

# Webinaire du groupe FRANCOPHONIE Uropathies Congénitales Et Médecine Nucléaire

---

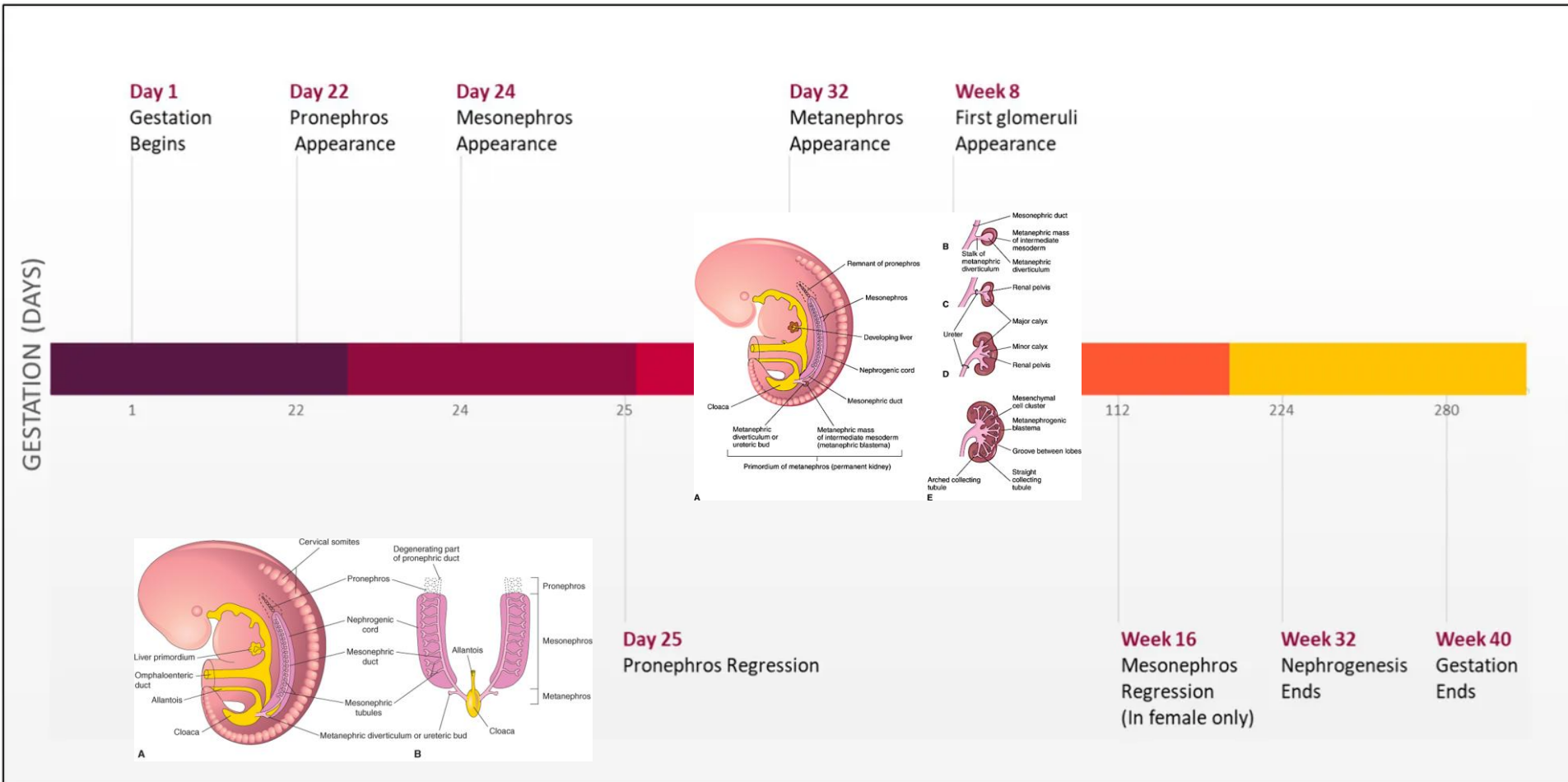
Dr Bénédicte JONCA, praticien hospitalier  
Hôpital pédiatrique Armand Trousseau, AP-HP  
[benedicte.jonca@aphp.fr](mailto:benedicte.jonca@aphp.fr)

# INTRODUCTION

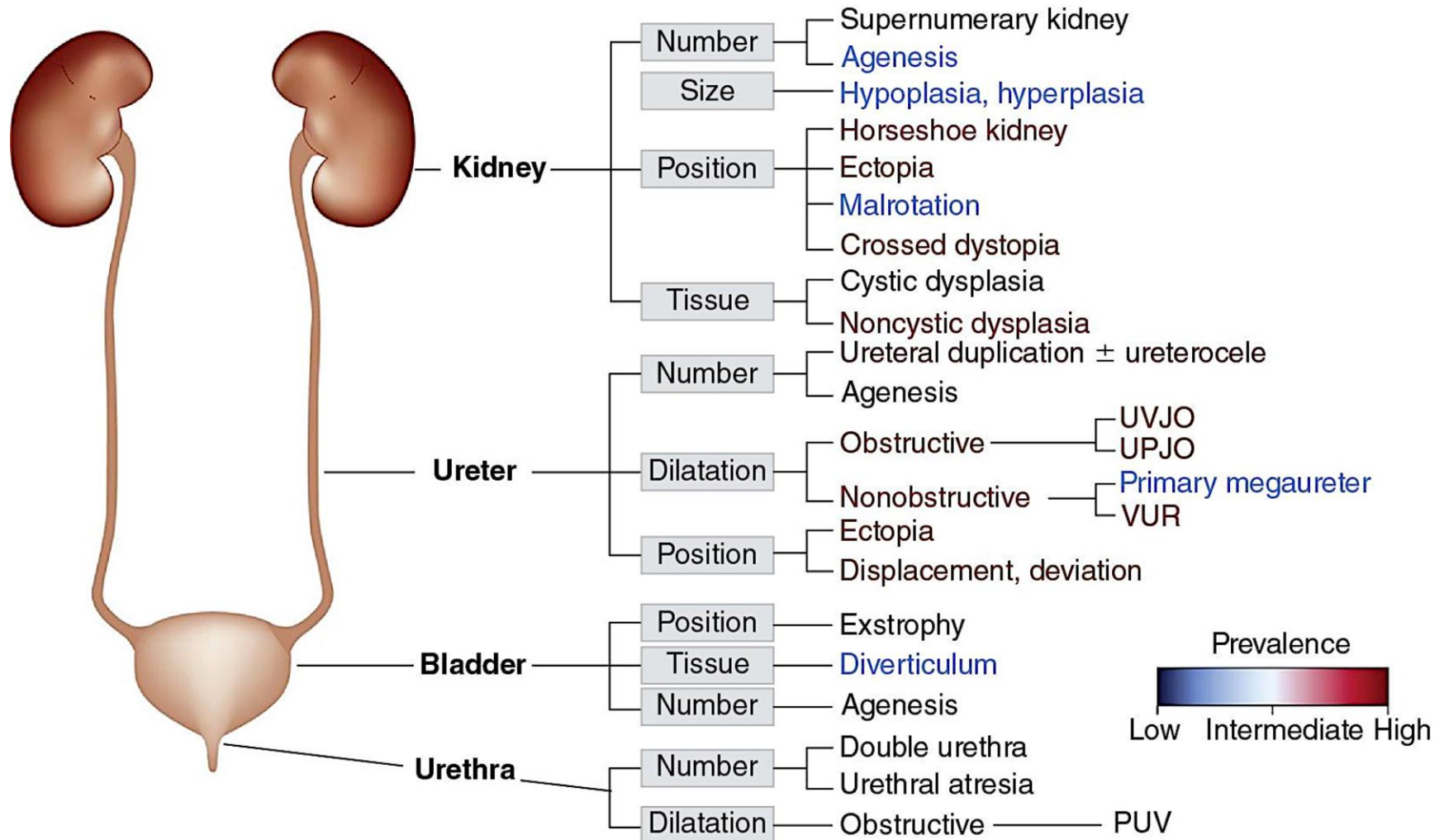
---

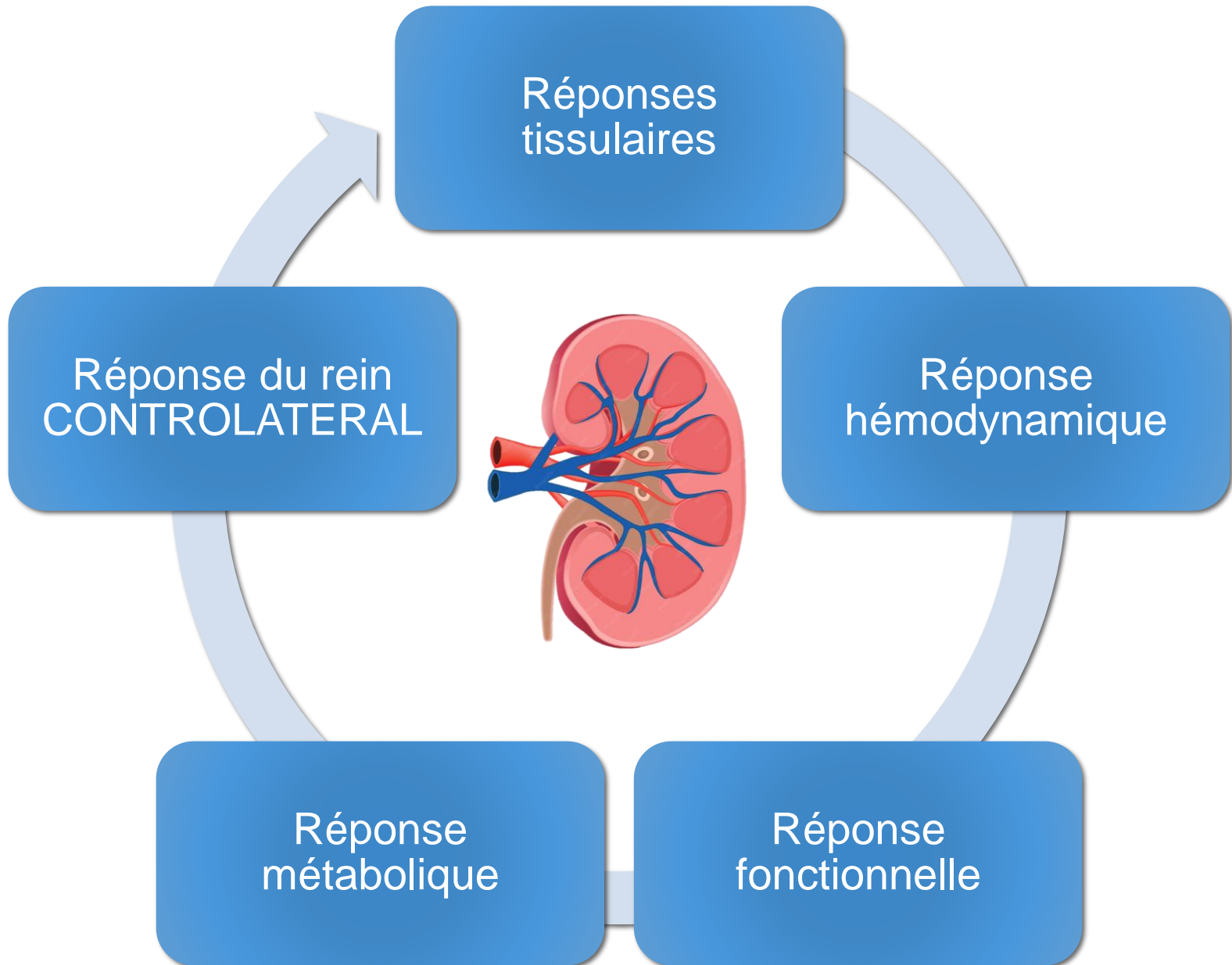
- Définitions et physiopathologie
- Quelques principes fondamentaux pour la prise en charge

# Le développement rénal



# « CAKUT » = Congenital Anomalies of the Kidney and the Urinary Tract





# Les anomalies congénitales de l'écoulement des urines (ACEU)

- **Sites de « prédilection » :**
  - jonction pyélo-urétérale (JPU)
  - jonction urétéro-vésicale (JUV)
  - jonction vésico-uréthrale (JVU)
- Les ACEU entraînent une dilatation progressive du système collecteur.
- **MAIS toute dilatation n'est pas nécessairement le signe d'une ACEU permanente !**

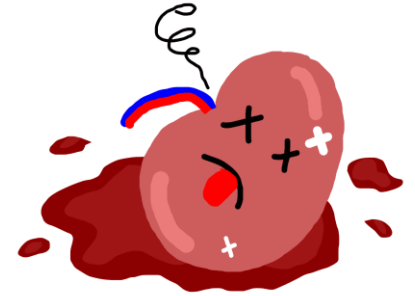
# Principes fondamentaux de la prise en charge

- Objectif principal = **la protection du haut appareil.**
- Toutes les pathologies ne seront pas accessibles à un traitement chirurgical = **on cherche ce qu'on va pouvoir traiter.**
- Importance de la **surveillance** clinique et échographique.

# Altération du haut appareil

## Pyélonéphrite aigue

- Fièvre ?
- ECBU + CRP ?
- Echographie ?
- scintigraphie DMSA : **cicatrices**



## Obstruction

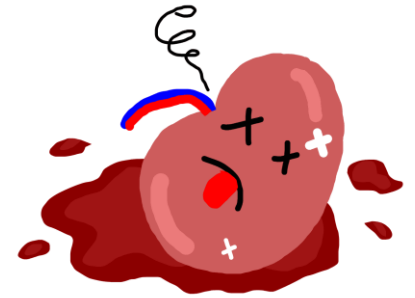


« *Obstructed curves only reflects accumulation of the tracer in a dilated system* ». Piepsz et al. JPU 2009

# Altération du haut appareil

## Pyélonéphrite aiguë

- Fièvre ?
- ECBU + CRP ?
- Echographie ?
- scintigraphie DMSA : **cicatrices**



## Obstruction



**Diminution de la fonction rénale relative ?**

# LES RÉNALES

# SCINTIGRAPHIES

- 
- Scintigraphies rénale dynamique
  - Scintigraphie rénale corticale
  - Aspects normaux et variantes de la normale, réalisation et l'interprétation

## La scintigraphie



Pour comprendre ta maladie ou te soigner  
le médecin a demandé que tu passes une scintigraphie.

Cet examen permet de prendre des sortes  
de "photos" de l'intérieur de ton corps.

Grâce à ces images, le médecin  
peut examiner et étudier le fonctionnement  
de certaines parties de ton corps  
(par exemple tes os ou tes reins).

Passer une scintigraphie ne fait pas mal.  
Mais l'examen est long, il ne faut pas bouger  
et il faut te faire une piqûre.





# Scintigraphie En pratique

rénale

dynamique

Sondage vésical **non recommandé sauf cas particuliers** :

- RVU de haut grade connu
- Vessie neurologique (auto-sondage juste avant l'examen)
- Rein pelvien très bas (en raison de l'activité vésicale)

Si sondage vésical : nécessité d'un ECBU de moins de 3 jours normal +/- antibioprophylaxie à discuter avec le clinicien.

**Posologie du Furosémide (Lasilix<sup>R</sup>) :**

- 0,5 mg/kg (20 mg max) – *recommandations ISCORN, Durand et al. Seminars in Nucl Med 2008*
- 1 mg/kg (40 mg max ) – *recommandations SNMMI/ EANM 2018*
- **0,33 mg/kg sans dépasser 20 mg à Trousseau**

**Injection :**

- après 20 min d'enregistrement (*protocole F+20*) : **étude de la vidange cavitaire « physiologique »** mais plus long et nécessite de conserver la voie d'abord
- en même temps que le radiotracteur soit une seule injection : Lasilix puis Mag3 (*protocole F0*)

# Scintigraphie En pratique

rénale

dynamique

## **Post-mictionnel indispensable :**

- vidange rénale gênée par la réplétion et l'hyperpression intra-vésicale
- étude de l'effet de la gravité

## **Durée de la verticalisation :**

- en théorie 15-20 minutes dans les protocoles F20 et F0
- en pratique : attendre la miction

## **Quantification de l'activité post mictionnelle :**

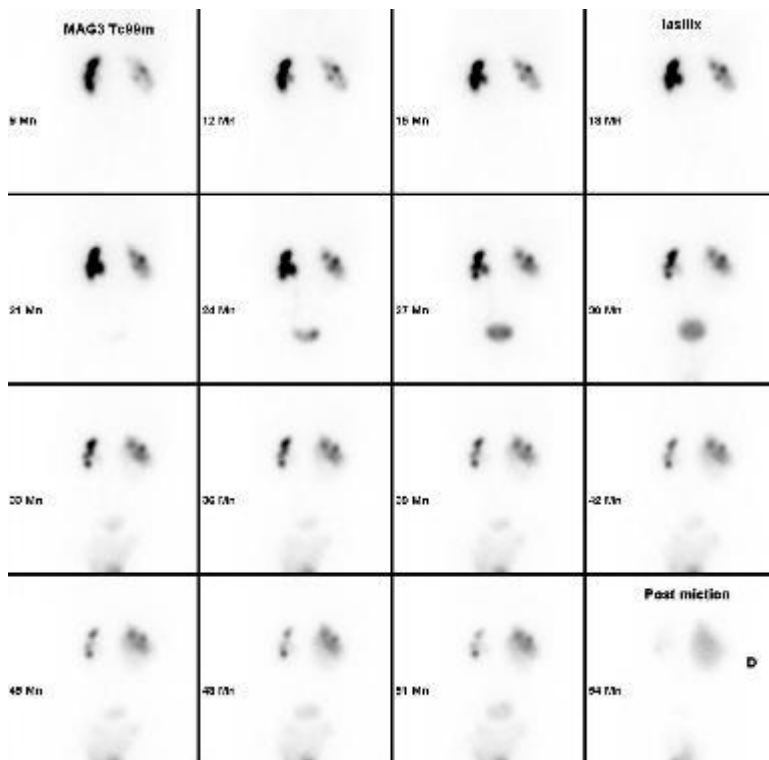
- dynamique post mictionnelle (5 min) ajoutée au reste de l'examen
- ou comparaison de 2 clichés statiques de 1 minute réalisés dans les mêmes conditions en fin d'épreuve au Lasilix et après miction

# Scintigraphie rénale

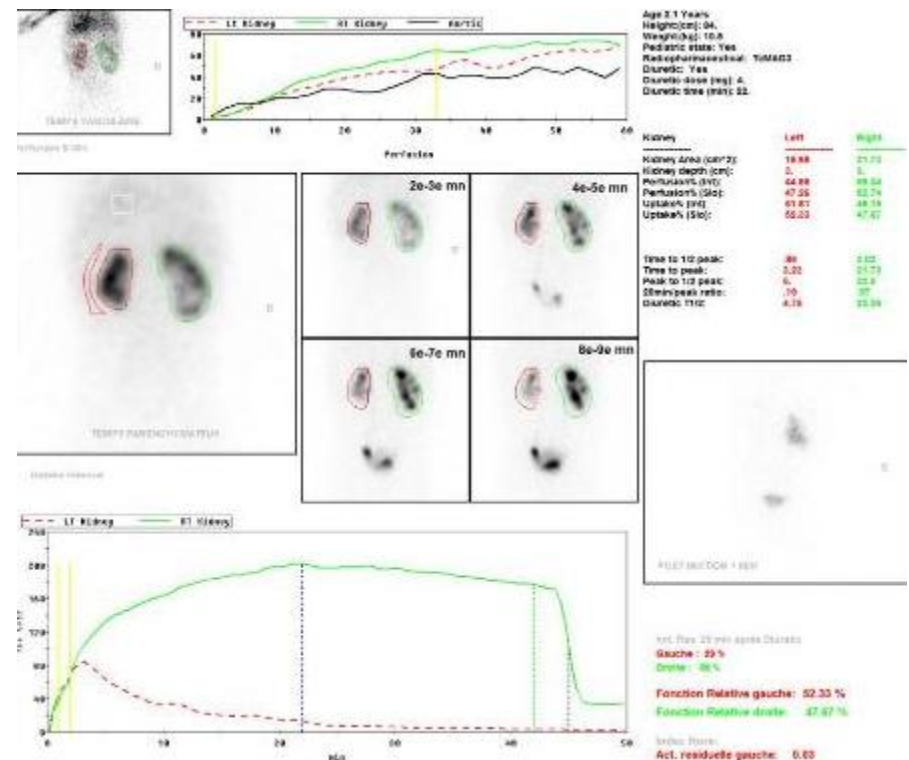
## Analyse des images

# rénale

# dynamique



Analyse visuelle



Extraction de paramètres :  
fonctions et vidange

# Scintigraphie rénale

## Fonctions rénales relatives

# dynamique

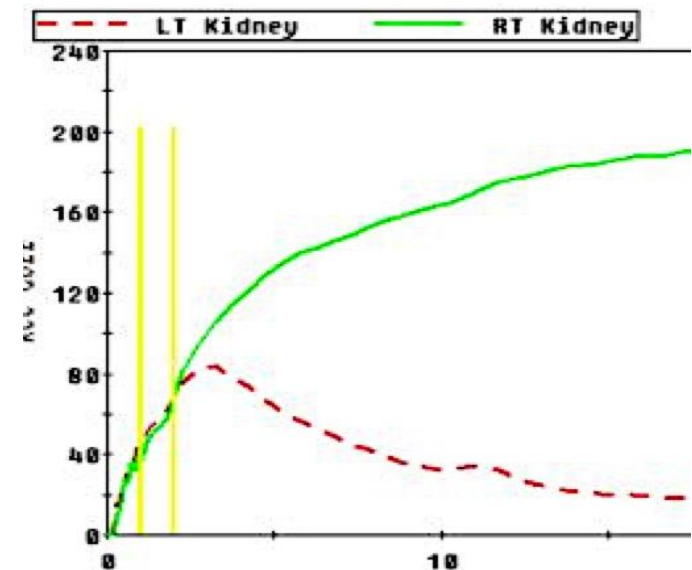
FRR calculées entre 1 et 2 minutes post IV, normales entre 45% et 55%

### Méthode de l'Intégrale :

aires sous la courbe corrigées du bruit de fond

### Méthode de Patlak-Rutland :

pente initiale de la courbe corrigée du bruit de fond et de la composante vasculaire (activité cardiaque MAX)



