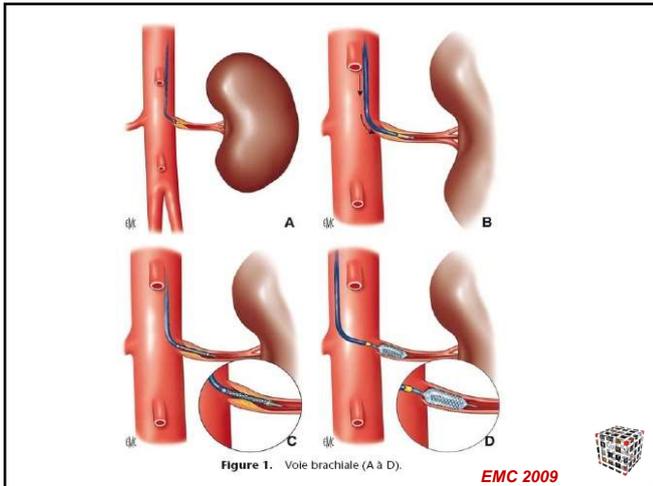
15% des patients IR initial > 0,8 à J0		85% des patients IR < 0,8 à J0	
Aggravation	76%	Aggravation	9%
Dialyse	64%	Dialyse	5%
Décès	24%	Décès	1%

Seules la protéinurie et IR > 0,8 sont **des facteurs de prédictions indépendants** de l'aggravation de la fonction rénale.

IR < 0,75 prédit un meilleur résultat dans le suivi d'une angioplastie stenting. Ce peut être un élément déterminant pour sélectionner les répondeurs.

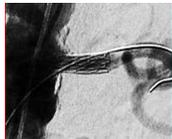
**Predictive value of renal resistive index in percutaneous renal interventions for atherosclerotic renal artery stenosis.**  
Yuksel UC J invasive cardiol.2012 Oct;24(10):1304-9.





Catheterization and Cardiovascular Interventions 8(5):12-618 (2014)

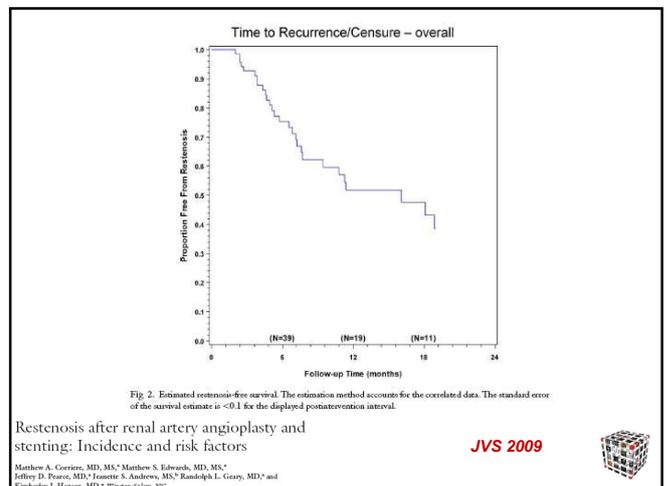
### Renal Artery Duplex Ultrasound Criteria for the Detection of Significant In-Stent Restenosis