Kidney	Left	Right
Kidney Area (cm <sup>2</sup> ):	19.68	31.73
Kidney depth (cm):	3.	3.
Perfusion% (Int):	44.66	55.34
Perfusion% (Slo):	47.26	52.74
Uptake% (Int):	51.81	48.19
Uptake% (Slo):	52.33	47.67

# Scintigraphie rénale dynamique

## Paramètres de vidange

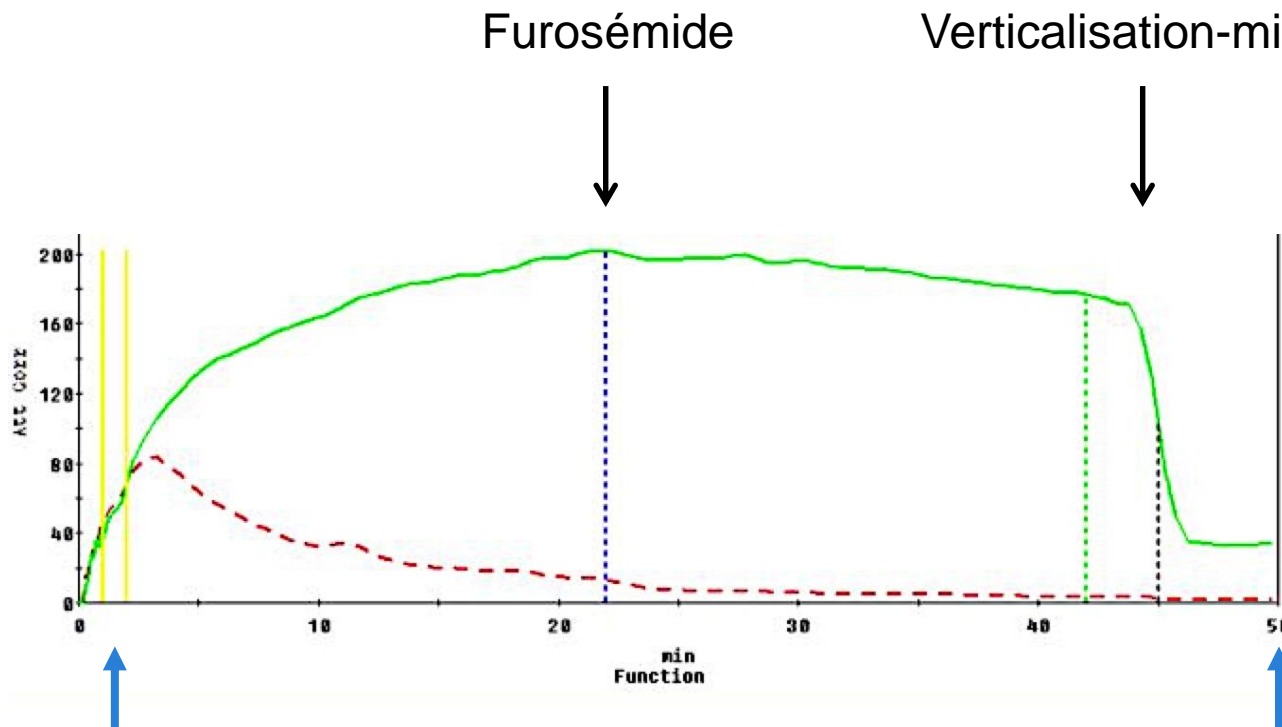
**Index NORA post-mictionnel** (*Piepsz et al. J Nucl Med 2002 - recommandations EANM/SNMMI 2018*)

- activité rénale sur 1 minute en post-mictionnel divisée par l'activité rénale dans la 2<sup>ème</sup> minute d'examen
- plus robuste car indépendant de la fonction du rein

Normalized Residual Activity: Usual Values and Robustness of the Method

Amy Piepsz, MD; Jacob D. Kuyvenhoven, MD; Marianne Tondeur, MD; and Hamphrey Ham, MD

Department of Radioisotopes, Centre Hospitalo-Universitaire St. Pierre, Brussels, Belgium



**Bonne vidange < 0.5**  
**Vidange partielle 1 – 2**  
**Vidange médiocre > 2**

Dans beaucoup de centres, vidange anormale si NORA post-mictionnel > 1,5

Index Nora:  
**Act. résiduelle gauche: 0.03**  
**Act. résiduelle droite: 1.20**

# Scintigraphie rénale dynamique

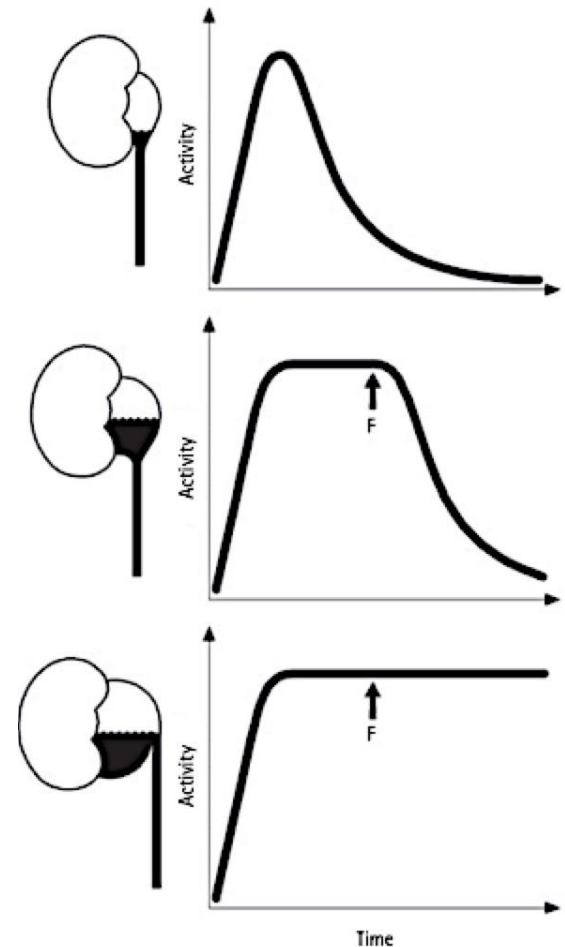
## Ralentissement vs obstruction

Le drainage cavitaire dépend :

- de la fonction rénale
- de l'hydratation
- de l'action du diurétique
- du remplissage vésical
- et de la gravité

→ ces éléments sont pris en compte dans le protocole et dans le calcul du NORA

**Mais il dépend aussi du volume des cavités dilatées = effet «réservoir».**

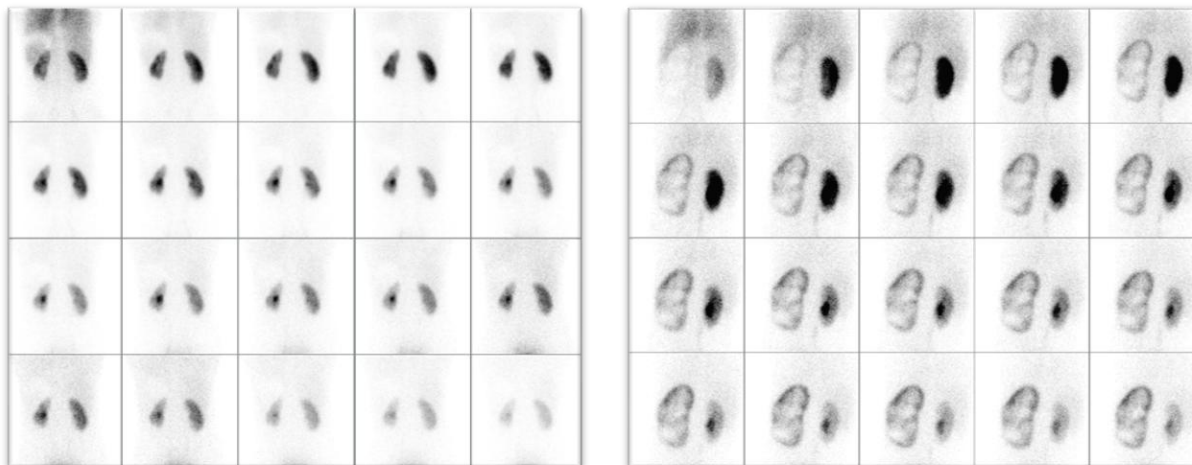


# Scintigraphie rénale dynamique

## Temps de transit cortical

= temps durant lequel seul le cortex est visualisé

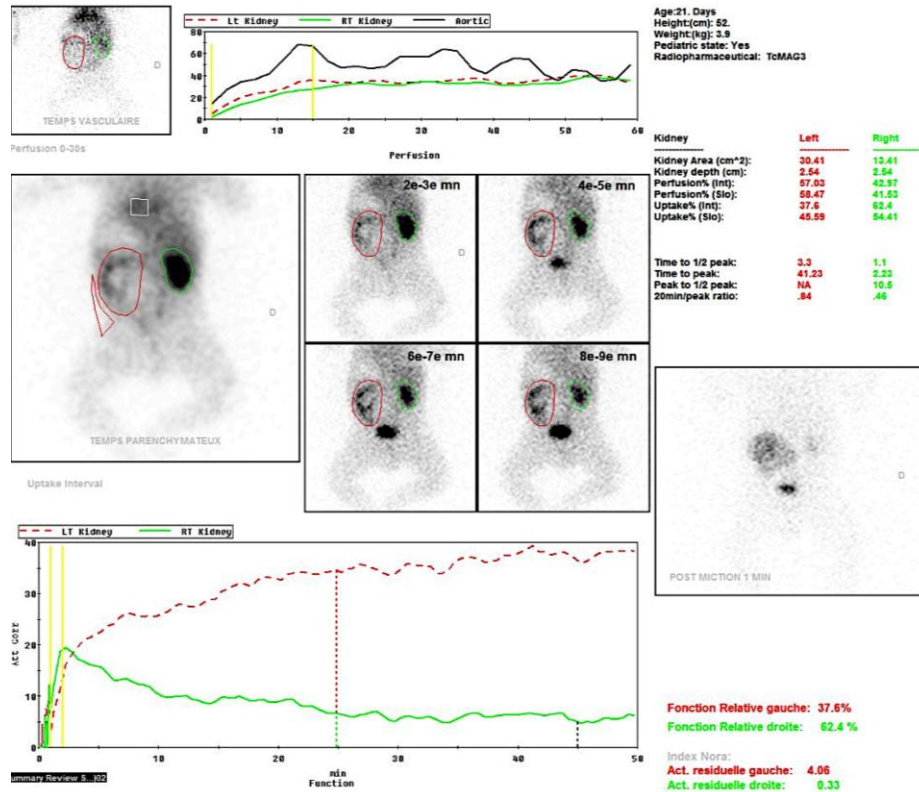
- estimation visuelle en minutes - **normale  $\leq 3$  minutes chez l'enfant**
- en pratique, parfois difficile de distinguer le cortex et les cavités surtout chez le petit et/ou quand le parenchyme est très aminci.
- **l'allongement du TTC serait un facteur prédictif de détérioration rénale en cas d'attitude conservatrice** (*EANM 2011, recommandations ISCORN, Durand et al. Seminars in Nucl Med 2008, Duong HP Urology. 2013, Lee JN et al. J Pediatr Urol. 2018*)



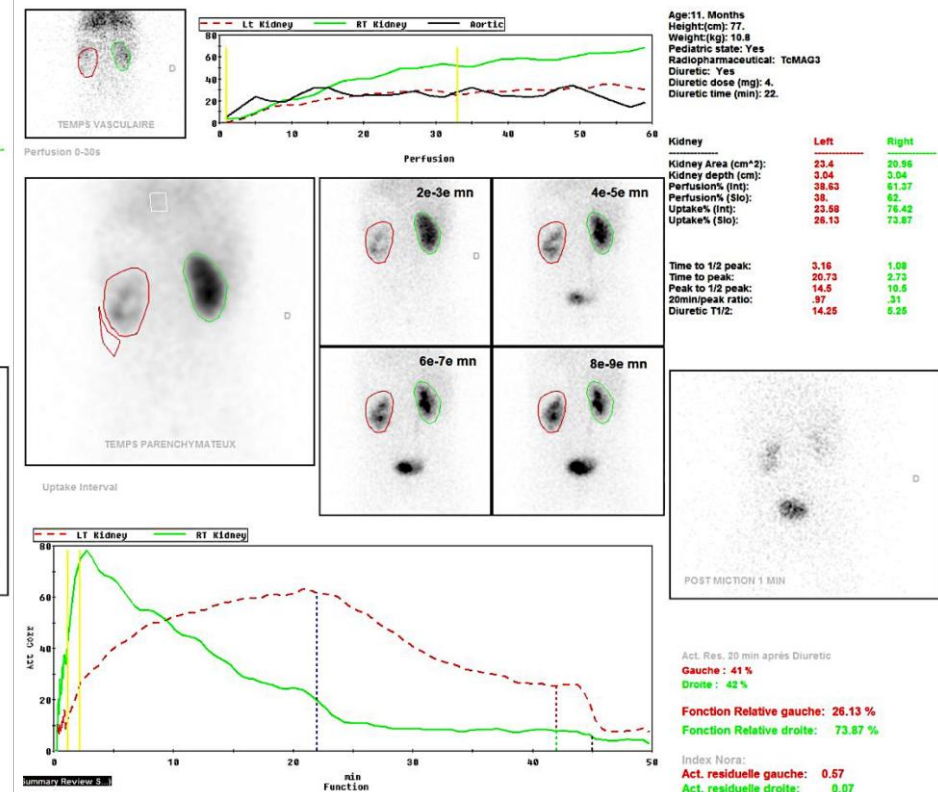
# Scintigraphie rénale dynamique

## Variantes de la normale : l'âge

Garçon suivi pour un SJPU gauche de diagnostic anténatal, rein droit normal.



21 jours de vie

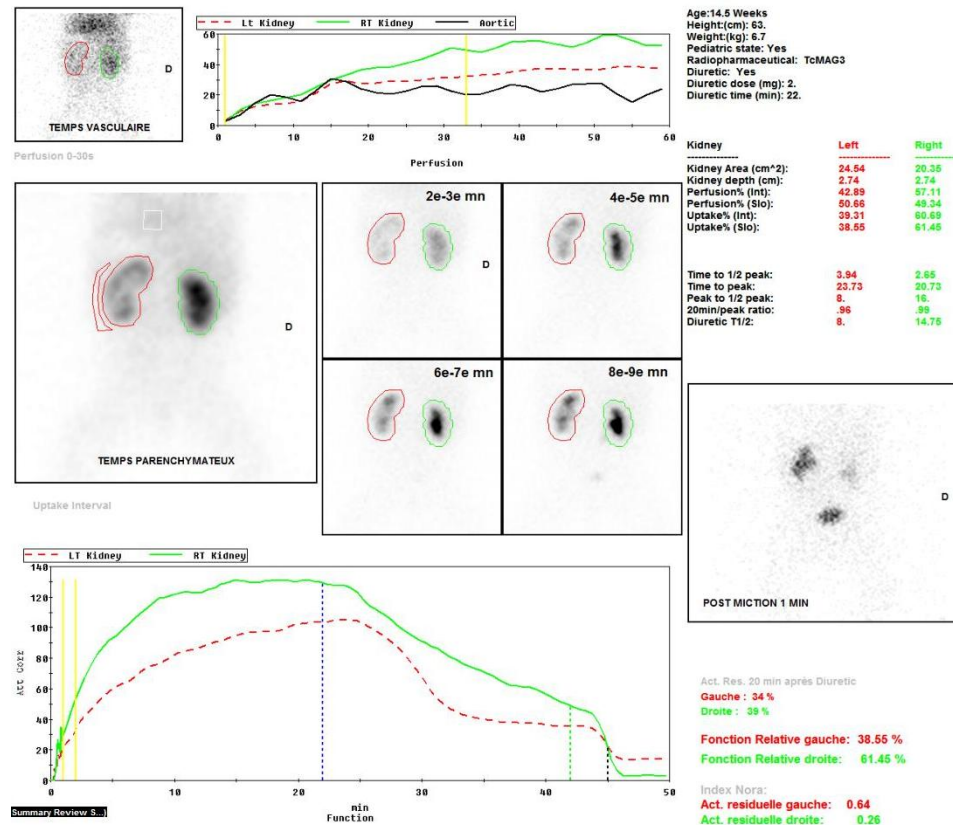


11 mois

# Scintigraphie rénale dynamique

## Variantes de la normale : l'état d'hydratation

Garçon de 15 mois suivi pour un SJPU gauche révélé par une PNA, rein droit normal.

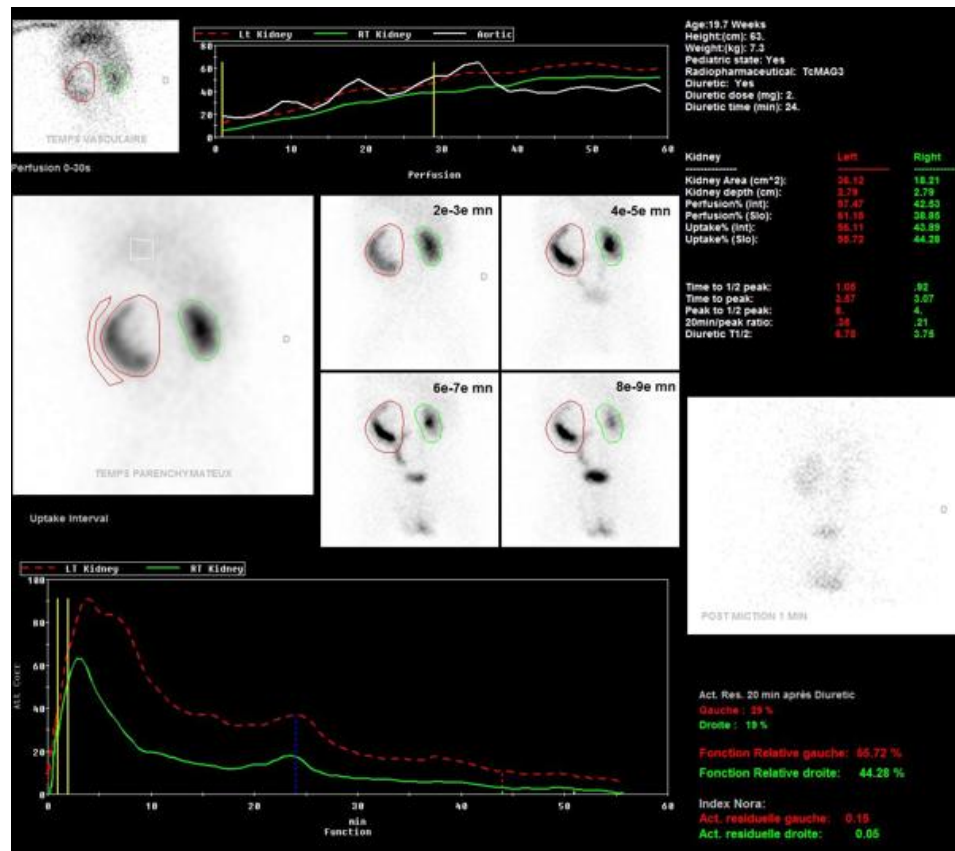


→ déshydratation secondaire à une gastro-entérite 48h avant l'examen.

# Scintigraphie rénale dynamique

## Variantes de la normale : effet du Lasilix

Fille de 20 mois suivi pour un SJPU gauche de DAN.



→ afflux de traceur dans les cavités rénales sous l'effet du Lasilix. **Concernes les 2 reins.**

# Scintigraphie rénale dynamique

## Take home message

**Absence de référentiel clair pour définir « scintigraphiquement » l'obstruction.** Une courbe de vidange normale est toujours rassurante inversement, une courbe de drainage lente ou très lente n'a pas de caractère prédictif d'une détérioration de la fonction rénale.

FRR données essentielles et robustes avec comme critères opératoires « scintigraphiques » :

- **FRR < 40%**
- **dégradation de la FRR entre deux examens**

**Rôle pronostique d'un allongement du TTC.**

**Connaître les variantes de la normale.**

# Scintigraphie En pratique

rénale

corticale

[<sup>99m</sup>Tc] – Tc – DMSA = acide dimercaptosuccinique (succimère) marqué par le Tc99m transporté via les vaisseaux péri-tubulaires et capté au niveau des cellules tubulaires proximales.

*(Autres traceurs : 99mTc-glucoheptonate ([<sup>99m</sup>Tc]Tc-GH), traceurs "dynamiques »)*

Activité injectée à adapter éventuellement si rein unique (1/2 dose) ou asymétrie des FRR (3/4 dose) **sans aller en dessous de la dose minimale** (18MBq - *EANM Dose Card 2016* et 15MBq à Trousseau).

## En cas d'insuffisance rénale :

- ne pas diminuer l'activité injectée
- acquisition des images à minimum 4h
- augmenter le temps d'acquisition

# Scintigraphie En pratique

rénale

corticale

## **Si traitement antibiotique IV en cours :**

Rien dans la littérature mais un cas de nécrose cutanée à Trousseau → utiliser une autre voie d'abord ?

## **Si déficit en G6PD connu :**

Le succimère n'est plus sur la liste des produits dangereux sur le site « favisme » mais pour les hématologues, il reste susceptible de déclencher une hémolyse.

→ réaliser plutôt un Mag 3 pour le calcul des FRR

# Scintigraphie En pratique

rénale

corticale

## **Images au collimateur pinhole :**

Pas de consensus dans la littérature. Recommandées chez le nourrisson à la place de la SPECT (SNMMI/EANM 2022), problème de la faisabilité en pratique...

## **Place de la SPECT :**

- plus sensible que les planaires
- difficultés d'interprétation des hypofixations : faux positifs
- aide à la délimitation des rénicules en cas de duplication ou de rein transplanté
- pas de consensus actuellement sur l'intérêt du scanner

# Scintigraphie Interprétation

rénale

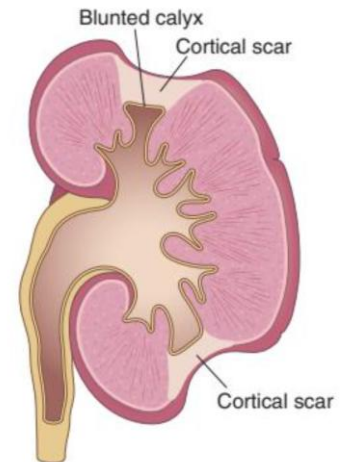
corticale

**Cicatrices = images d'hypofixation du traceur, d'étendue et de forme variable :**

- simple « coup d'angle » sur un contour
- amputation d'un pôle
- ou encoches grossièrement triangulaires

**Difficile parfois de faire la différence entre :**

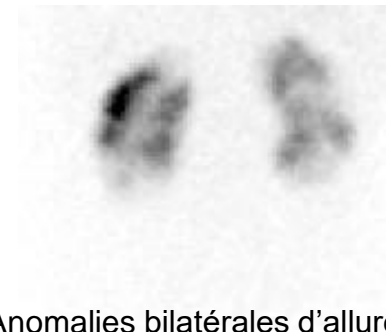
- cicatrice ou inflammation résiduelle post infectieuse ?
- lésion cicatricielle (acquise) ou lésion dysplasique (congénitale) ?



Reins normaux



Hypofixation polaire SUP droite



Anomalies bilatérales d'allure cicatricielle  
ou dysplasique  
(Valves de l'urètre postérieur)

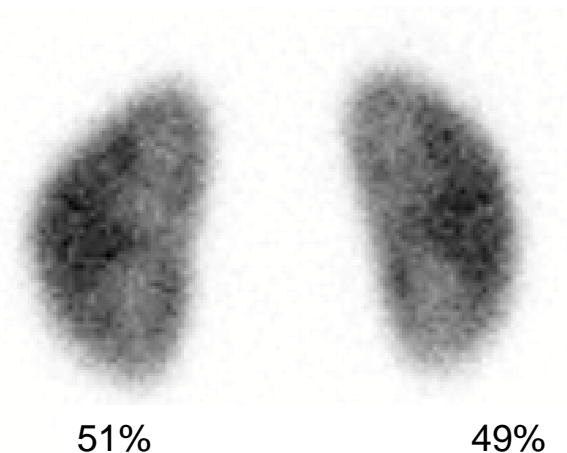
# Scintigraphie rénale corticale

## Fonctions rénales relatives

**Fraction de la fonction rénale globale assurée par chaque rein.**

**Valeurs normales : 45% – 55%** - variation significative si  $> 5\%$ .

Absence de différence significative entre les valeurs de FRR mesurées par DMSA ou par Mag 3 quand les reins sont en position «normale».



# Scintigraphie rénale corticale

## Fonctions rénales relatives

**méthode des abaques (Raynaud)** : activité mesurée sur la vue postérieure dite «corrigée de la profondeur des reins», en fait profondeur identique des 2 cotés.

*Valide dans la majorité des cas, **mais ne tient pas compte des différences de profondeur éventuelles entre les deux reins** dans le cas du rein pelvien (plus antérieur) et du rein en fer à cheval.*

**méthodes avec correction de profondeur adaptée à chaque rein :**

- méthode des profils : mesure des profondeurs (échographie, profils avec repère)
- **méthode des vues conjuguées: moyenne géométrique des activités mesurées sur les clichés en incidence de face antérieure et postérieure**

Scintigraphie rénale : corticale  
Fonctions rénales relatives : moyenne  
géométrique.

Fonction rénale relative droite (FRR dt):

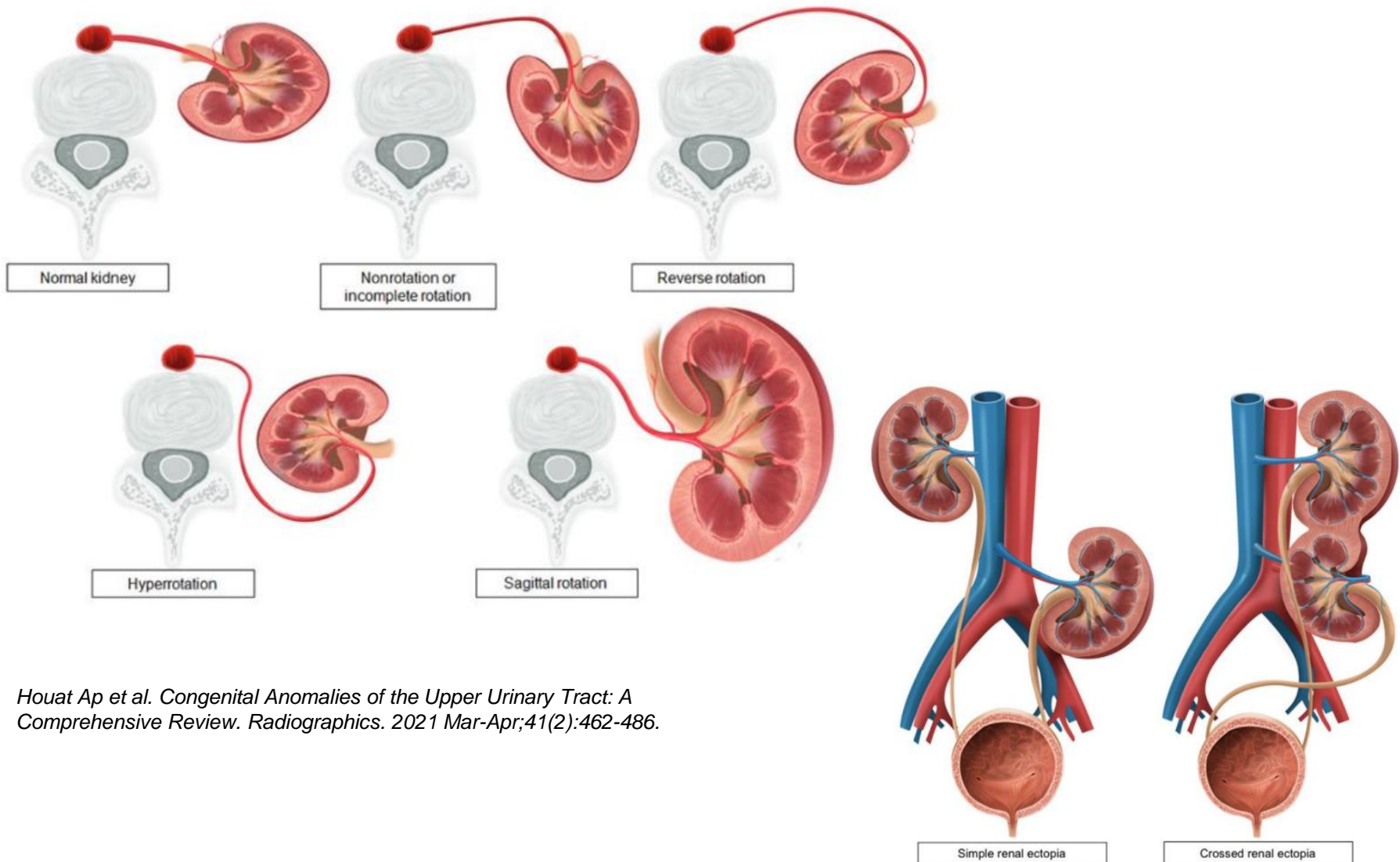
$$\frac{V_{\text{act R Dt (post)}} \times \text{act R Dt (ant)}}{\text{act R Dt (ant)}}$$

---

$$\frac{V_{\text{act R Dt (post)}} \times \text{act R Dt (ant)}}{\text{act R Dt (ant)}} + \frac{V_{\text{act R G (post)}} \times \text{act R G (ant)}}{\text{act R G (ant)}}$$

Fonction rénale relative gauche %: 100 - FRR du rein droit

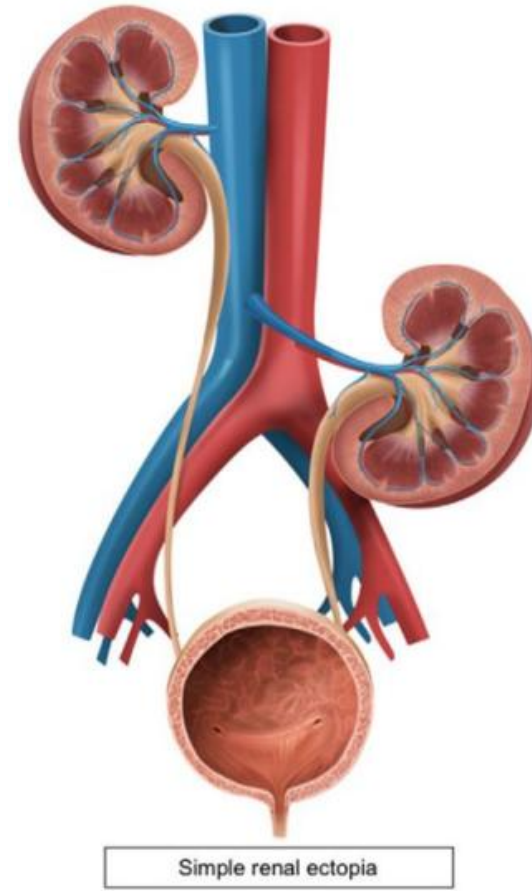
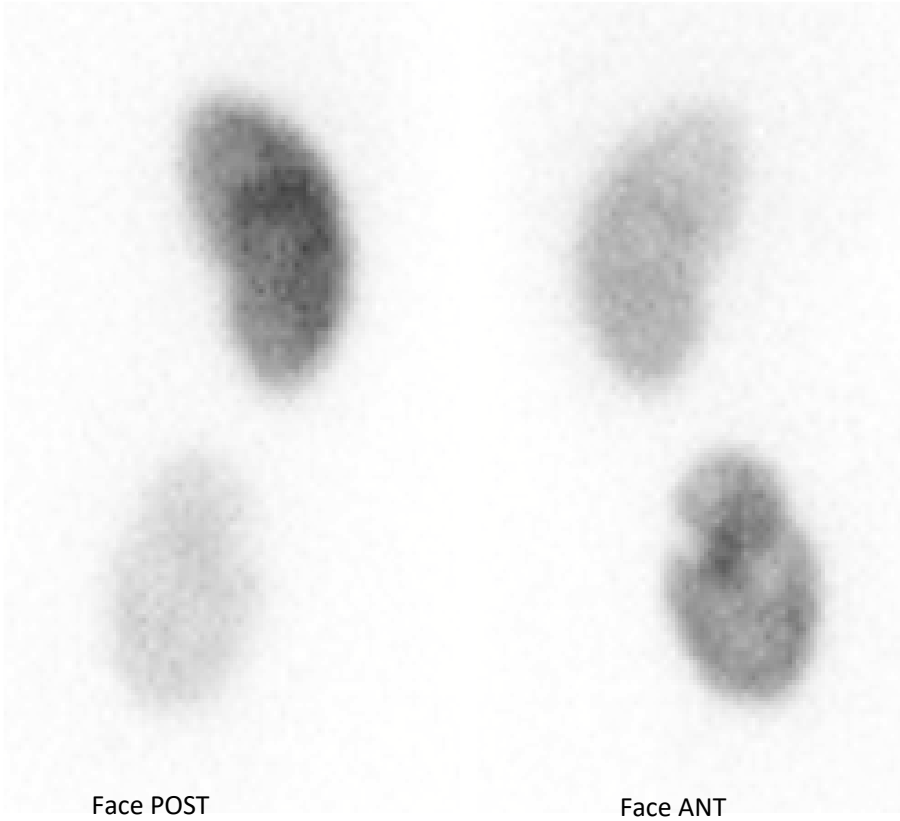
# Ectopie rénale



Houat Ap et al. *Congenital Anomalies of the Upper Urinary Tract: A Comprehensive Review. Radiographics.* 2021 Mar-Apr;41(2):462-486.

# Ectopie rénale

## Ectopie simple



# Ectopie rénale

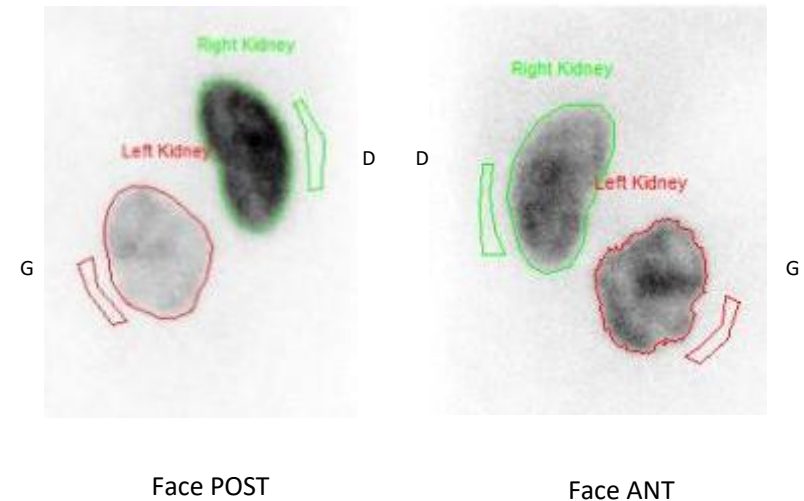
## Exemple du rein pelvien

En utilisant l'acquisition POST seule  
(méthode de Raynaud ou abaques)

G = 22%    D = 78%

En utilisant les incidences ANT et POST  
(moyenne géométrique ou vues conjuguées)

G = 35%    D = 65 %



Même en utilisant la moyenne géométrique, sous estimation de la fonction du rein pelvien car comptage postérieur diminué du fait de l'absorption par l'os iliaque.

# Ectopie rénale

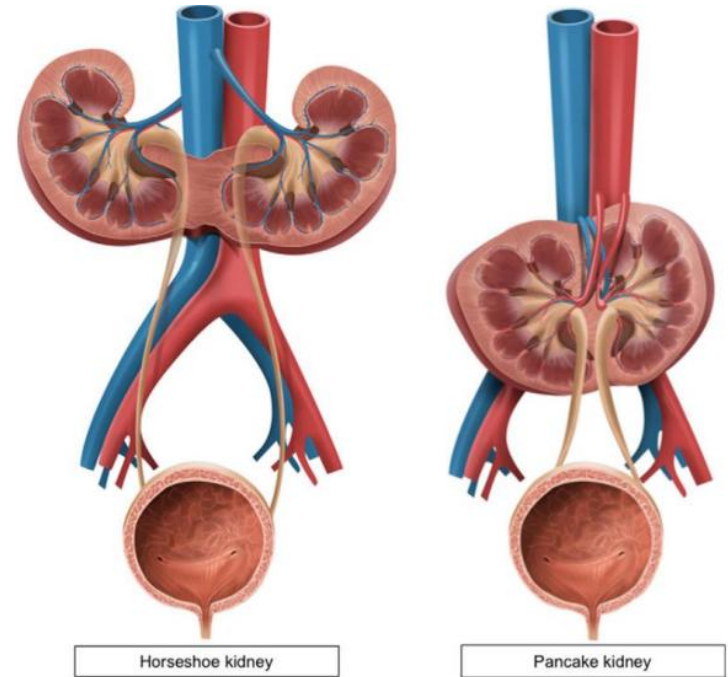
## Ectopie croisée



Face POST



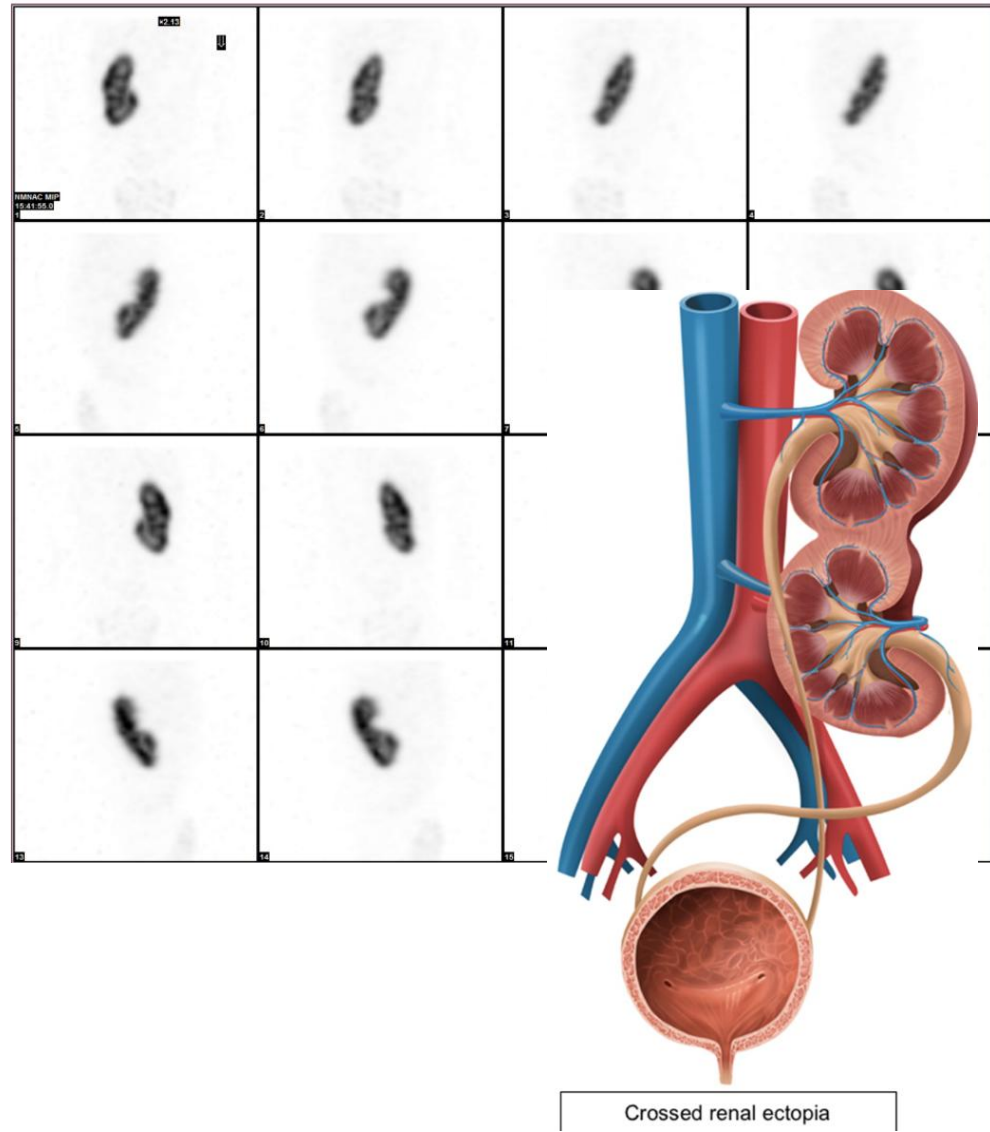
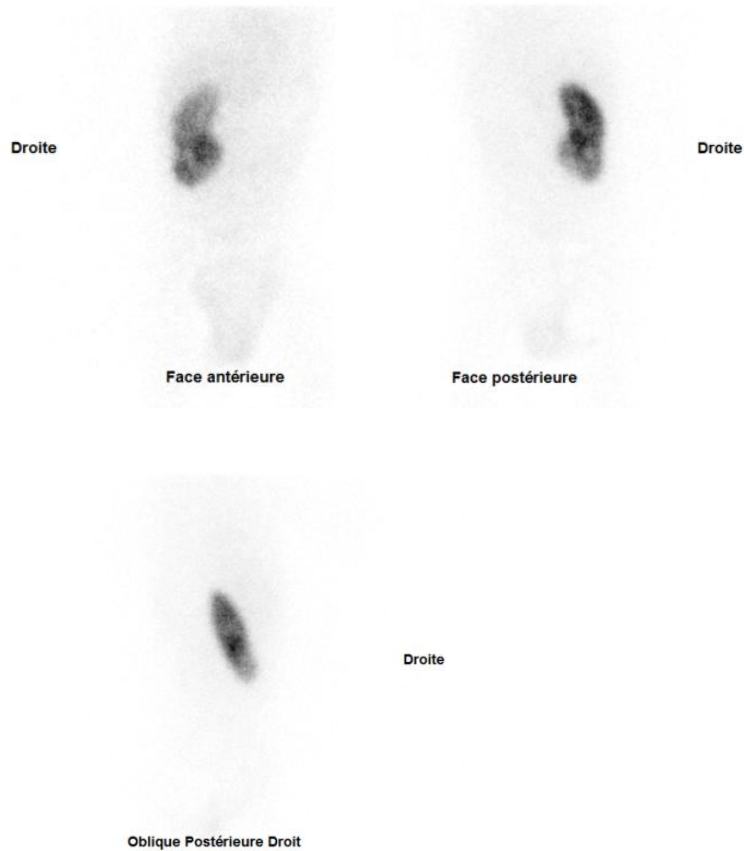
Face ANT



*Houat Ap et al. Congenital Anomalies of the Upper Urinary Tract: A Comprehensive Review. Radiographics. 2021 Mar-Apr;41(2):462-486.*

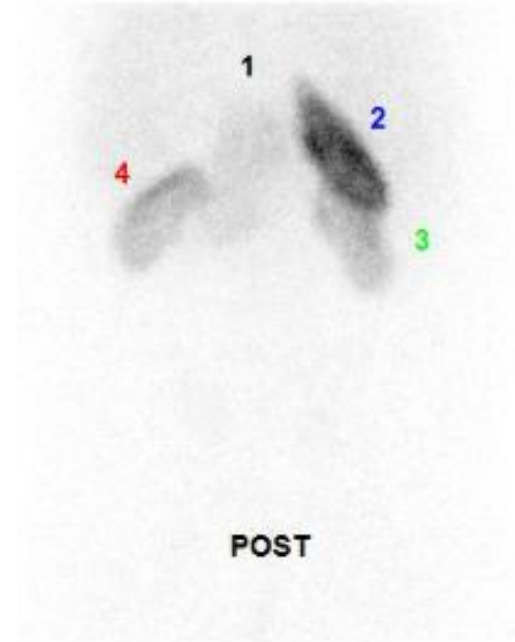
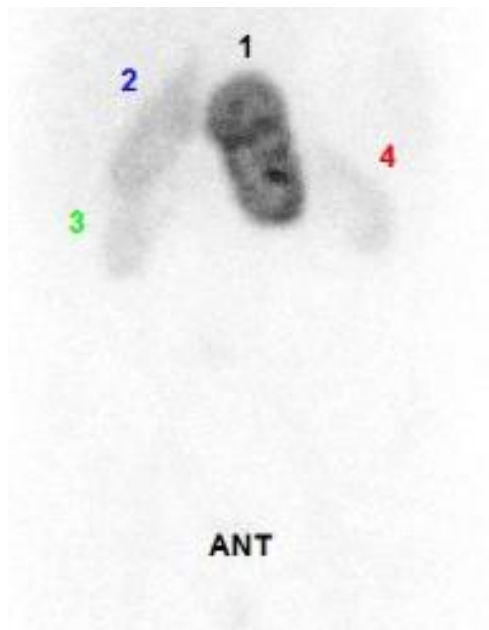
# Ectopie rénale

## Ectopie croisée



Houat Ap et al. Congenital Anomalies of the Upper Urinary Tract: A Comprehensive Review. Radiographics. 2021 Mar-Apr;41(2):462-486.