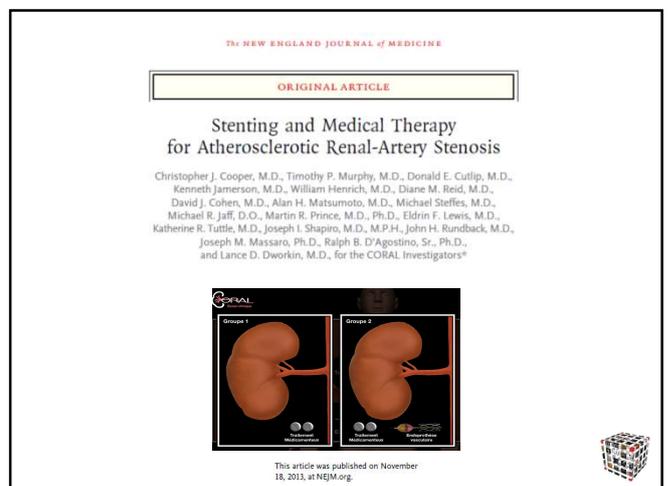
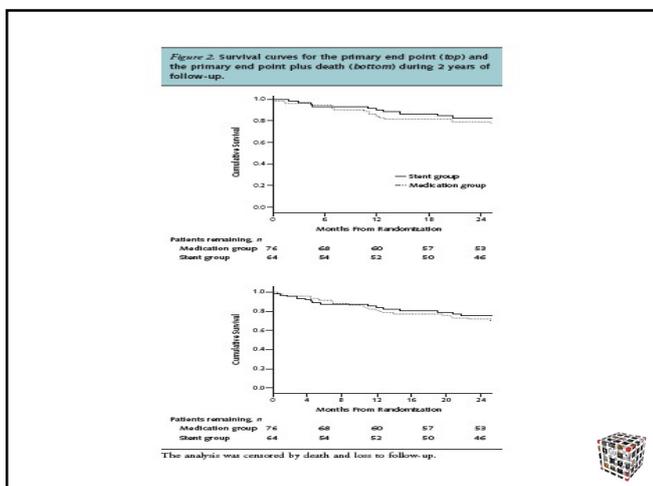
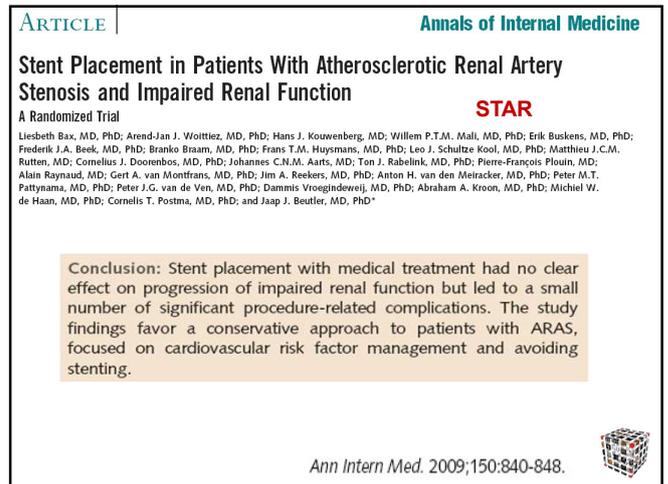
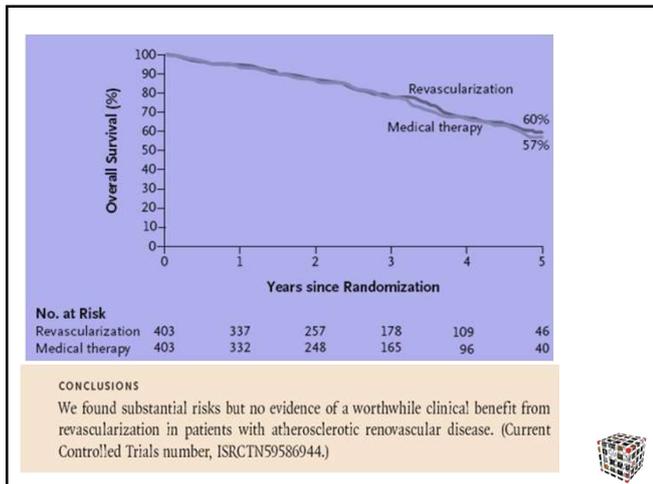
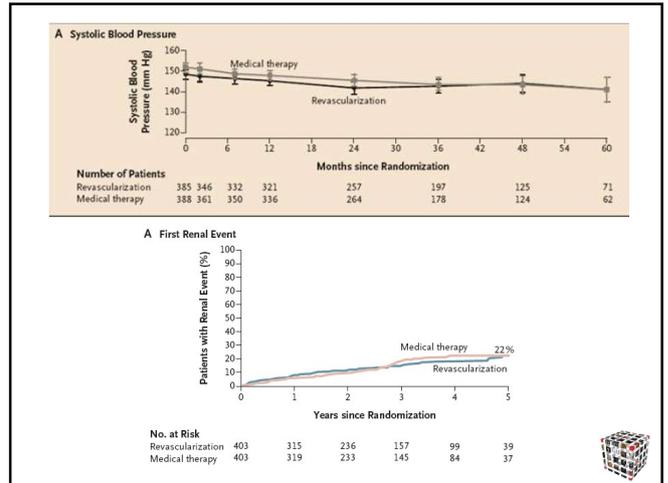
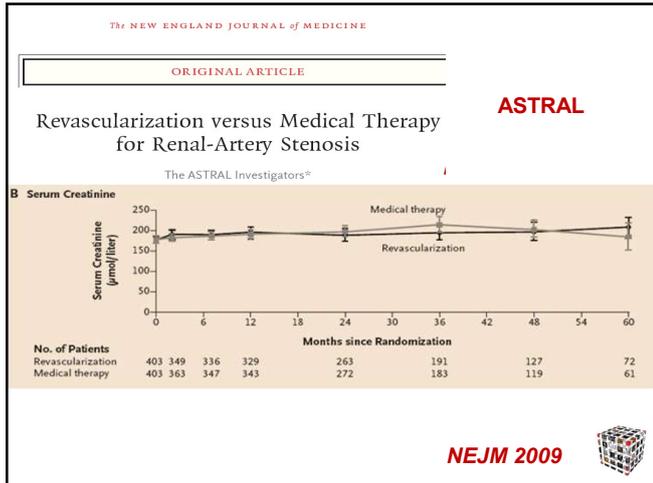


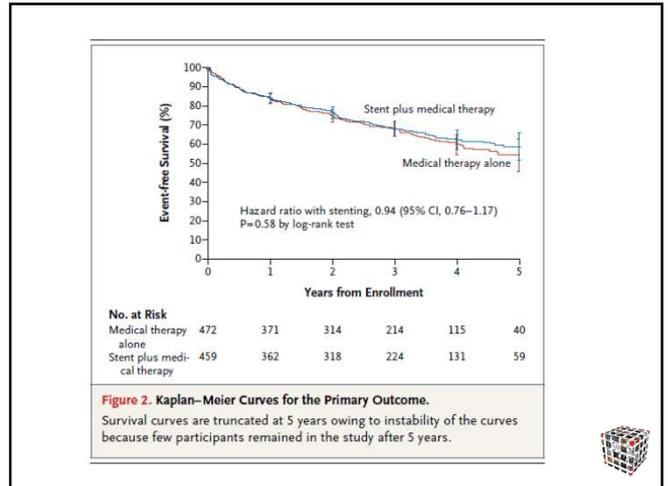
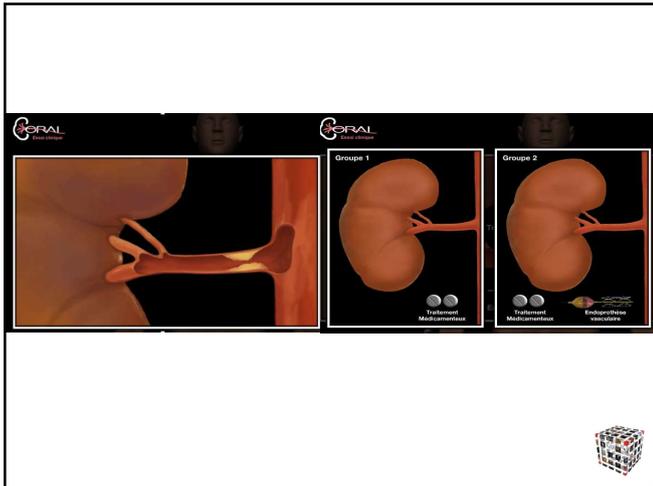
**TABLE I.** PSV and RAR Values According to the Presence (60–99%) or Absence (0–59%) of Renal Artery In-Stent Restenosis by Angiography