# Rein greffé



Enfant de 2 ans traité par immunosuppresseurs depuis sa naissance pour maladie de Hirschprung. Greffe de l'ensemble foie + reins + pancréas + intestin, sans ablation des reins natifs.

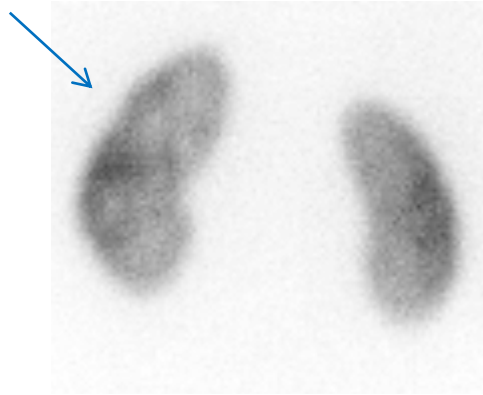
2 reins greffés 1 (antérieur) et 2 (loge rénale droite) et 2 reins natifs (3 et 4).

Question posée : fonctionnalité du rein natif gauche (4) « infiltré » au scanner.

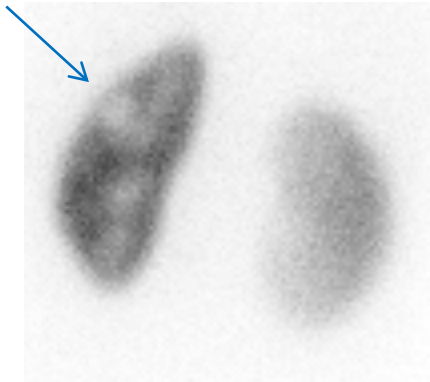
Réponse : fonction relative = 16 % de la fonction rénale totale

# Reproductibilité du DMSA.

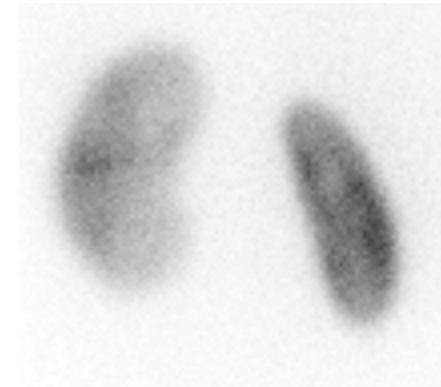
- Etude de Marianne Tondeur et l'équipe de Saint Pierre (Bruxelles) - *Nucl Med Commun*, 2009; 30:258-262
- 60 DMSA adressés à 61 médecins nucléaires volontaires dans le monde (7230 réponses)
  - Classement de chaque examen en normal, anormal, douteux
  - Localisation de l'anomalie (1/3 sup, médian, inf)
- **Reproductibilité de 93 %**, pas de différence entre jeunes et seniors
- **Causes de discordance :**
  - non prise en compte des variantes de la normale
  - duplications classées comme images anormales
  - défauts de petite taille +/- pris en compte



POST



OPG

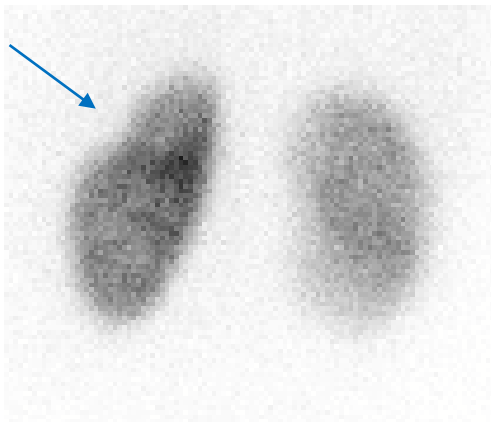


OPD

Calice dilaté (plutôt que cicatrice)



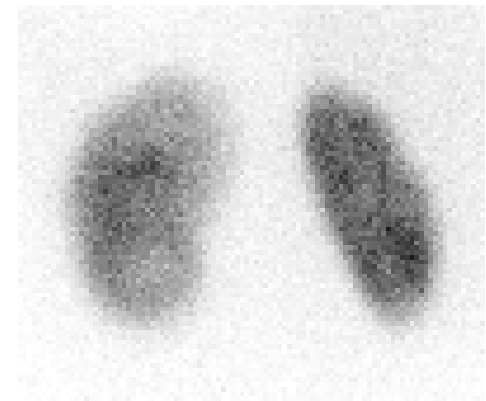
Encoches médianes interne et externe : probable duplication droite



OPG



POST

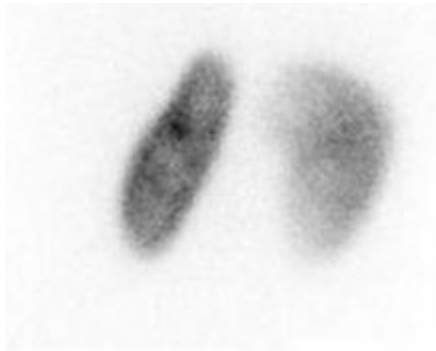


OPD

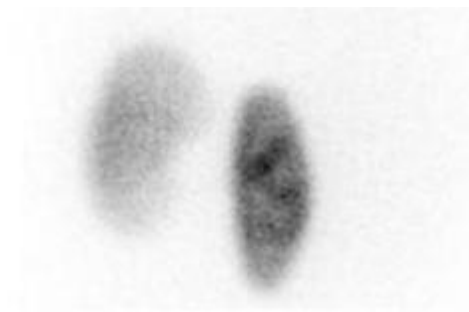
« Encoche » de la convexité à gauche, sans perte de continuité :  
empreinte splénique



POST



OPG



OPD

Pôle supérieur du rein gauche « soufflé » mais sans cicatrice

# Scintigraphie

# rénale

# corticale

## Take home message

Méthode **sensible, robuste et précise** pour la détection des lésions corticales et le calcul des fonctions rénales relatives.

### Recherche de cicatrices rénales 6 mois après pyélonéphrite aigue

- examen de référence pour le diagnostic des séquelles de PNA
- l'existence de cicatrices incite nos chirurgiens à traiter un reflux vésico-urétéral (RVU) persistant après l'âge de 18 mois.

Méthodes de calcul des FRR prenant en compte la différence de profondeur en cas d'ectopie, mal-rotation rénale ou rein en fer à cheval.

Risque « théorique » de sous estimation de la FFR si < 6 mois après la dernière infection, mais en pratique faible < 10 % des patients. *Quel est le risque de sous-estimation des fonctions rénales relatives quand la scintigraphie au DMSA est proche de la pyélonéphrite aiguë ? I. Keller-Petrot, B. Vagne, J. Zhang-Yin, A. Sergent-Alaoui, C. Vaylet de Labriolle. Etude ancillaire du protocole PYELOPO.*

# DILATATION UNILATÉRALE

# CAVITAIRE

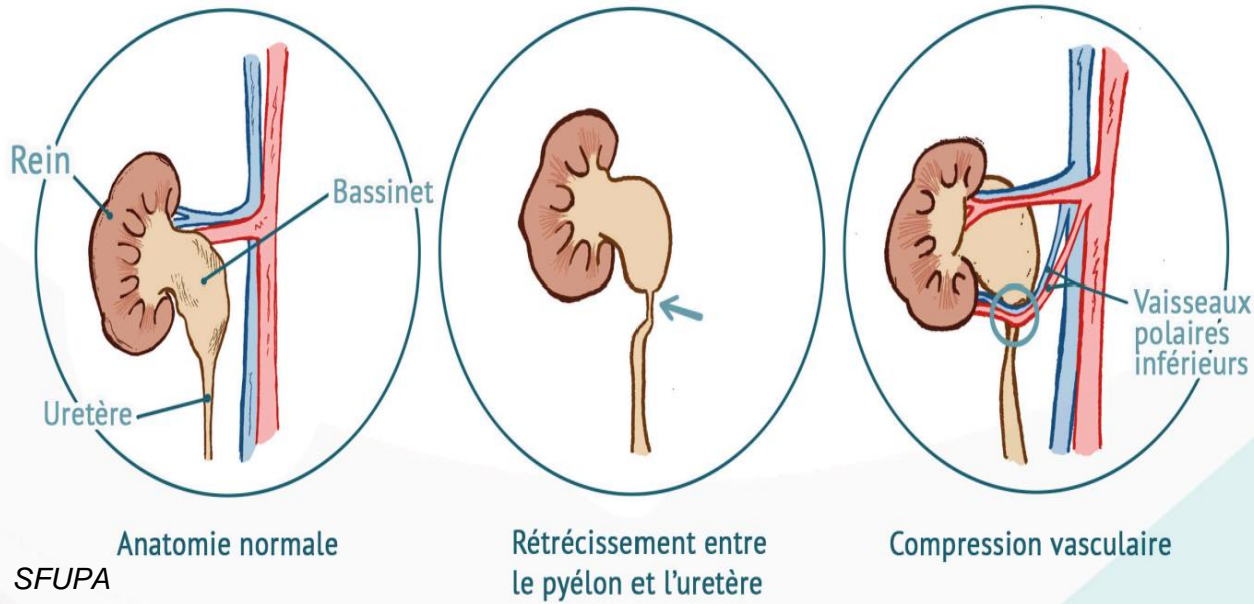
- 
- Syndrome de la jonction pyélo-urétérale
  - Méga-uretère obstructif
  - Méga-uretère refluant
  - Dilatation cavitaire de diagnostic anténatal

# Syndrome de la jonction pyélo-urétérale (SJPU)

Sténose congénitale par fibrose pariétale.

Insertion non déclive de l'uretère (malformation rénale ?).

Compression extrinsèque par une artère rénale polaire.

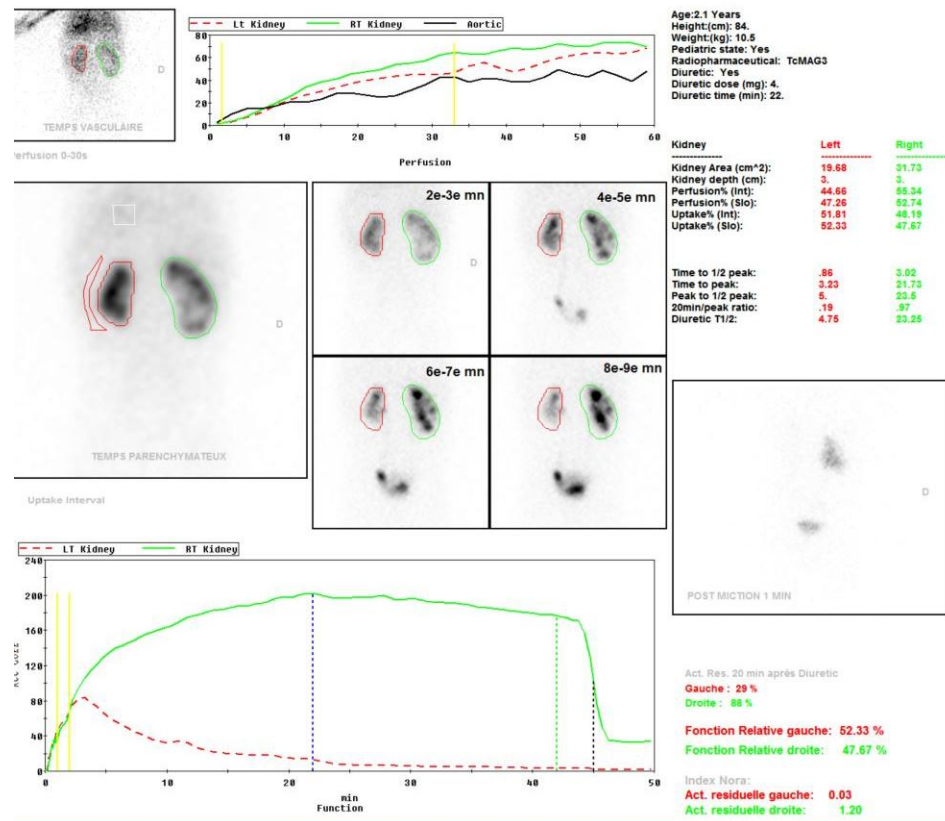
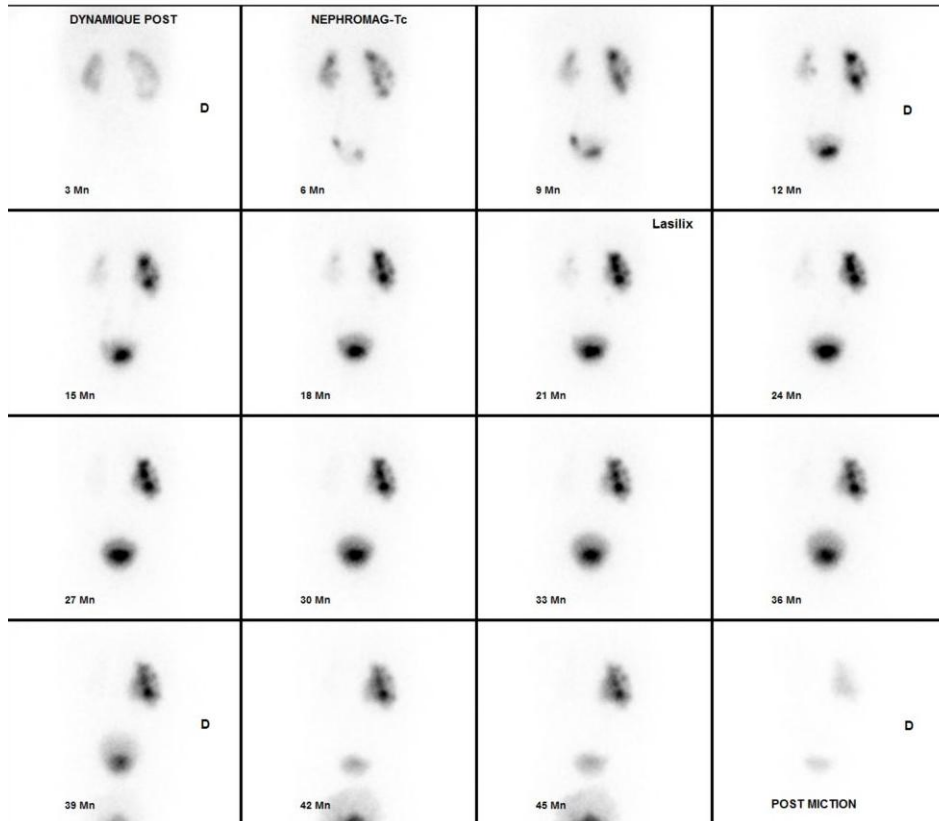


Scintigraphie rénale dynamique au Mag3 indiquée si DPC > 15mm

# Syndrome de la jonction pyélo-urétérale (SJPU)

- **Indications chirurgicales :**
  - Perte de fonction scintigraphique
  - Complications : douleurs, infection, HTA ...
  - Dilatation anténatal > 30 – 40 mm ?
- Importance de la surveillance pour les autres patients.

# Garçon de 2 ans, SJPU diagnostiqué sur une PNA.

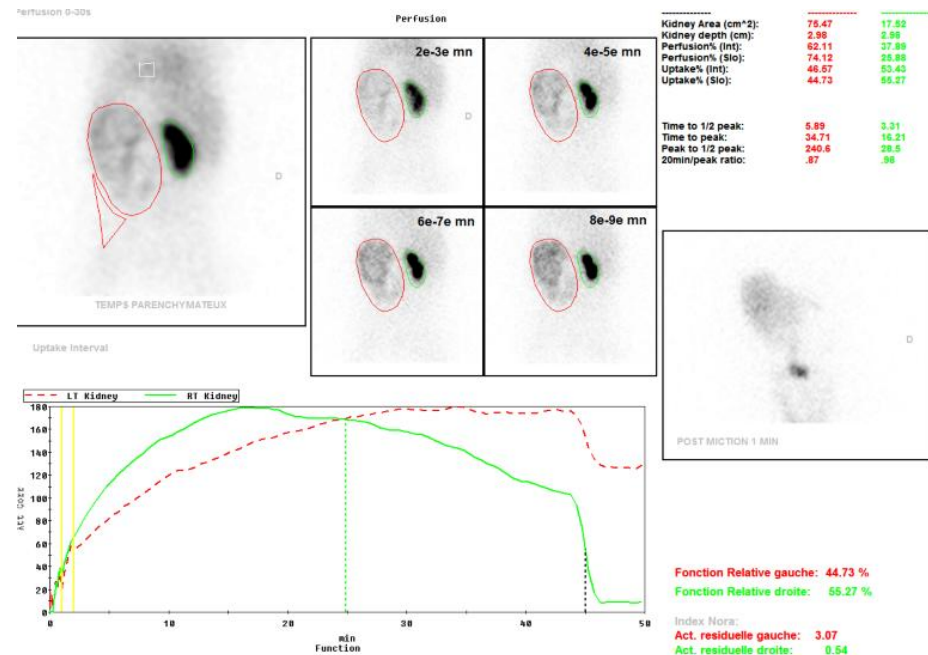
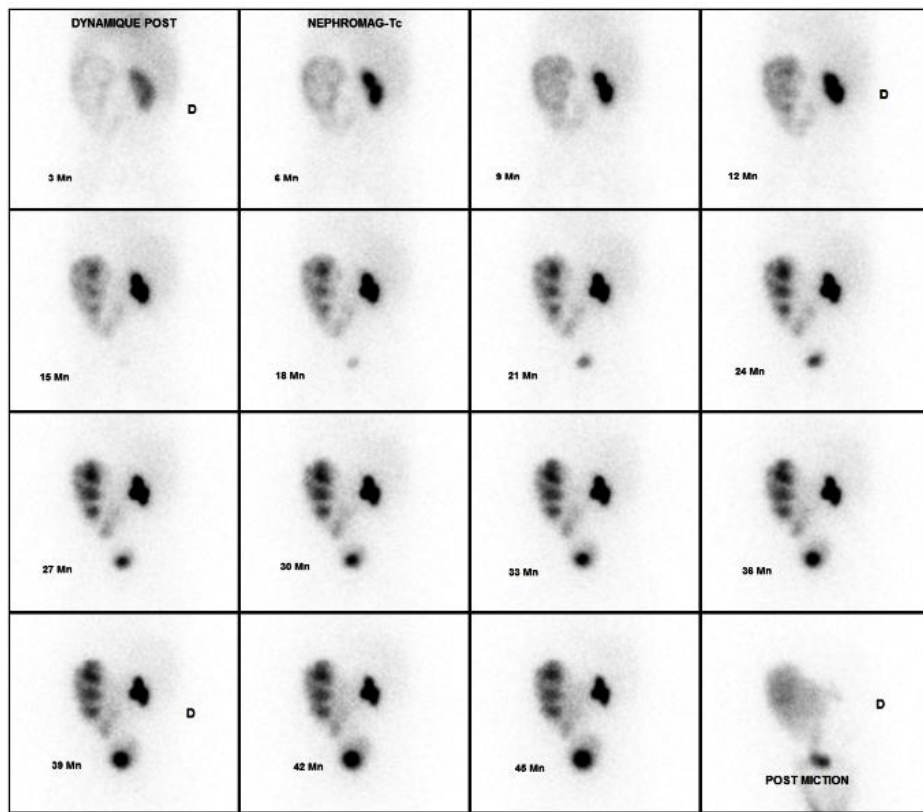


→ surveillance dans un premier temps

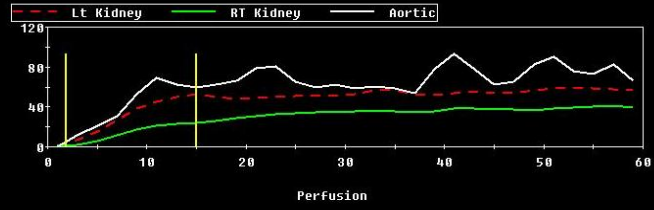
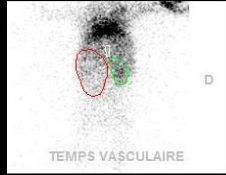
# Garçon de 7 mois, DPC gauche de DAN

Scintigraphie Mag3 3 mois plus tôt : Retard de vidange du rein gauche. FRR gauche à 52%.

Sur l'échographie du 31/11/2025: dilatation pyélo-calicielle avec pyélon mesuré à 30 mm de DAP sans dilatation urétérale. Majoration de la dilatation pyélocalicielle gauche sur l'échographie du 28/01/2026 (bassin à 36 mm) puis sur l'échographie du 11/03/2026 (bassin à 44 mm) avec apparition d'une dilatation urétérale gauche à 15 mm jusqu'à 17 mm.