Variable	n	Mean	Standard deviation	Minimum	Maximum
<b>PSV (cm/s)</b>					
0–59%	88	158	62	34	409
60–99%	44	382	129	84	637
<b>RAR</b>					
0–59%	64	2.0	0.98	0.44	7.3
60–99%	36	5.4	2.3	0.8	11.5

*JVS 2009*







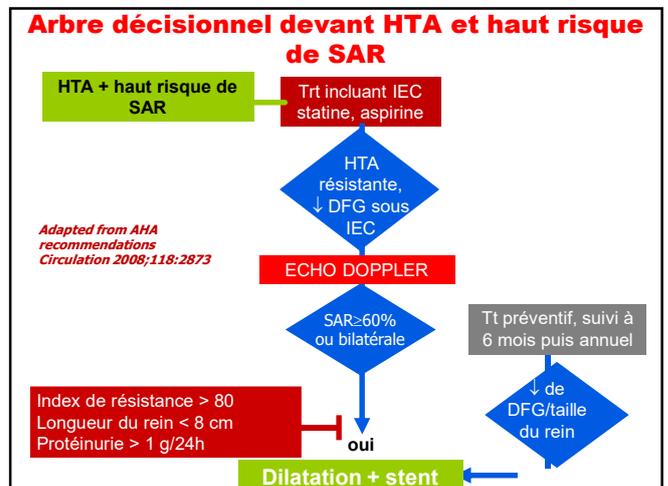
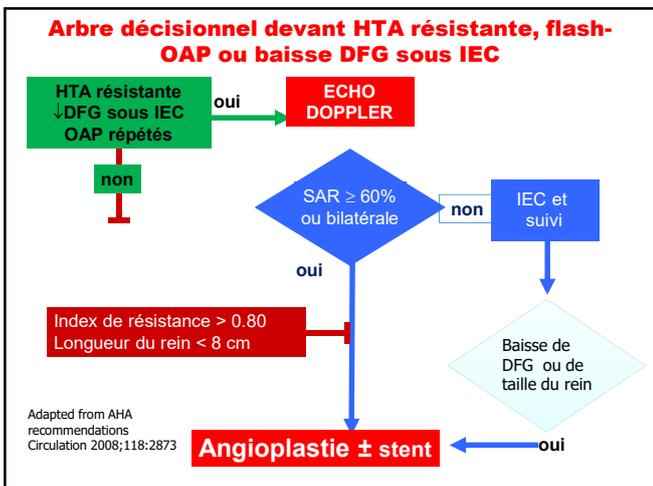
**Figure 2. Kaplan-Meier Curves for the Primary Outcome.**  
Survival curves are truncated at 5 years owing to instability of the curves because few participants remained in the study after 5 years.

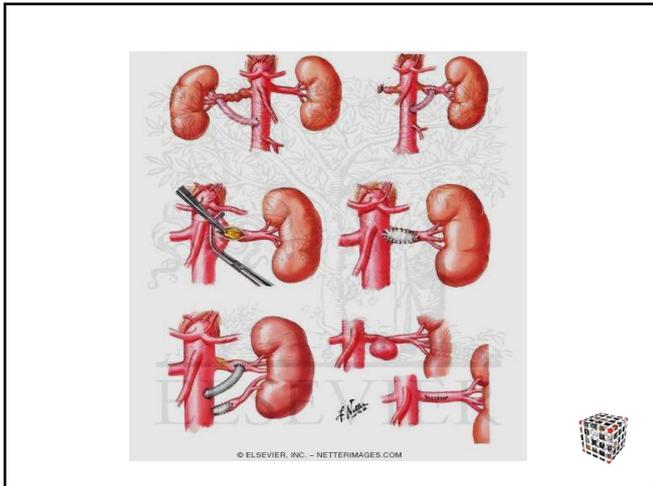
Endovascular therapy			
Angioplasty, preferably with stenting, may be considered in the case of >60% symptomatic RAS secondary to atherosclerosis.	IIb	A	151, 201-204
In the case of indication for angioplasty, stenting is recommended in ostial atherosclerotic RAS.	I	B	205, 220
Endovascular treatment of RAS may be considered in patients with impaired renal function.	IIb	B	193, 206, 221-223
Treatment of RAS, by balloon angioplasty with or without stenting, may be considered for patients with RAS and unexplained recurrent congestive heart failure or sudden pulmonary oedema and preserved systolic left ventricular function.	IIb	C	-

### Que reste t-il en 2017 de l'angioplastie des artères rénales ?

- OAP flash et sténose AR (bilatérale)
- HTA incontrôlables malgré le traitement médical
- Ascension rapide de la créatinine sous IEC/ARA II
- Traitement concomittant (AAA etc...)
- *Dysplasie fibro musculaire*

**Remarque**  
En cas de sténose athéromateuse, contrôle ++++ des facteurs de risque CV et traitement optimal (statine, AP)



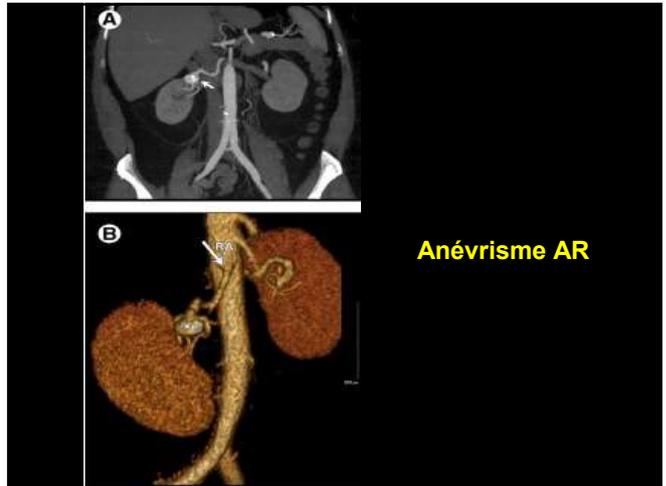
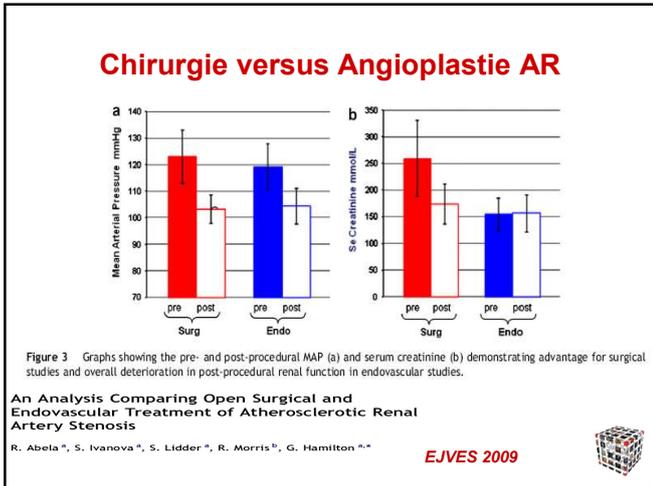


**Surgical therapy**

Surgical revascularization may be considered for patients undergoing surgical repair of the aorta, patients with complex anatomy of the renal arteries, or after a failed endovascular procedure.

IIb	C	-
-----	---	---

Logo: EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY



## Conclusion

### Échographie Doppler et artère rénale

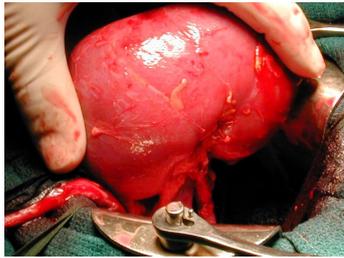
**Méthode fiable, rapide, atraumatique nécessitant opérateur entraîné**

- formation
- matériel correct
- sélection patients

Accepter d'être donneur... - un geste qui vient du cœur

Rain droit avec une artère en regard de la veine en bleu. Rain gauche avec une artère en regard de 2 veines en bleu.

Greffin



**Greffe Rénale**  
**Contrôle Artère du Greffon**



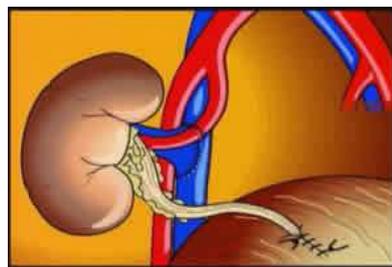
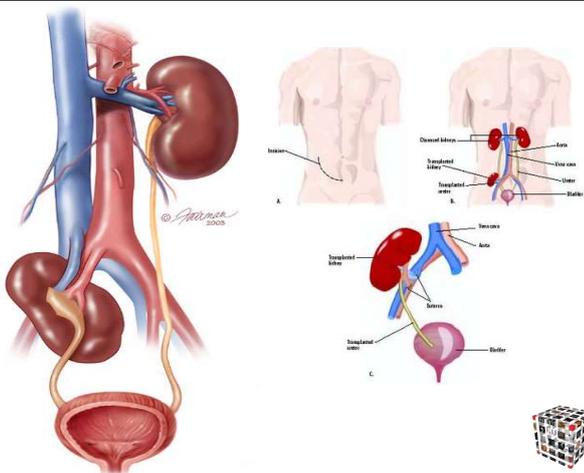
Activité de greffe d'organes 2008 - 2013

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Cœur	360	359	356	398	397	410
Cœur-Poumons	19	21	19	12	20	11
Poumon	196	231	244	312	322	298
Foie	1011 (10)	1047 (12)	1092 (17)	1164 (14)	1161 (9)	1239 (13)
Rein	2937 (222)	2826 (223)	2892 (283)	2976 (302)	3044 (357)	3069 (401)
Pancréas	84	89	96	73	72	85
Intestin	13	7	9	10	7	3
TOTAL	4620 (232)	4580 (235)	4708 (300)	4945 (316)	5023 (366)	5115 (414)

© Agence de la biomédecine



UN **DON**  
EN **MOI**  
pour la greffe rénale à partir  
de donneur vivant





## Écho Doppler PRE TRANSPLANTATION

- Obligatoire
- TSAO, Aorte et Artères des MI + IPS
- Focalisation ++++ axes iliaques : recherche plaques, sténoses, anévrismes
- Mesure DAP des artères iliaques communes et externes
- Contrôle perméabilité des artères iliaques internes



### “ Conduite à tenir

La fréquence des examens de surveillance systématique, en dehors des complications, est variable en fonction des équipes : un premier examen de référence est programmé vers J15-20 (retour à la normale de la fonction rénale en postgreffe) ; puis un autre examen à J90 (pic de fréquence des sténoses de l'artère rénale) et un examen de surveillance annuel au minimum par la suite.

#### Imagerie diagnostique du rein transplanté et des complications de la greffe rénale

O. Hélieanu, J.-M. Correas, D. Eliss, E. Thervet, C. Legendre

Toute référence à cet article doit porter la mention : Hélieanu O, Correas JM, Eliss D, Thervet E, Legendre C. Imagerie diagnostique du rein transplanté et des complications de la greffe rénale. BMC (Bavard SAS, Paris), Néphrologie, 12-0651-10, 2005.