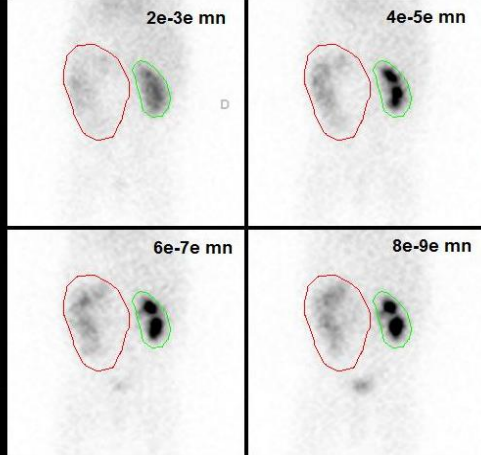
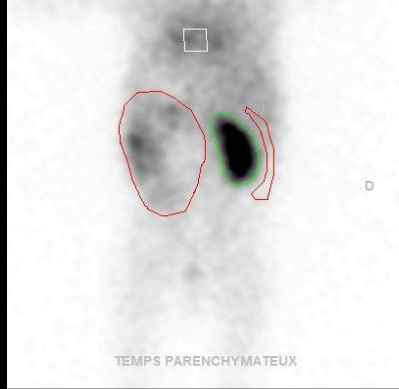


# Garçon de 6 semaines né prématuré (33 SA), DPC gauche de DAN



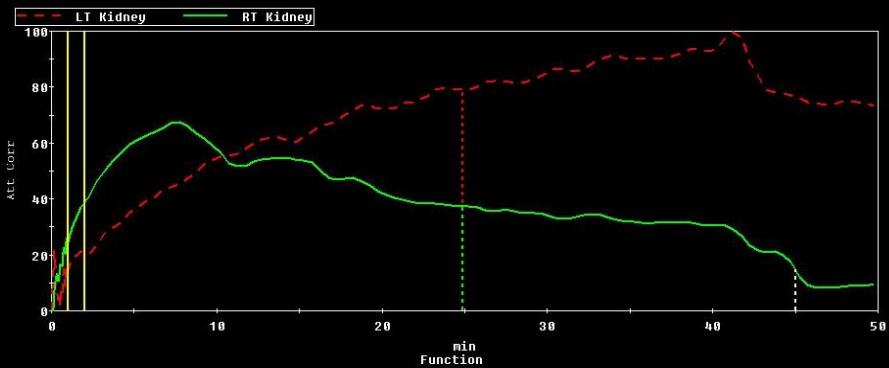
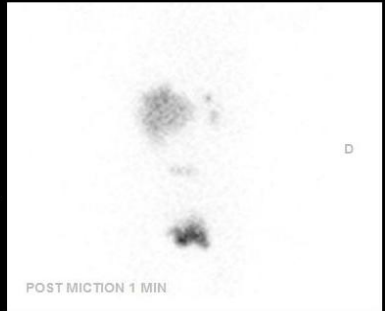
Age: 6 Weeks  
 Height: (cm): 57.  
 Weight: (kg): 4.7  
 Pediatric state: Yes  
 Radiopharmaceutical: TcMAG3

Perfusion 0-30s



Kidney	Left	Right
Kidney Area (cm <sup>2</sup> ):	48.82	15.56
Kidney depth (cm):	2.59	2.59
Perfusion% (lm):	68.19	30.81
Perfusion% (Slo):	75.15	20.87
Uptake% (lm):	38.78	63.22
Uptake% (Slo):	34.76	65.25
Time to 1/2 peak:	8.77	1.49
Time to peak:	41.22	7.72
Peak to 1/2 peak:	62.88	22.5
20min/peak ratio:	.73	.65

Uptake Interval

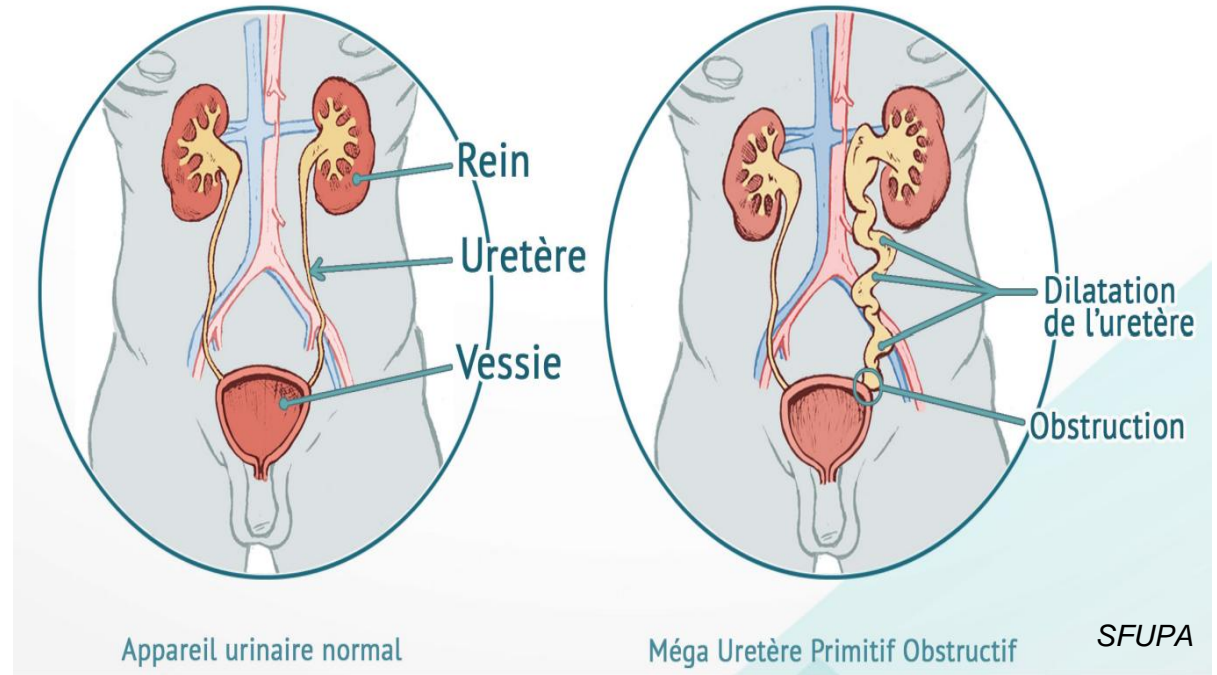


Fonction Relative gauche: 34.75 %  
 Fonction Relative droite: 65.25 %  
 Index Nora:  
 Act. résiduelle gauche: 3.86  
 Act. résiduelle droite: 0.33

→ chirurgie

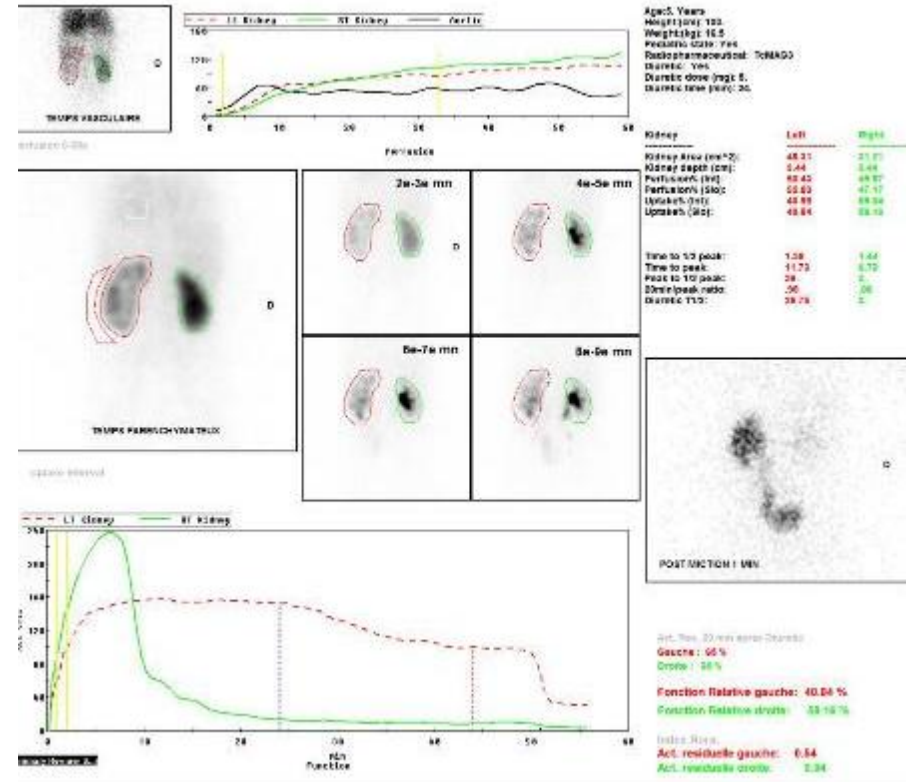
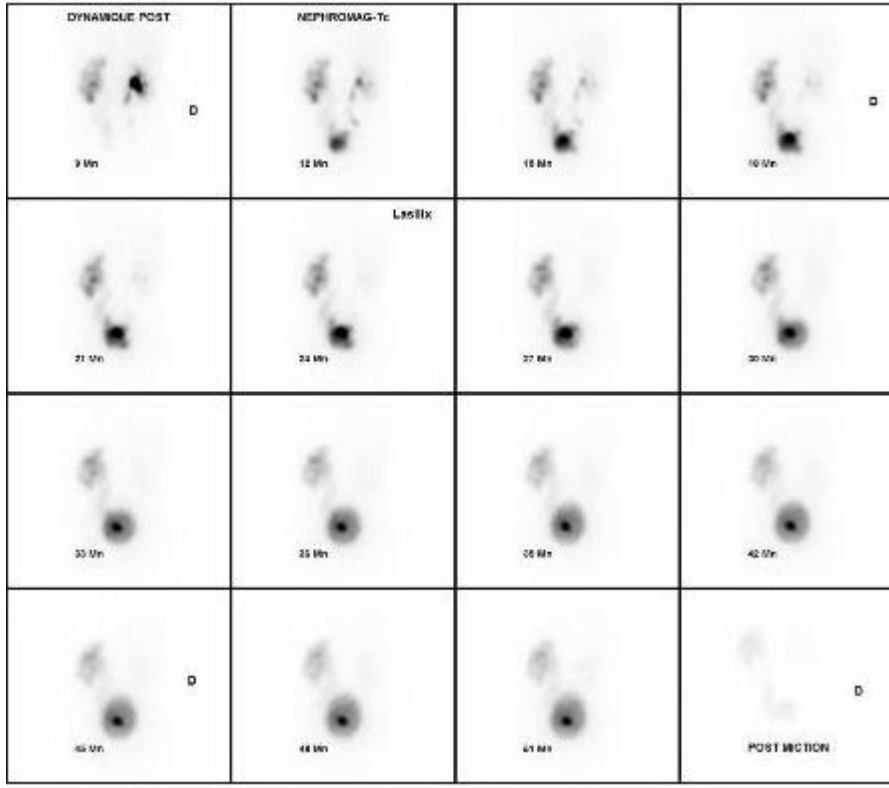
# Méga-uretère obstructif primitif

- Sténose intrinsèque.
- Segment adynamique.

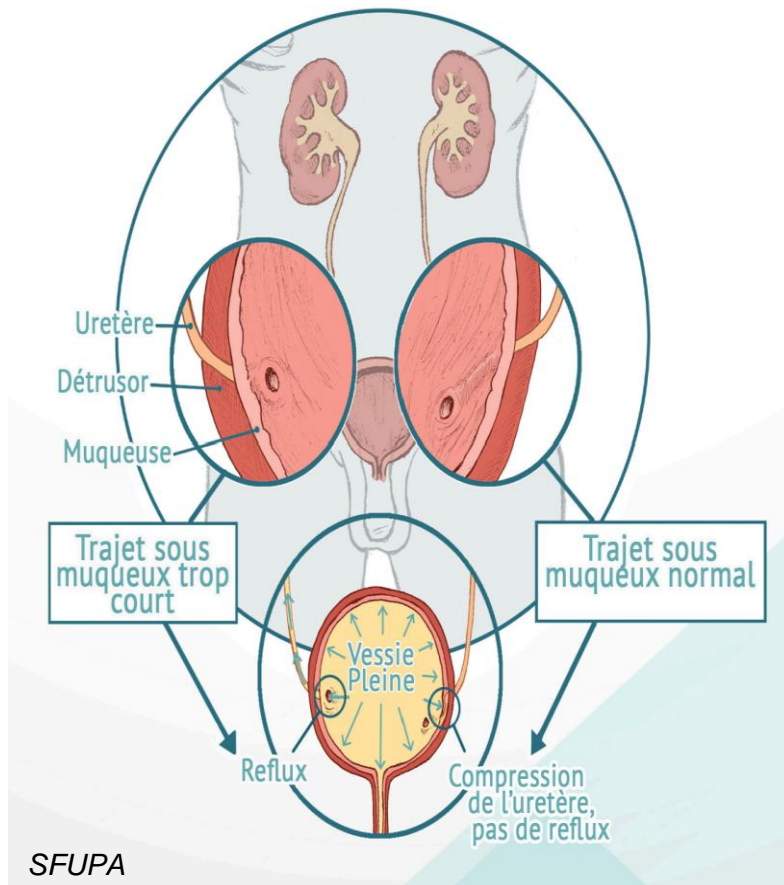


- **80% d'amélioration spontanée.**
- **Eviter les complications** : RHD, antibioprophylaxie, +/- posthécotomie.
- **Indications chirurgicales si** : **perte de fonction scintigraphique** ou infections.

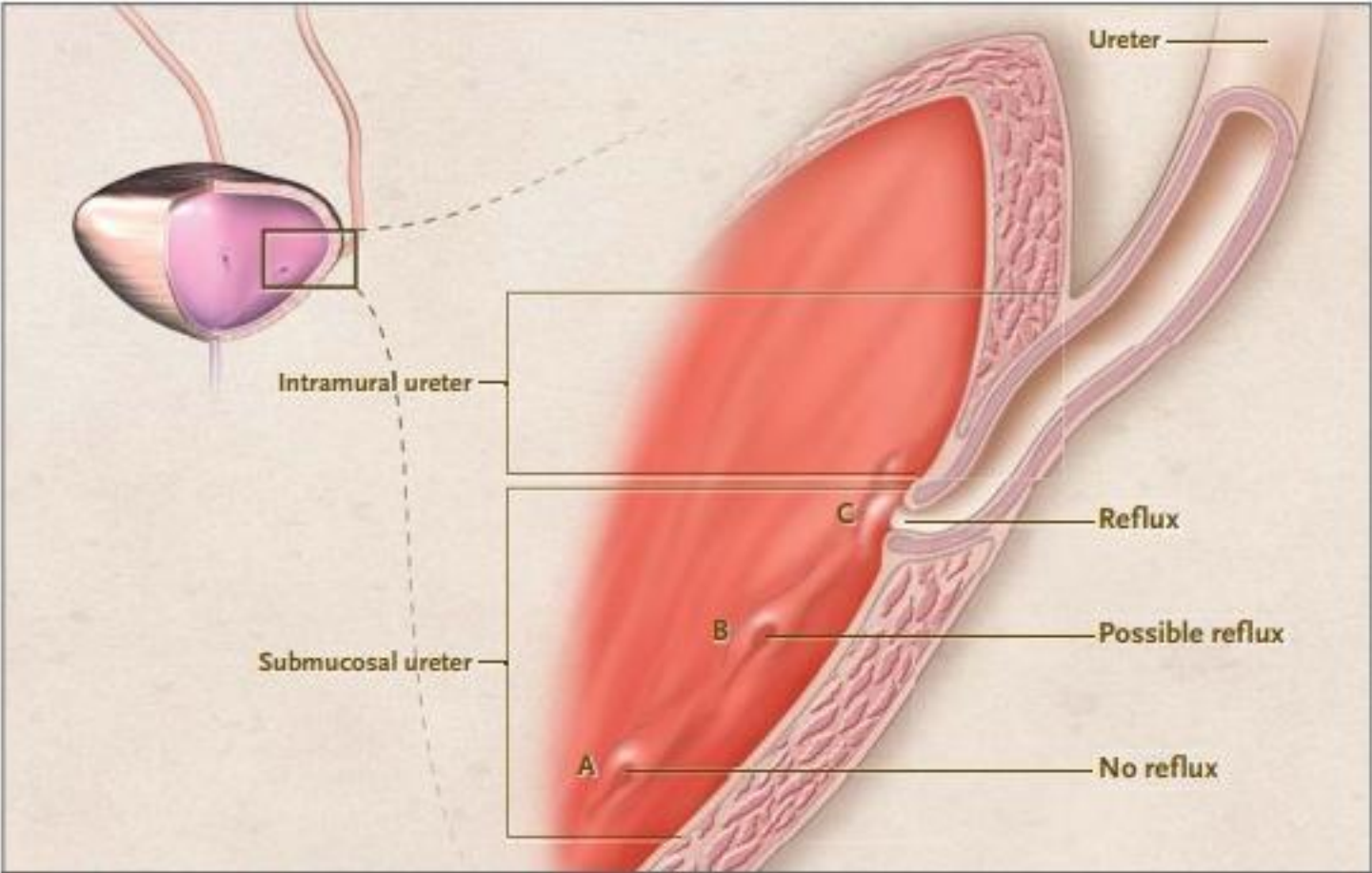
# Méga-uretère obstructif primitif



# Reflux vésico-urétéral (RVU)



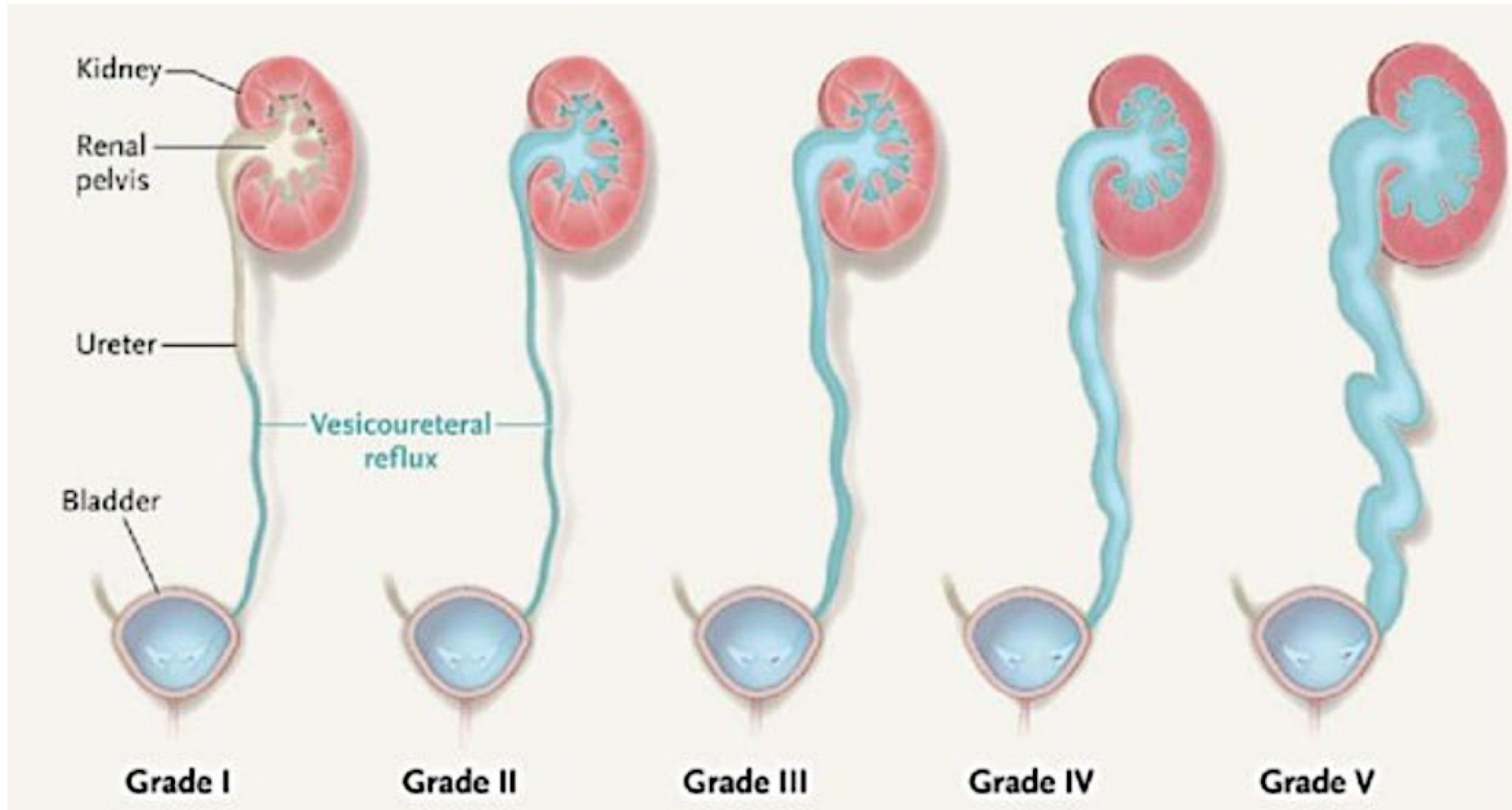
- 65% des nourrissons *Köllerman et al. 1997*
- Dilatation cavitaire plus modérée et parfois seulement de l'uretère rétro-vésicale.
- Reflux actif : au moment de la miction.
- Reflux passif : dès que la vessie est pleine.