## Echo Doppler POST TRANSPLANTATION IMMEDIAT



### Echo Doppler et Greffe Rénale (1)

- Contrôle de l'artère du greffon à la recherche d'une sténose (20 à 30% la première année) en cas de :
  - HTA
  - Altération Clairance Créatinine
  - Souffle
- Examen simple :
  - Greffon en position superficielle (fosse iliaque droite ou gauche, position médiale)
  - Greffon fixé
- Matériel :
  - Sonde Convexe abdominale
  - Sonde Phased Array
- Critères diagnostiques
  - VSM > 200 cm /sec
  - Rapport Vitesse > 2,5/3
  - IR dans le greffon



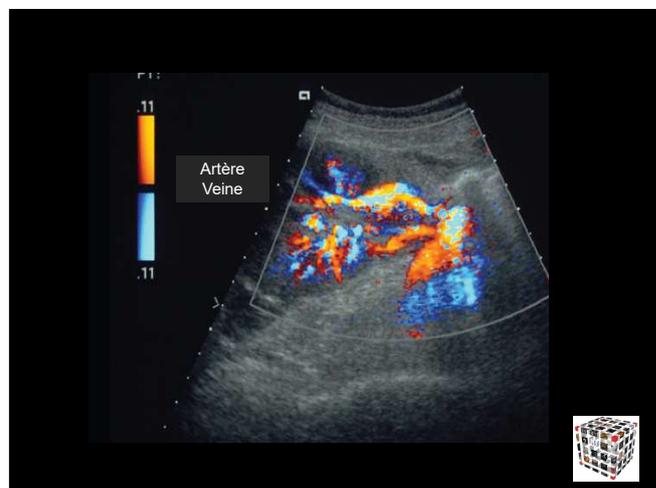
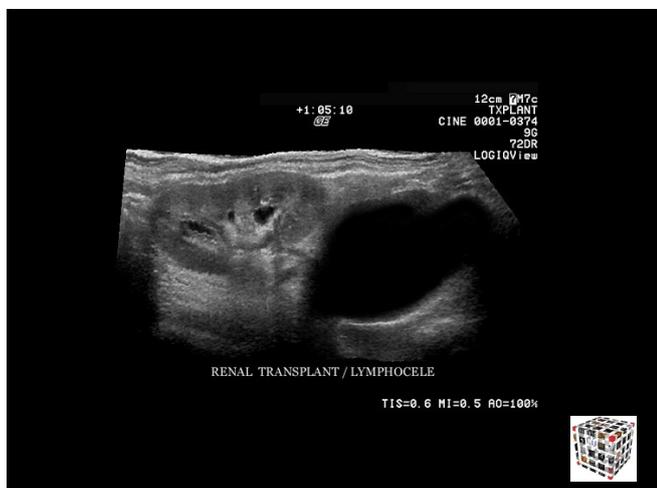
## Echo Doppler et Greffe Rénale (2)

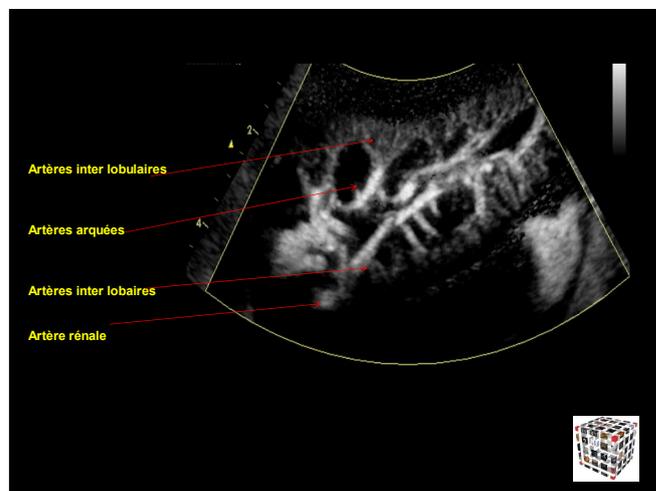
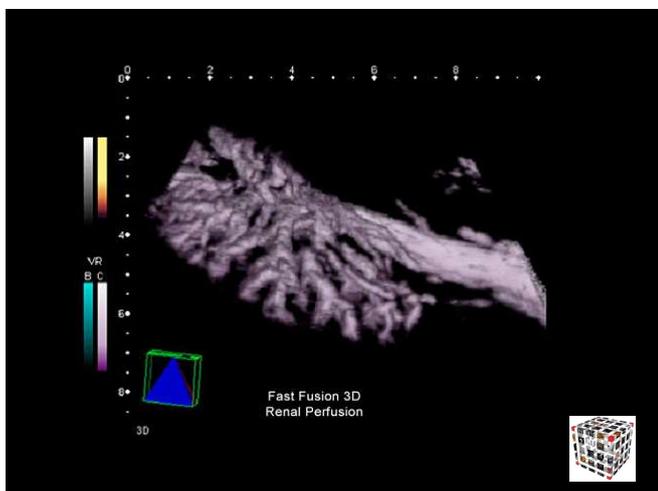
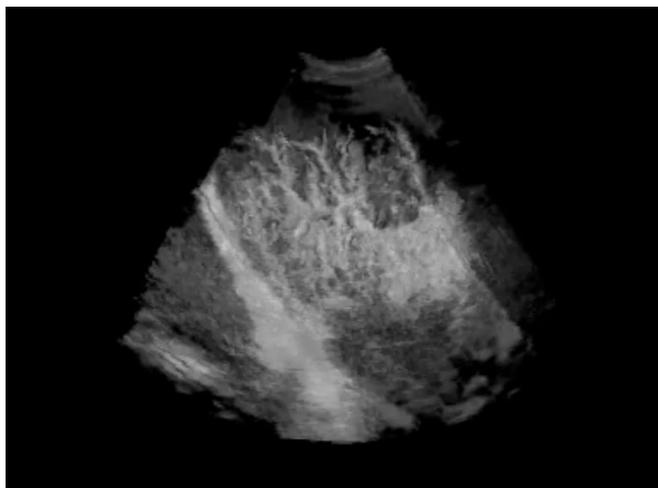
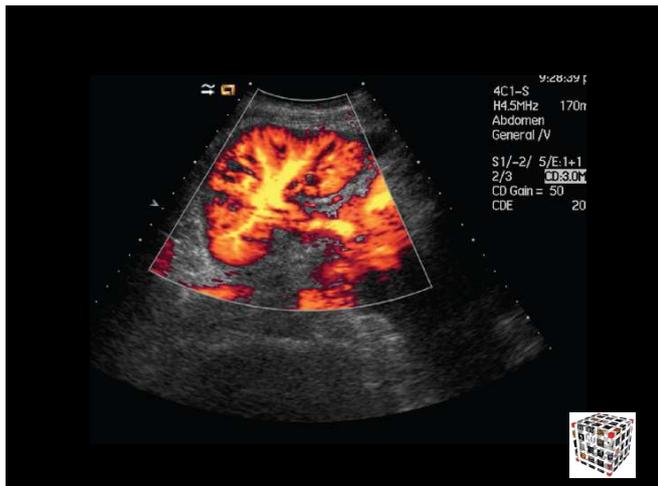
### ■ Attention :

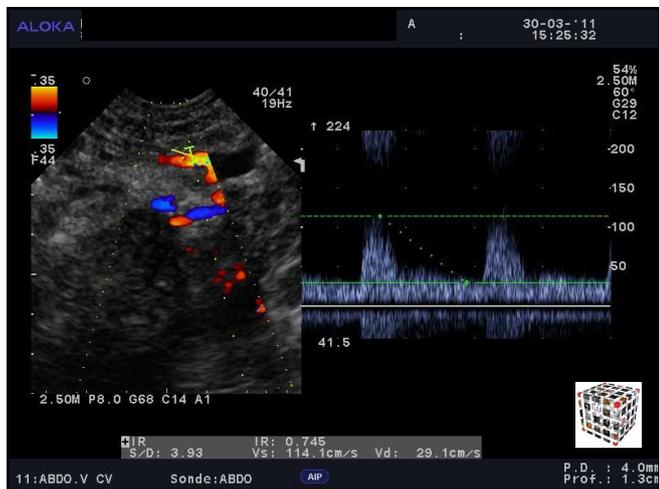
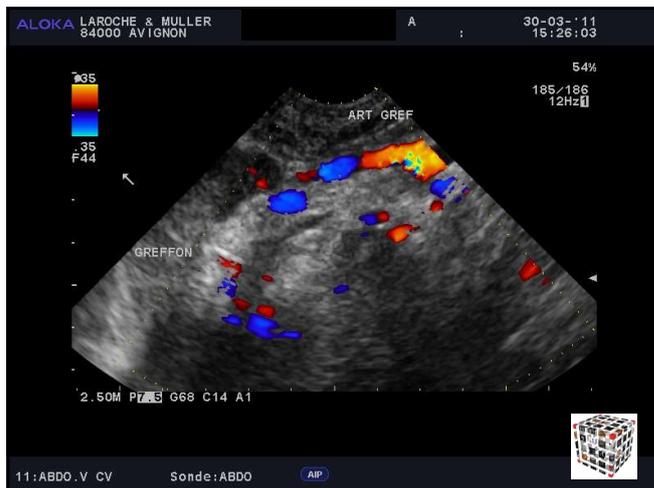
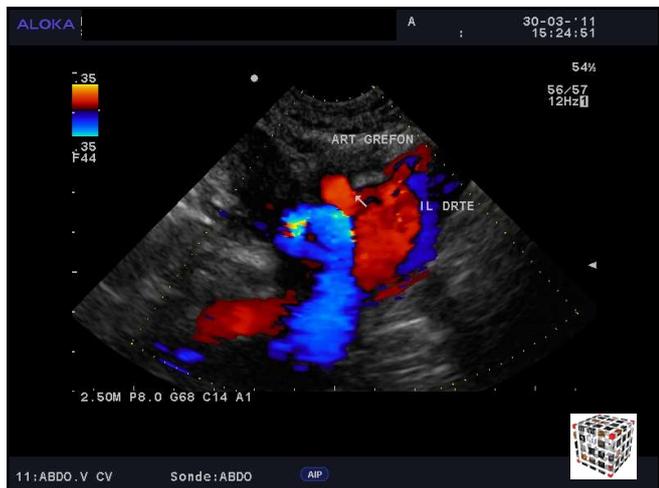
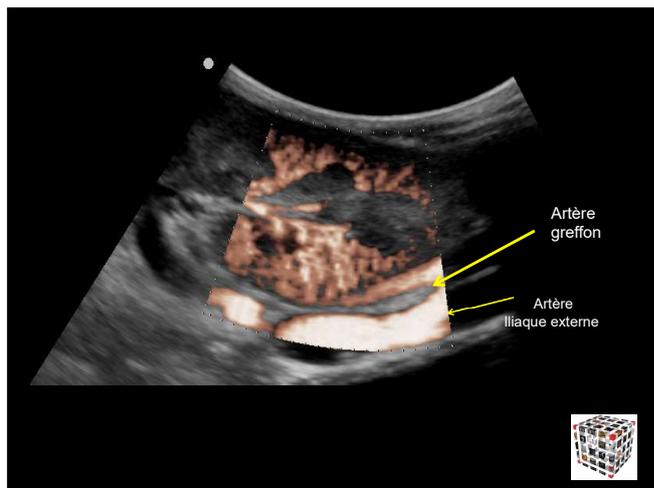
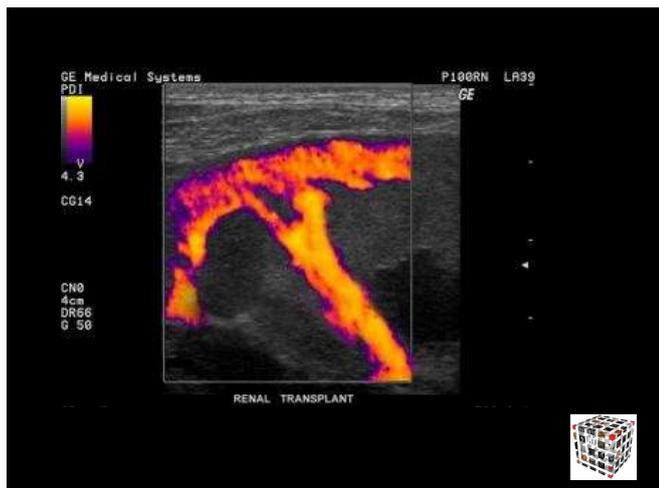
- Etude systématique axe donneur (iliaque) , en amont et en aval de la zone d'anastomose
- Les contrôles très précoces (post opératoire) génèrent des altérations des VSM
- Variations anatomiques (1 ou 2 artères du greffon)
- Nécessité d'avoir le CR opératoire
- Ce n'est pas un examen systématique
- FAV intra parenchyme post biopsie du greffon