# Néphropathie de reflux

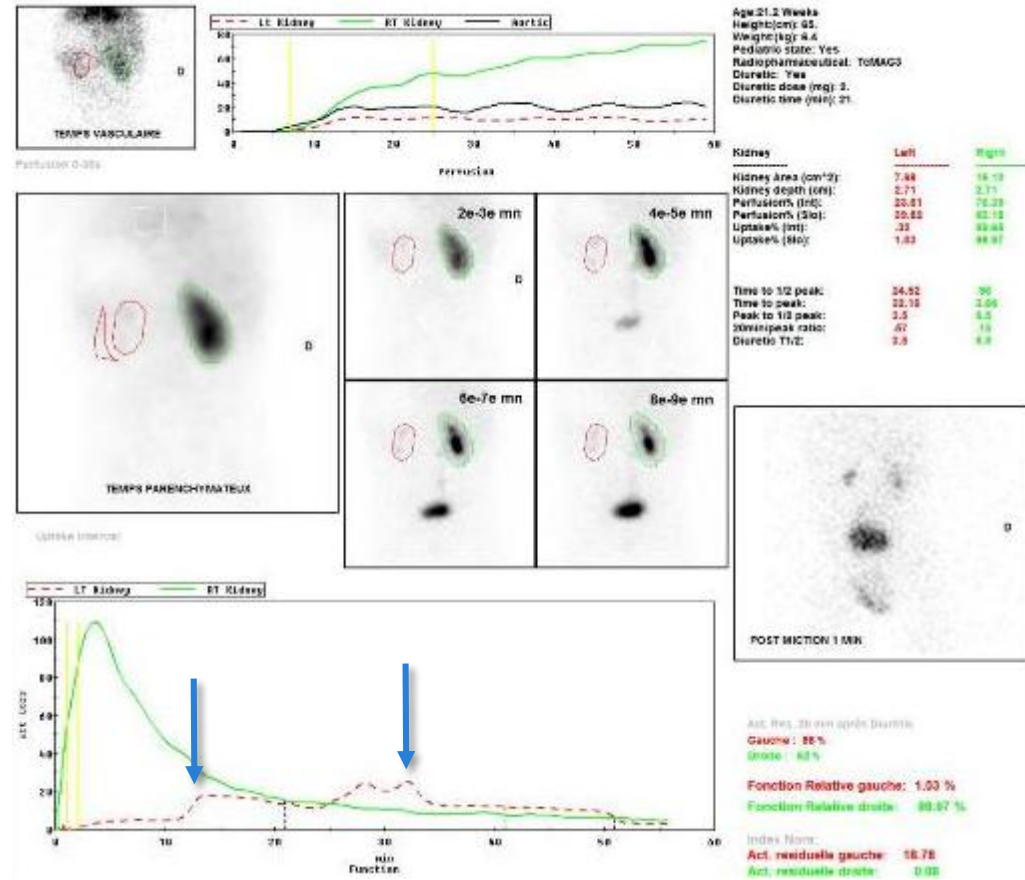
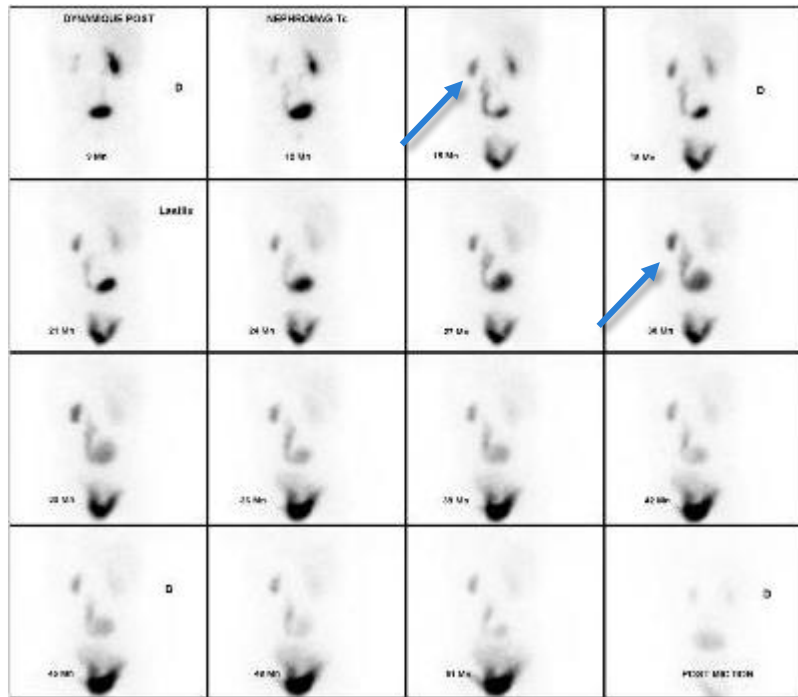
- Lésions rénales liées au reflux évoluant pour leur propre compte vers l'insuffisance rénale et/ou l'hypertension artérielle, **même après disparition du reflux et indépendamment des infections.**
- 50% des patients donc importance du suivi néphrologique au long cours.

# Différents grades de RVU



# Reflux vésico-urétéral (RVU)

Reflux vésico-rénal massif dans un rein gauche non fonctionnel.

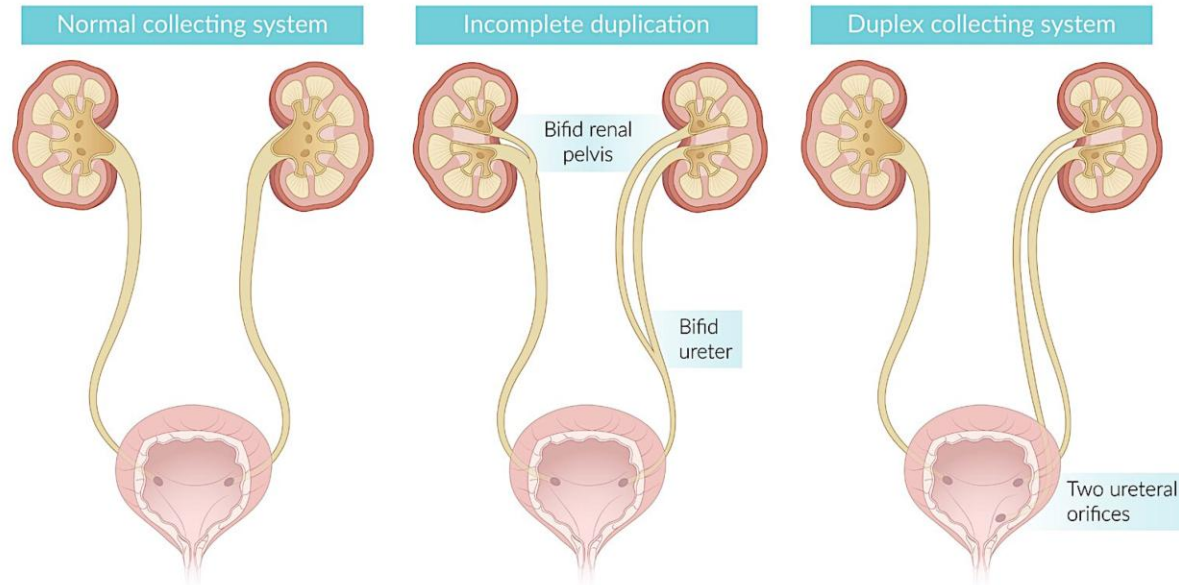


# DUPLICATIONS

---

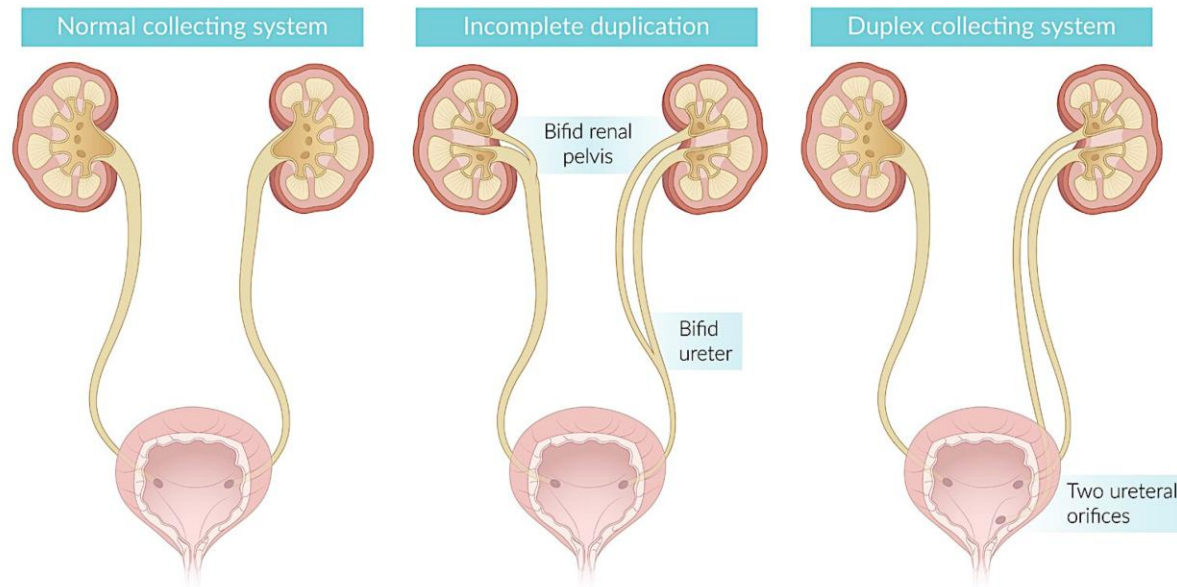
# Duplication incomplète = bifidité

- 2 systèmes caliciels et 2 pyélons.
- 1 uretère avec 1 seul abouchement de l'uretère dans la vessie.
- Souvent asymptomatique, pas nécessairement de dilatation cavitaire.



# Duplication complète = duplicité

- 2 rénicules (SUP : 1/3 – INF : 2/3).
  - 2 systèmes caliciels et 2 pyélons.
  - 2 uretères avec 2 abouchements différents.
- Abouchement ectopique de l'uretère supérieur **toujours plus bas** que l'uretère **inférieur** (dans la vessie voire dans l'urètre ou les voies génitales)



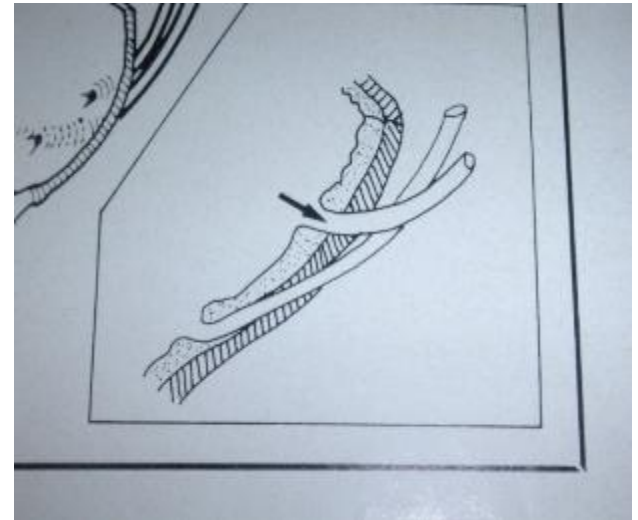
# Duplication complète = duplicité

**Pyélon supérieur (méat inférieur) :**

→ **obstacle** à la jonction urétéro-vésicale de type:

- Urétérocèle:
- Mega-uretère
- Uretère d'abouchement ectopique (dans vagin ou urètre)

**Pyélon inférieur (méat supérieur) :** reflux vésico urétéral → **risque d'infection**



# Pathologie du pyélon supérieur

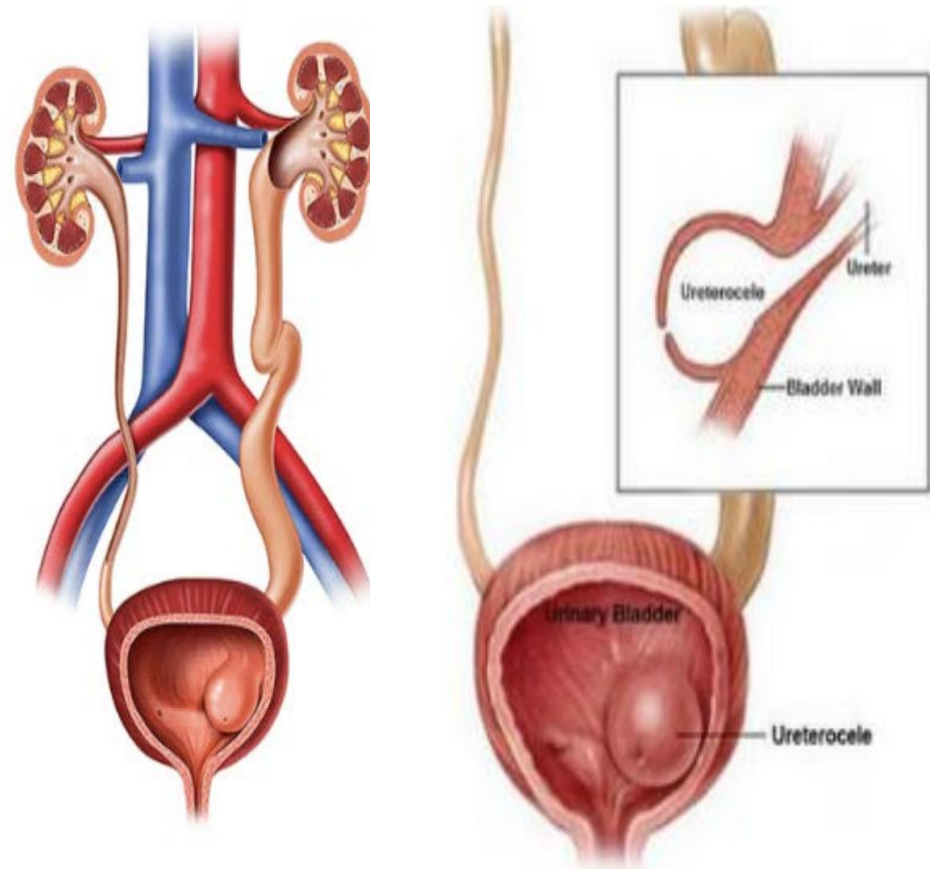
- Obstacle au niveau de la jonction urétéro-vésicale
  - Urétérocèle
  - Uretère ectopique
  - Méga-uretère obstructif
- **Rénicule supérieur fonctionnel si participe > 10% - 15% de la fonction rénale totale.**

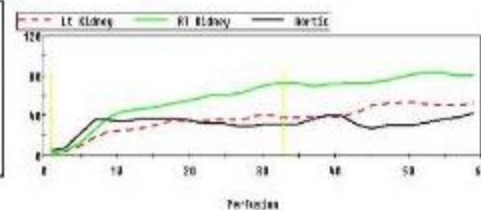
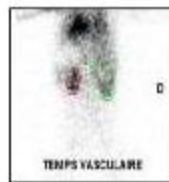
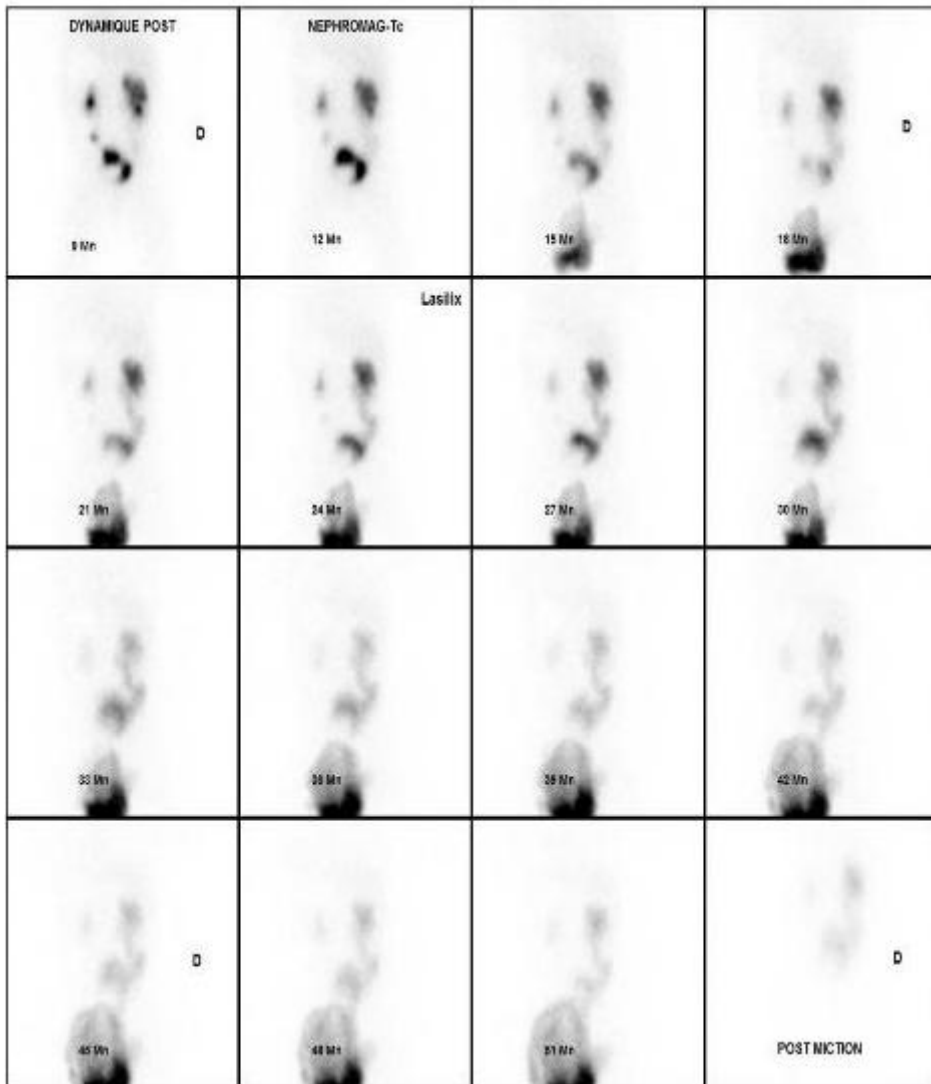
# Urétérocèle

Prolapsus de l'extrémité inférieure de l'uretère dans la vessie.

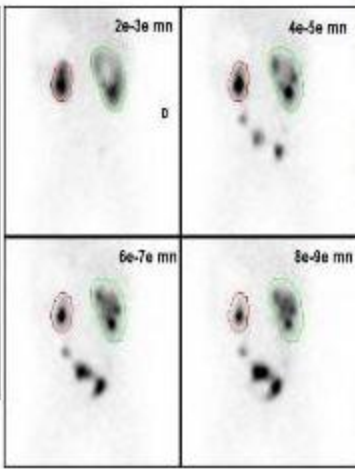
A l'origine d'un obstacle à la vidange unilatéral voire bilatéral

Rare sur un système simple : toujours penser à un système double (80% des cas) !

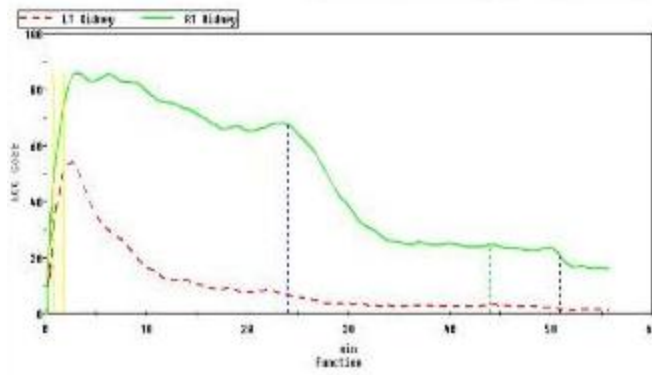




Perfusion 1-30s

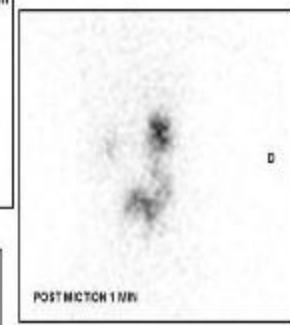


Uptake maximal

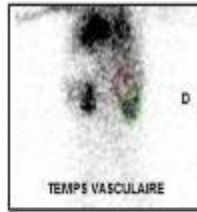


Age: 20 Weeks  
 Height(cm): 63  
 Weight(kg): 6.8  
 Pediatric state: Yes  
 Radiopharmaceutical: TcMAGS  
 Diuretic: Yes  
 Diuretic dose (mg): 2  
 Diuretic time (min): 24

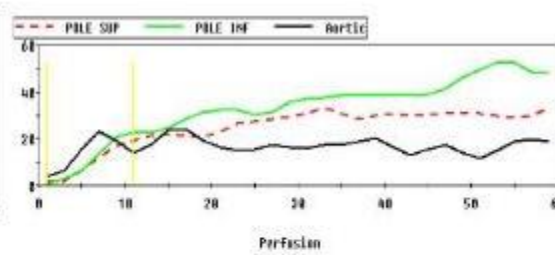
Kidney	Left	Right
Kidney Area (cm <sup>2</sup> )	10.92	25.4
Kidney depth (cm)	2.76	2.70
Perfusion% (int)	37.81	52.49
Perfusion% (Sk)	35.98	54.03
Uptake% (int)	40.28	59.75
Uptake% (Sk)	49.24	59.15
Time to 1/2 peak	.71	.77
Time to peak	2.73	3.23
Post to 1/2 peak	5	26
30Min/peak ratio	.14	.77
Diuretic 1/2	4.79	7.25



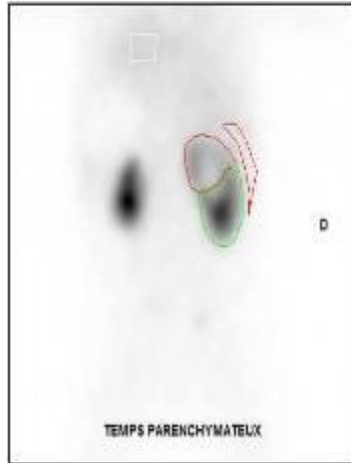
Act. Res. 20 min apres Diuretic  
 Gauche : 46%  
 Droite : 88%  
 Fonction Relative gauche : 40.24 %  
 Fonction Relative droite : 59.76 %  
 Index Hoz.  
 Act. résiduelle gauche : 0.03  
 Act. résiduelle droite : 0.20



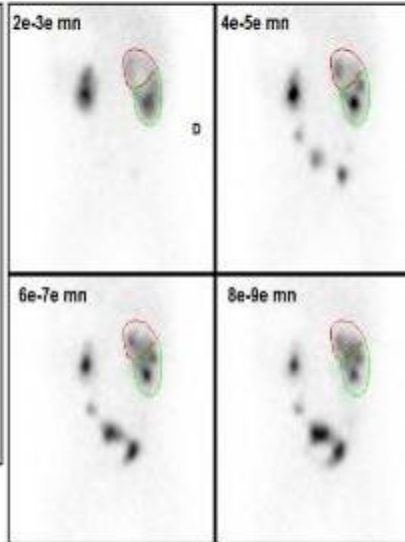
Perfusion 0-20s



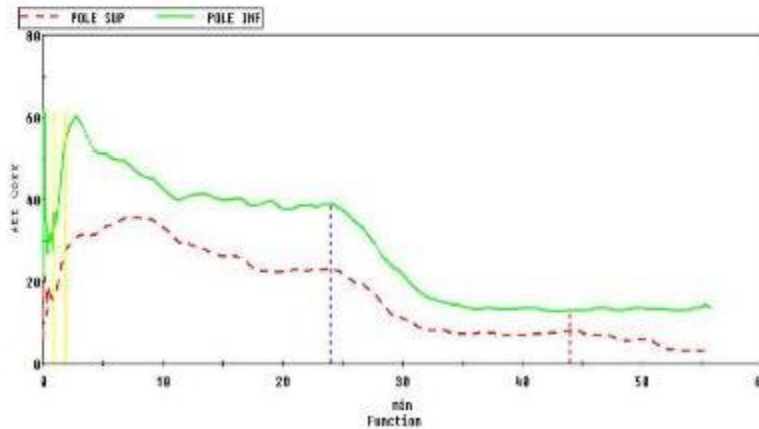
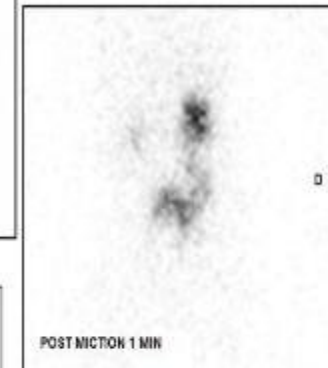
Age: 20. Weeks  
 Height (cm): 63.  
 Weight (kg): 6.8  
 Pediatric state: Yes  
 Radiopharmaceutical: TcMAG3  
 Diuretic: Yes  
 Diuretic dose (mg): 2  
 Diuretic time (min): 24



Uptake interval



Kidney	Pole sup	Pole inf
Kidney Area (cm <sup>2</sup> ):	11.15	12.2
Kidney depth (cm):	2.6	2.8
Perfusion% (Int):	48.27	52.73
Perfusion% (S/c):	38.9	61.1
Uptake% (Int):	33.49	66.54
Uptake% (S/c):	33.03	66.97
Time to peak:	8.23	3.75
Peak to 1/2 peak:	19.5	25
30min/peak ratio:	.32	.59
30min/30min ratio:	.39	.39
Diuretic T1/2:	6.75	6.75



Act. Res. 20 min après Diuretic

Pole sup: 35 %

Pole inf: 33 %

Function Relative pole sup: 33.03 %

Function Relative pole inf: 66.97 %

Index Nona:

Act. résiduelle pole sup: 0.36

Act. résiduelle pole inf: 0.52

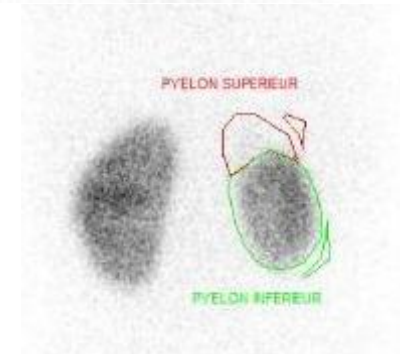
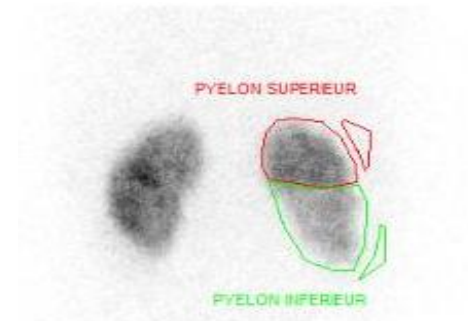




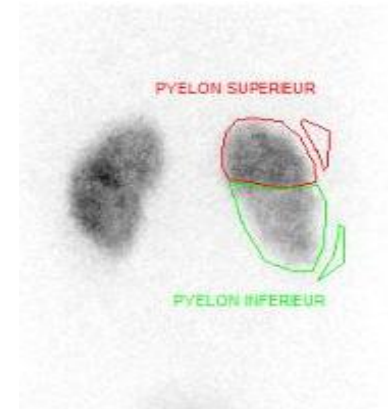
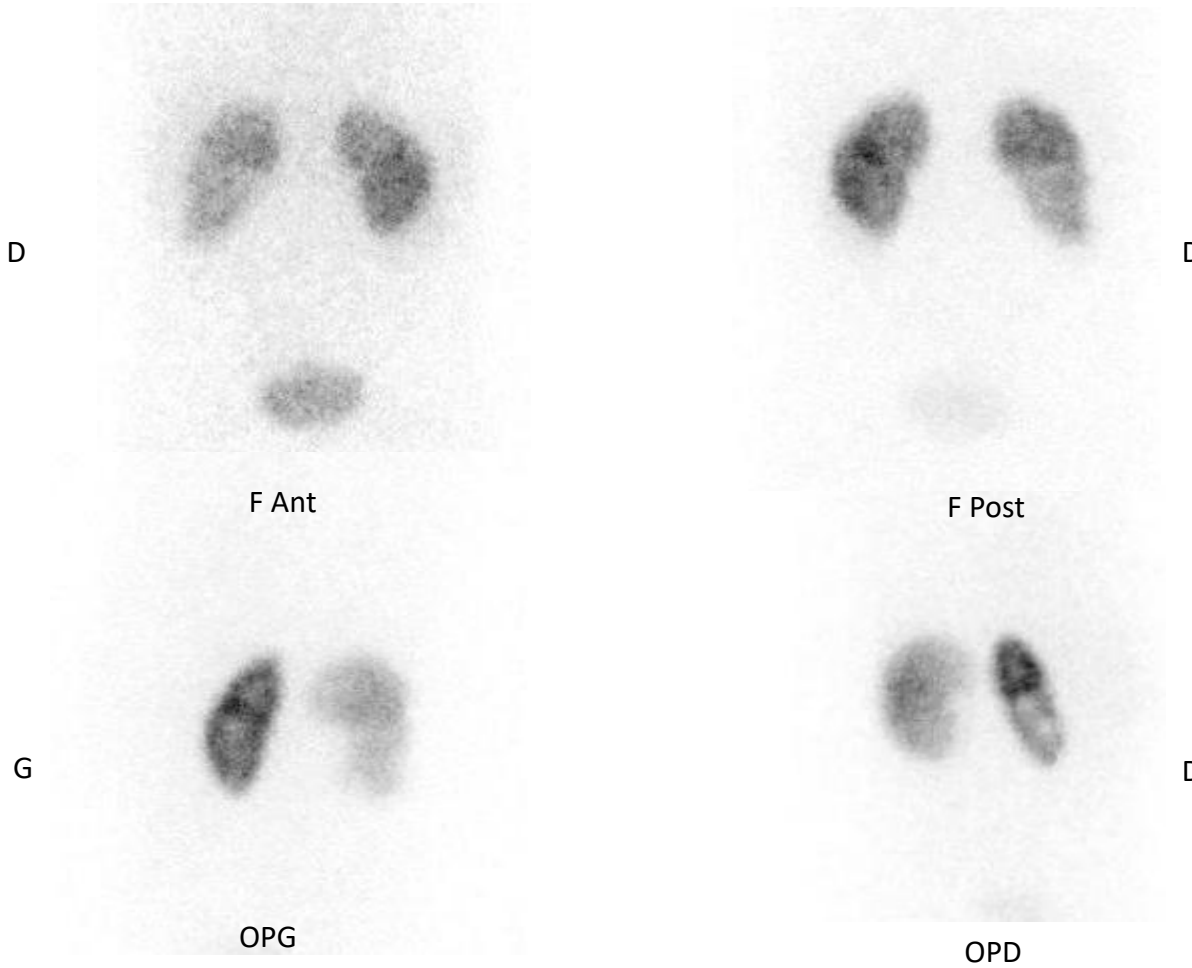
# Intérêt du DMSA dans la détermination des fonctions séparées de chaque pyélon.

Le geste chirurgical ne sera pas le même selon que le parenchyme concerné est fonctionnel ou non.

- **Si fonctionnel** : geste curatif  
(dès qu'il est réalisable (âge de l'enfant))
- **Si non fonctionnel** : néphrectomie polaire



Seuil retenu variable selon les équipes, souvent **10-15 %** de la fonction rénale globale.

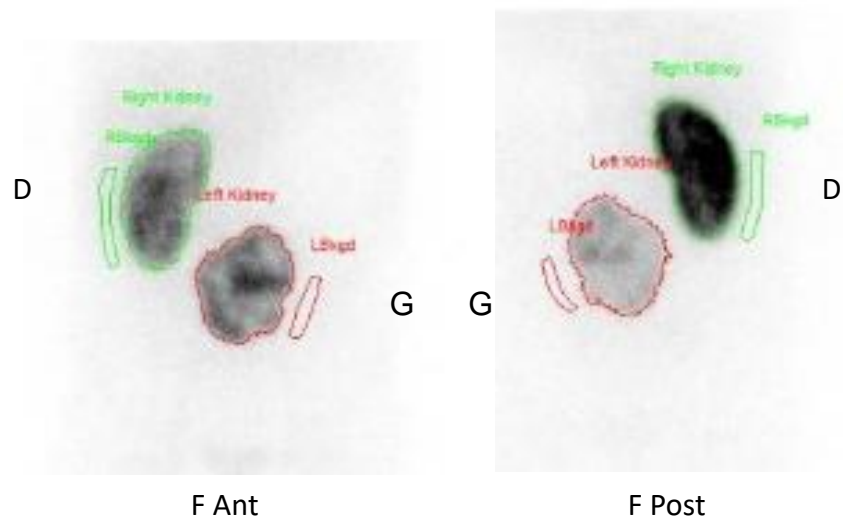


### Duplication droite avec RVU dans le rénicule inférieur

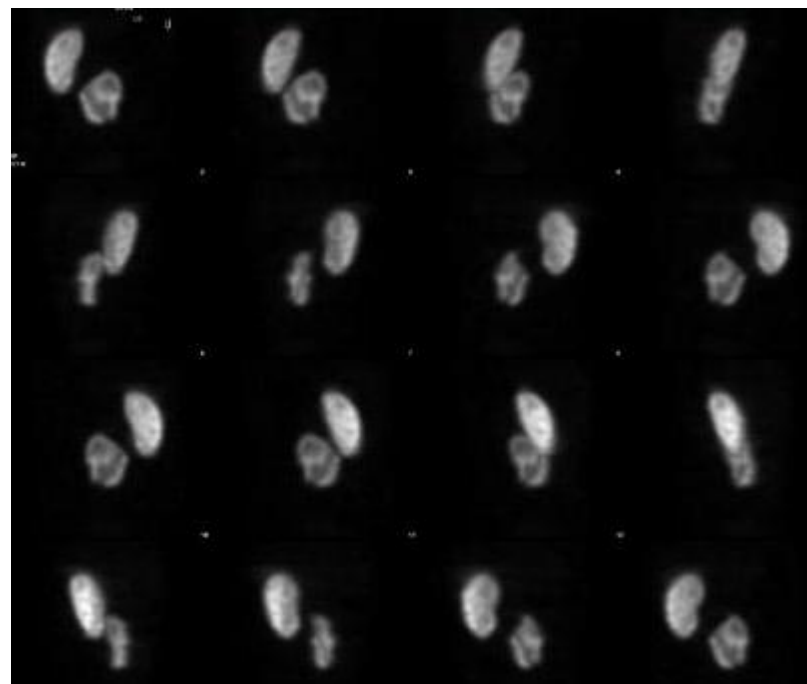
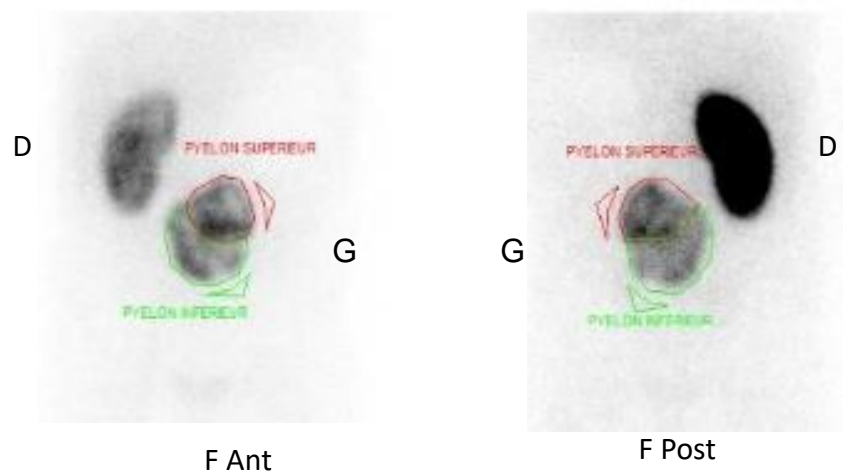
FRR droite: 46% de la fonction globale

- Pole SUP : 55 % de la fonction du RD soit  $46 \times 0,55 =$  environ 25% de la fonction globale
- Pole INF : 45% de la fonction du RD soit  $46 \times 0,45 =$  environ 21% de la fonction globale

# Difficulté : tracés des ROI s'aider quand c'est possible du résultat de l'échographie et/ou de la tomographie



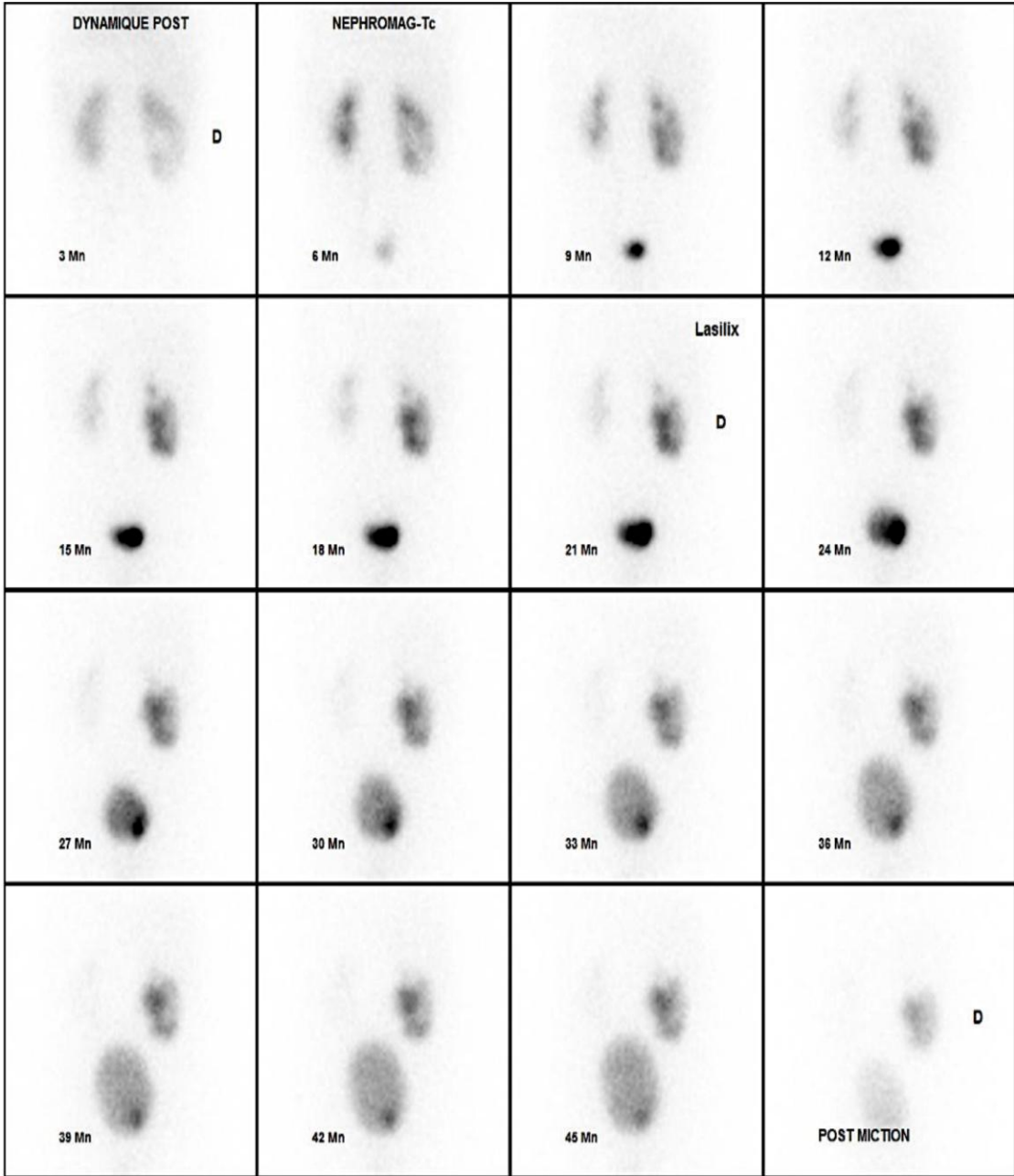
Garçon de 7 ans rein gauche pelvien dupliqué  
FRR (vues conjuguées): RG 35% RD 65%

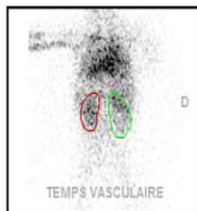


Rénicule SUP : 53% du RG soit 19% de la fonction globale

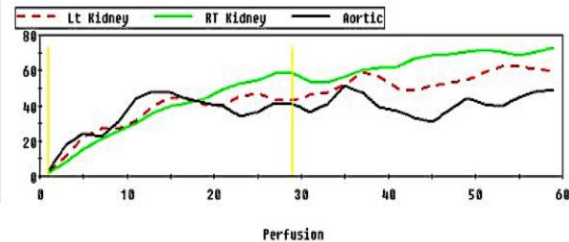
Rénicule INF : 46% du RG soit 16% de la fonction globale

- Fille de 4 mois
- Système double à droite de diagnostic anténatal
- Echographie vésico-rénale :
  - Rein droit : système double 67mm de grand axe
    - Pôle supérieur 28mm sans particularité
    - Pôle inférieur 49mm, stabilité de la dilatation des cavités pyélocalicielles prédominant au niveau des calices, bassinet 12mm, calices 8-15mm, parenchyme aminci avec aspect peu différencié hyperéchogène par rapport au reste du rein
  - Rein gauche 62mm de grand axe sans particularité
  - Uretères non dilatés
  - Vessie en semi-réplétion



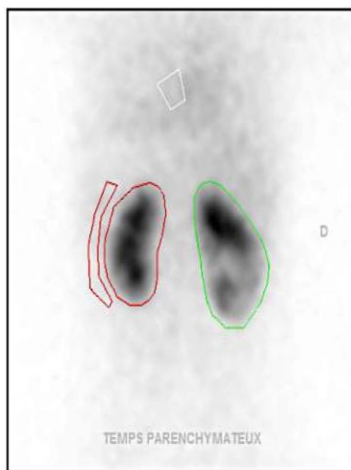


Perfusion 0-30s

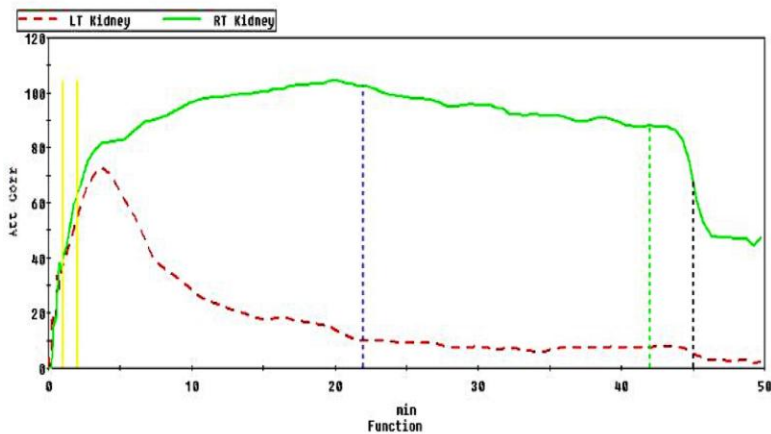
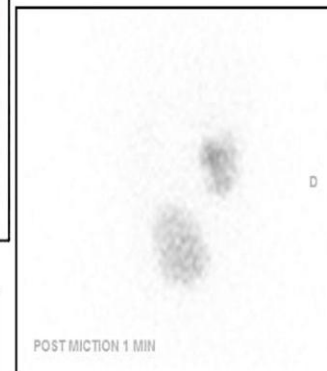
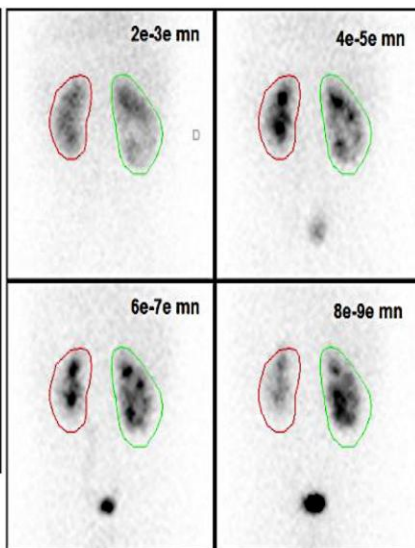


Age: 7.5 Months  
 Height (cm): 67.5  
 Weight (kg): 8.5  
 Pediatric state: Yes  
 Radiopharmaceutical: TcMAG3  
 Diuretic: Yes  
 Diuretic dose (mg): 3  
 Diuretic time (min): 22

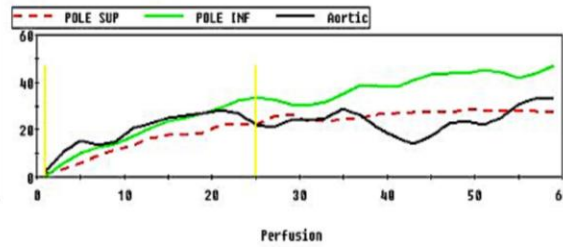
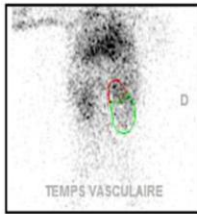
Kidney	Left	Right
Kidney Area (cm*2):	24.23	31.24
Kidney depth (cm):	2.88	2.88
Perfusion% (Int):	49.12	50.88
Perfusion% (Slo):	58.15	41.85
Uptake% (Int):	47.03	52.97
Uptake% (Slo):	48.38	51.62
Time to 1/2 peak:	.89	1.49
Time to peak:	3.73	19.73
Peak to 1/2 peak:	4.5	26.5
20min/peak ratio:	.21	1.
Diuretic T1/2:	4.5	24.25



Uptake Interval



Act. Res. 20 min après Diuretic  
 Gauche : 74 %  
 Droite : 86 %  
 Fonction Relative gauche: 48.38 %  
 Fonction Relative droite: 51.62 %  
 Index Nora:  
 Act. résiduelle gauche: 0.09  
 Act. résiduelle droite: 1.10



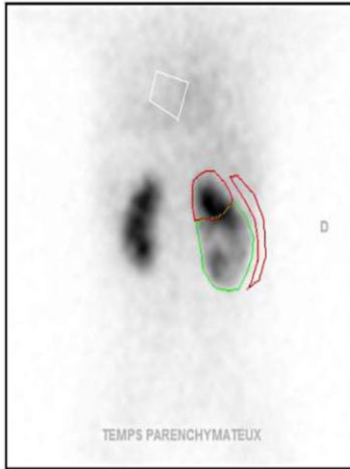
Age: 7.5 Months  
 Height (cm): 67.  
 Weight (kg): 8.5  
 Pediatric state: Yes  
 Radiopharmaceutical: TcMAG3  
 Diuretic: Yes  
 Diuretic dose (mg): 3.  
 Diuretic time (min): 21.