### ■ Fiabilité ++++

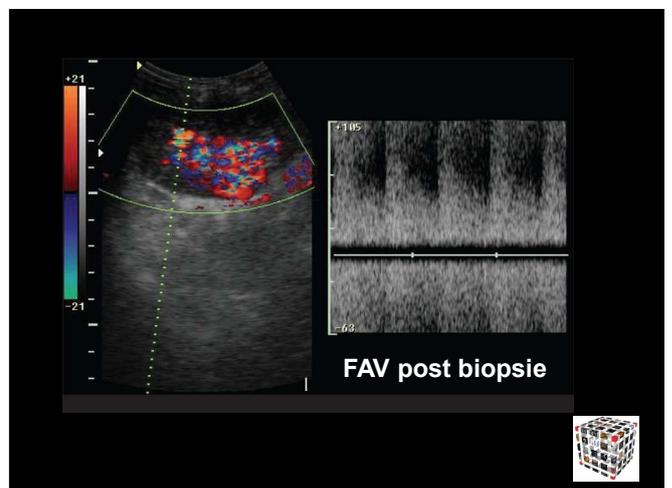
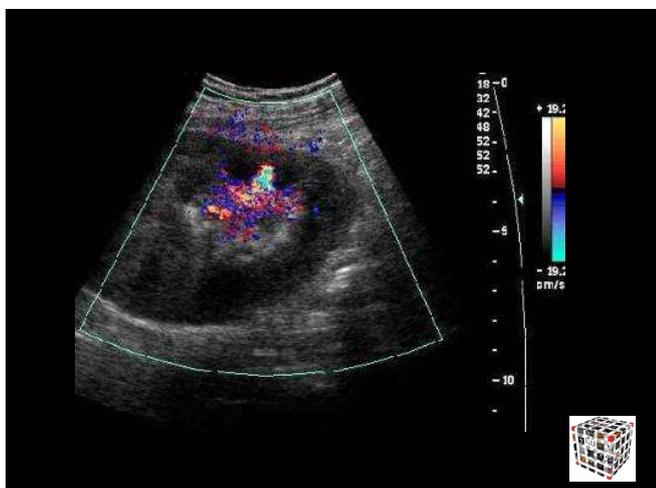
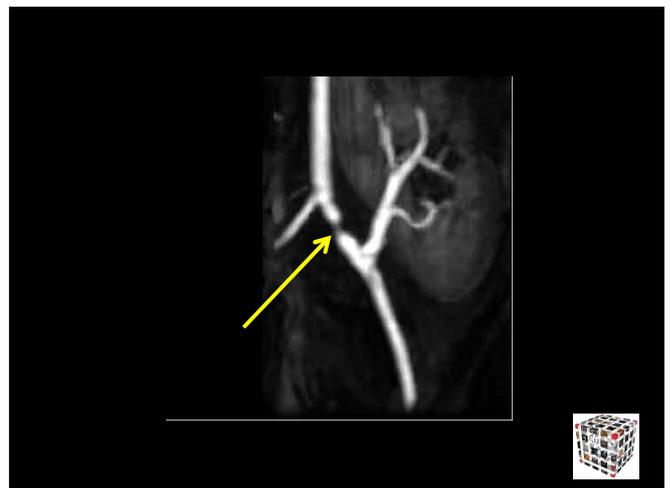
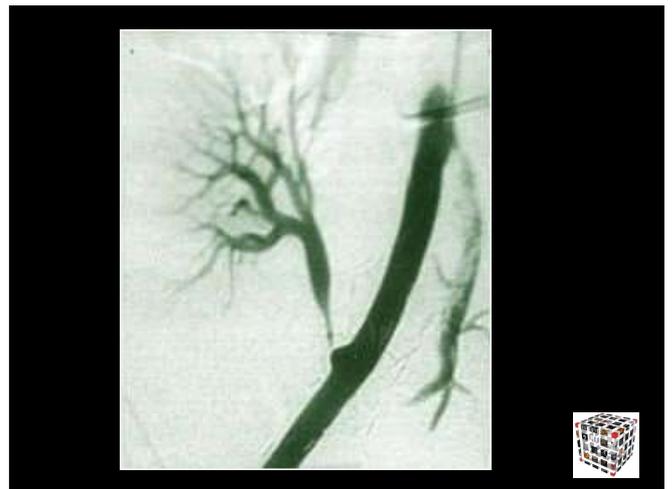
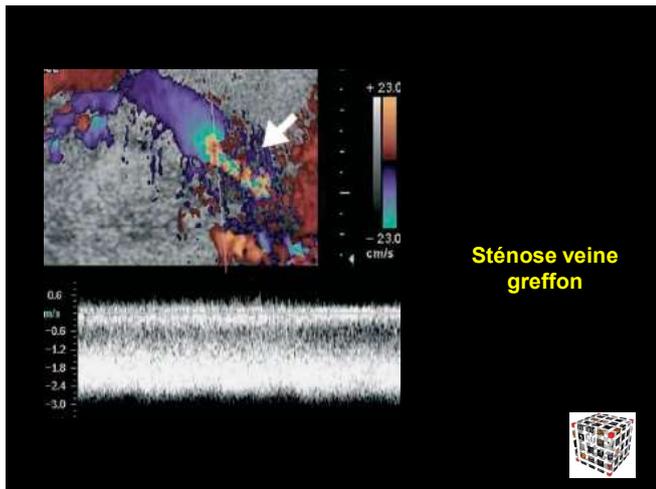
**Nécessité Echo Doppler fourche  
AORTO ILIAQUE avant greffe**

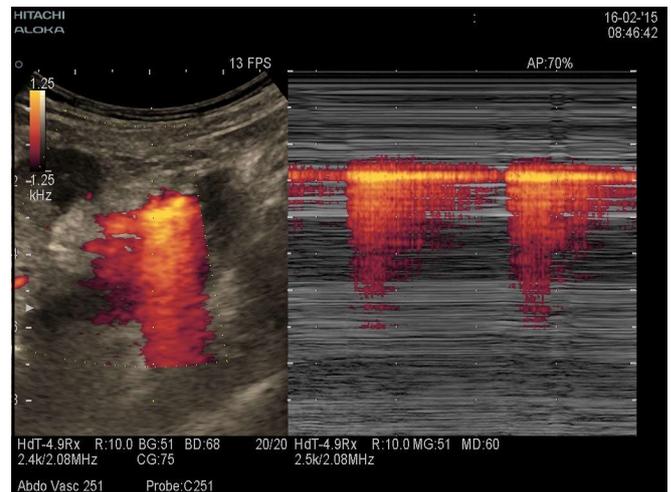
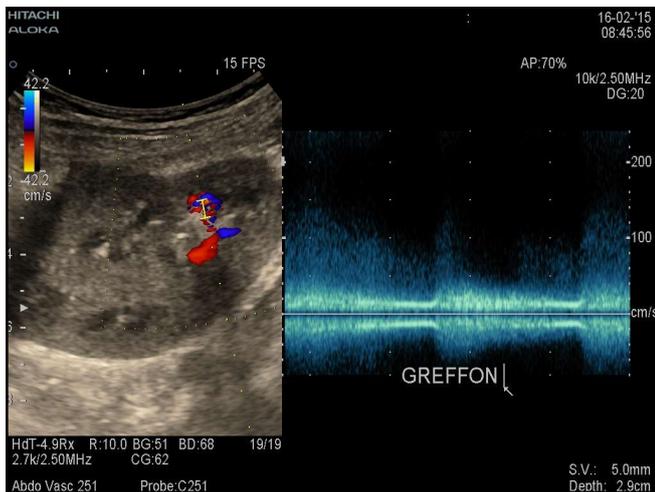
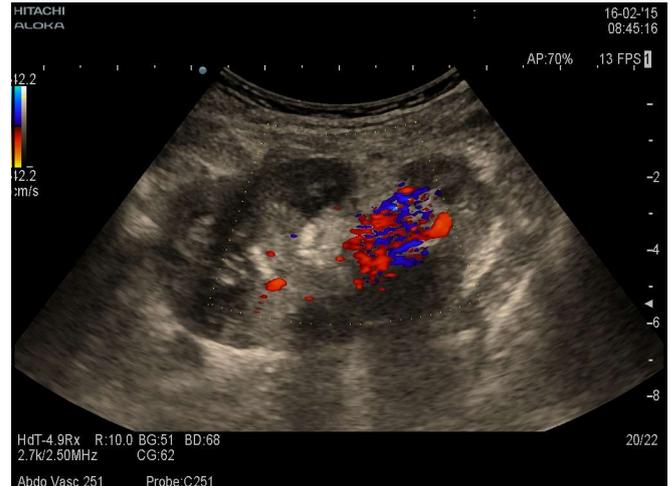
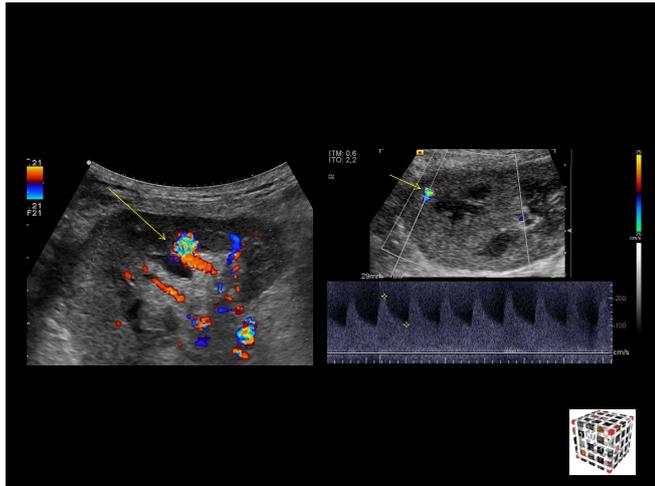












## Conclusion : Echo Doppler Greffon Rénal

- Examen plus simple que l'Echo Doppler du rein en place
- Nécessite expérience ++++
- L'écho Doppler : EXAMEN DECISIONNEL en matière de détection de sténose de l'artère du greffon chez des patients pour lesquels la viabilité du greffon est VITALE ++++
- Travail en équipe