Perfusion 0-30s

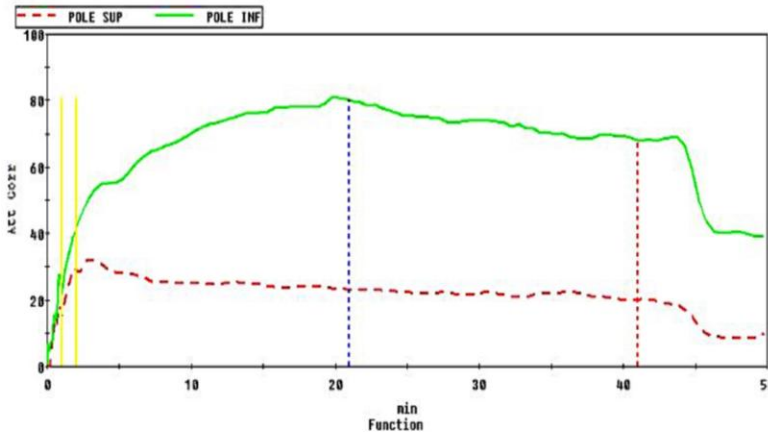
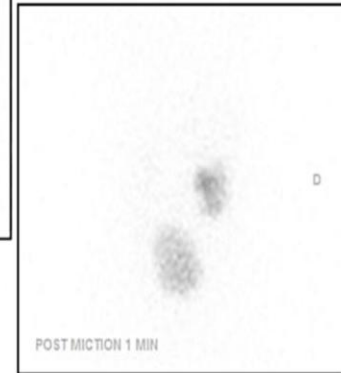
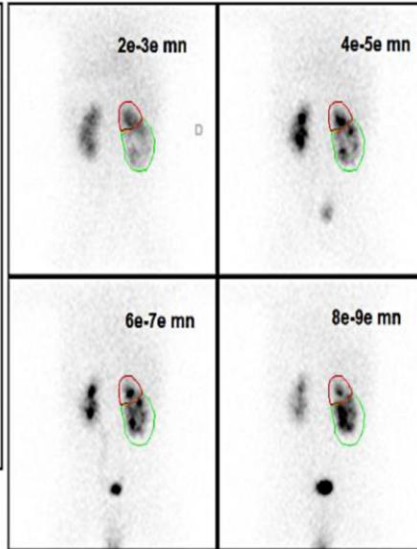
Perfusion

Kidney

	Pole Sup	pole inf
Kidney Area (cm <sup>2</sup> ):	9.75	21.11
Kidney depth (cm):	2.93	2.93
Perfusion% (Int):	42.13	57.87
Perfusion% (Slo):	47.91	52.09
Uptake% (Int):	42.12	57.88
Uptake% (Slo):	42.06	57.94
Time to peak:	3.23	19.73
Peak to 1/2 peak:	41.5	27.
30min/peak ratio:	.68	.92
30min/3min ratio:	.72	1.58
Diuretic T1/2:	24.25	27.



Uptake Interval



Act. Res. 20 min après Diuretic

Pole Sup : 87 %  
 Pole Inf : 86 %

Fonction Relative pole sup: 42.06 %  
 Fonction Relative pole inf: 57.94 %

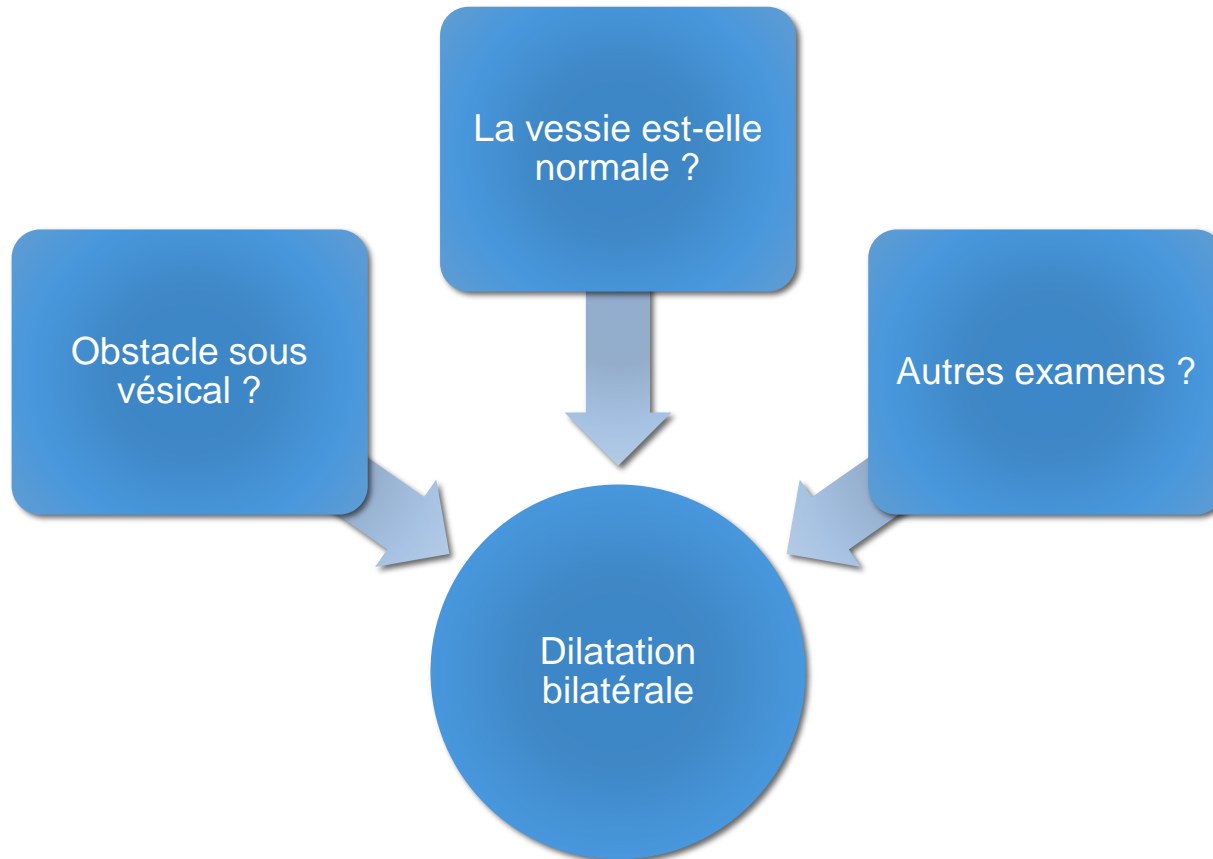
Index Nora:

Act. residuelle pole sup: 0.77  
 Act. residuelle pole inf: 2.42

# DILATATION CAVITAIRE BILATÉRALE

---

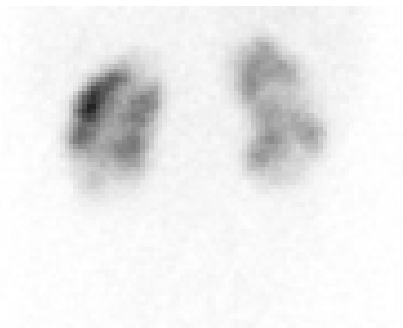
# Check-list



# Valves de l'urètre postérieur

- Obstacle sous-vésical congénital.
- Sexe masculin 1/5000.
- Importance du diagnostic anté-natal +++, possible diagnostic tardif de valves de l'urètre postérieur « partielles ».
- Pronostique rénal.
- Evolution possible vers l'insuffisance rénale ou la vessie de valves.
- Prise en charge = URGENCE néonatale. *Harper et al. Europ Urol 2022*

→ scintigraphie DMSA : retentissement sur le haut appareil  
→ FRR, dysplasie



Anomalies bilatérales **dysplasiques**

# Valves de l'urètre postérieur et insuffisance rénale

Valves de l'urètre postérieur  
Insuffisance rénale en période néonatale.  
Néphrostomie bilatérale mais doute sur le rein G.

*Au moment de l'examen,*  
créatininémie : 100  $\mu\text{mol/l}$  .  
Fonctions relatives (données avec réserves)  
G: 53 % D: 47 %

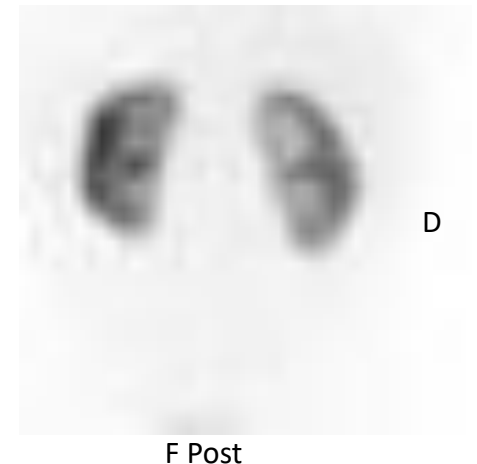
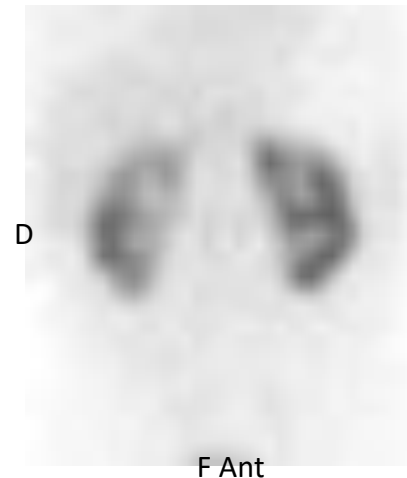


DMSA du même enfant à l'âge de 2 ans

Fonctions relatives

Rein G : 55%

Rein D: 45%



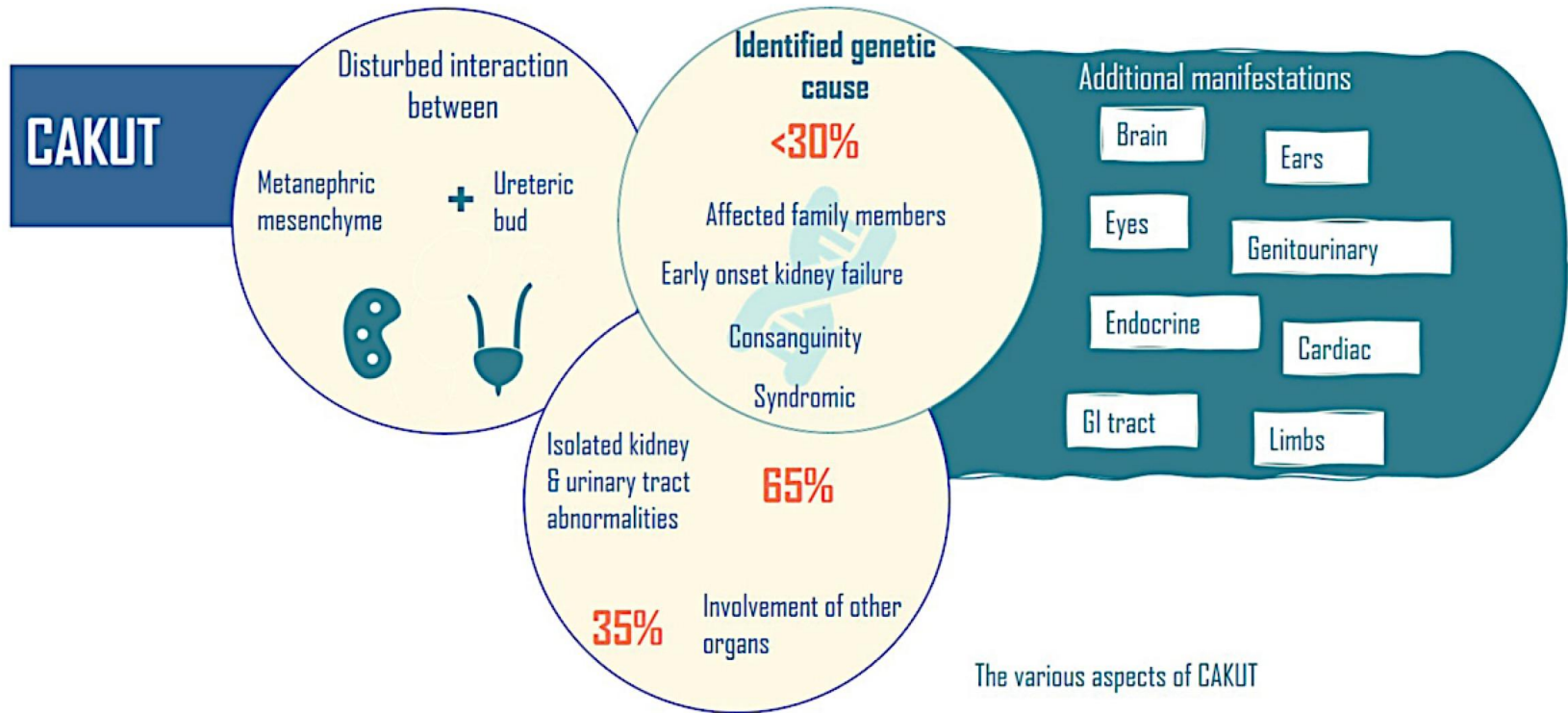
# CONTEXTES DIAGNOSTIQUES

---

# Découverte anténatale

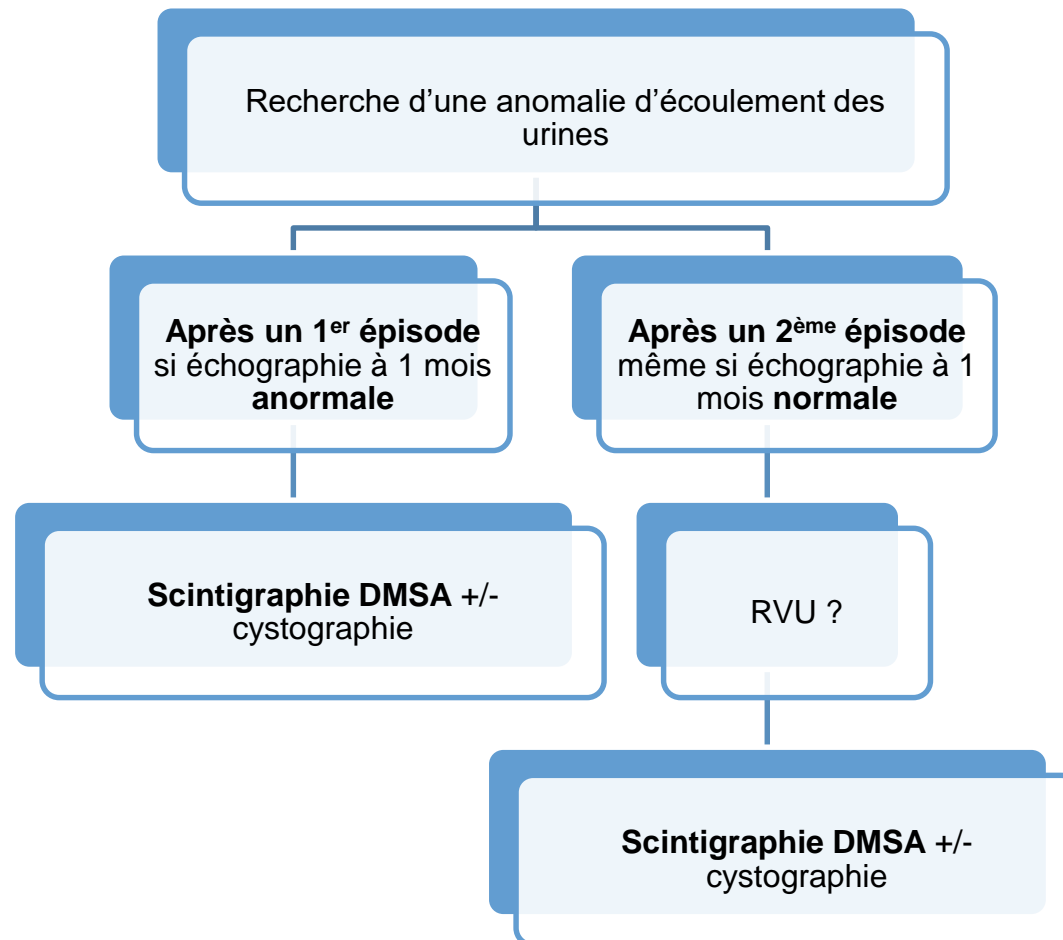
- 1 à 5% des grossesses. Seulement 5% vont nécessiter des chirurgies.
- *Cohorte de Damen-Ellias et al. Prenat Diagn 2005*  
208 fœtus porteurs de pyélectasie modérée mesurée entre 5 et 10 mm de DAP entre 18 et 20 SA. A 32 SA : résolution clinique 37% des cas, stabilisation 53% des cas, aggravation 9% des cas.
- Echographie avant la sortie de la maternité ou à J4-J5 mais déshydratation physiologique du nouveau né et immaturité de la fonction sécrétoire des reins.
- **Echographie de référence + consultation à 1 mois** puis fréquence selon taille de la dilatation et de l'évolution.
- Indications de l'antibioprophylaxie : DPC > 15 mm, dilatation urétérale.
- **Scintigraphie si infection ou suspicion d'obstruction.**

# Une anomalie qui peut en cacher une autre ...

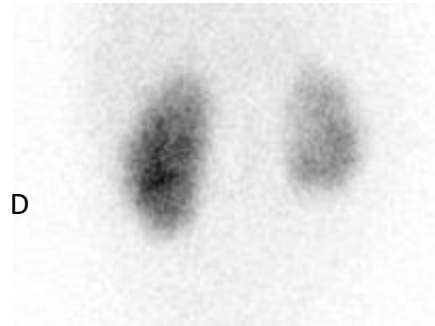


# Pyélonéphrite aiguë

- Clinique : hyperthermie > 38,5°C, CRP élevée, ECBU positif



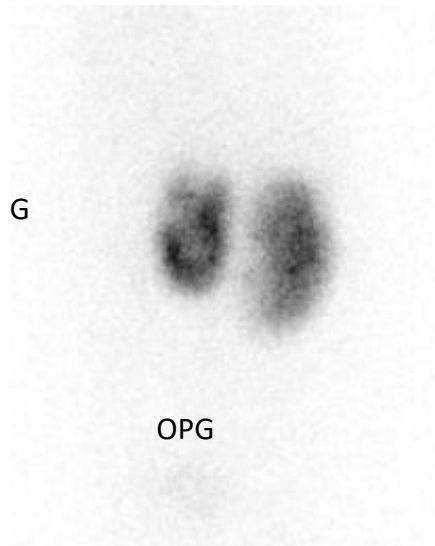
Garçon de 14 mois ATCD de 2 pyélonéphrites 6 mois et moins de 1 mois auparavant.



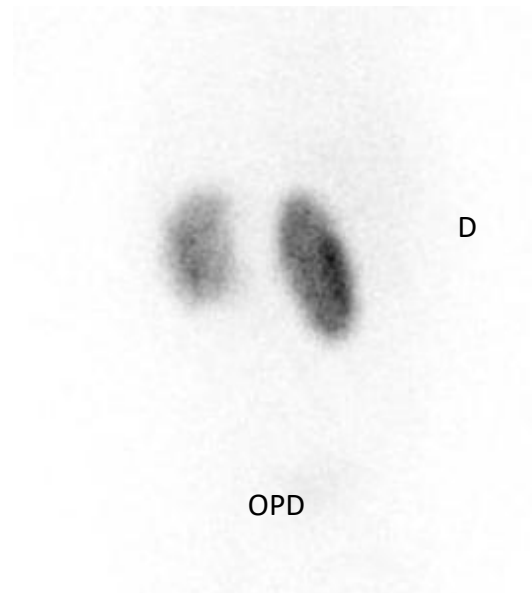
F Ant



F post



OPG



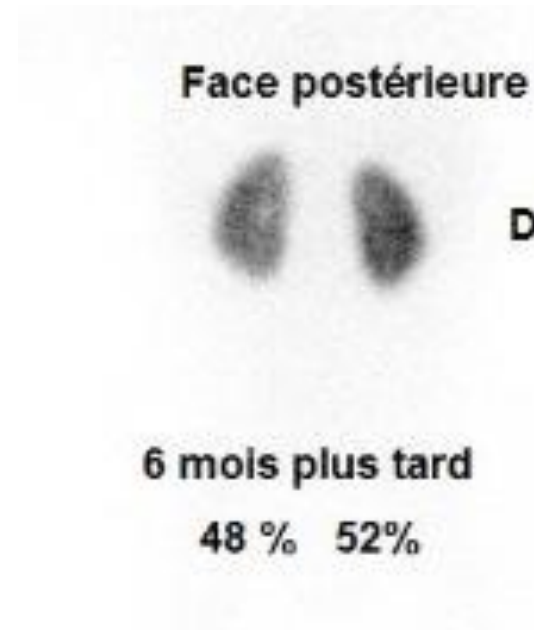
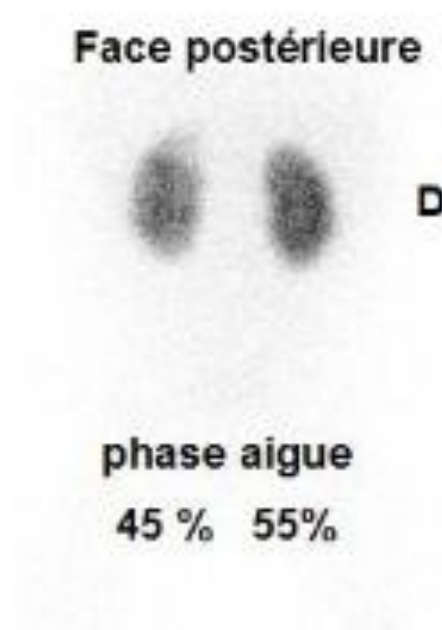
OPD

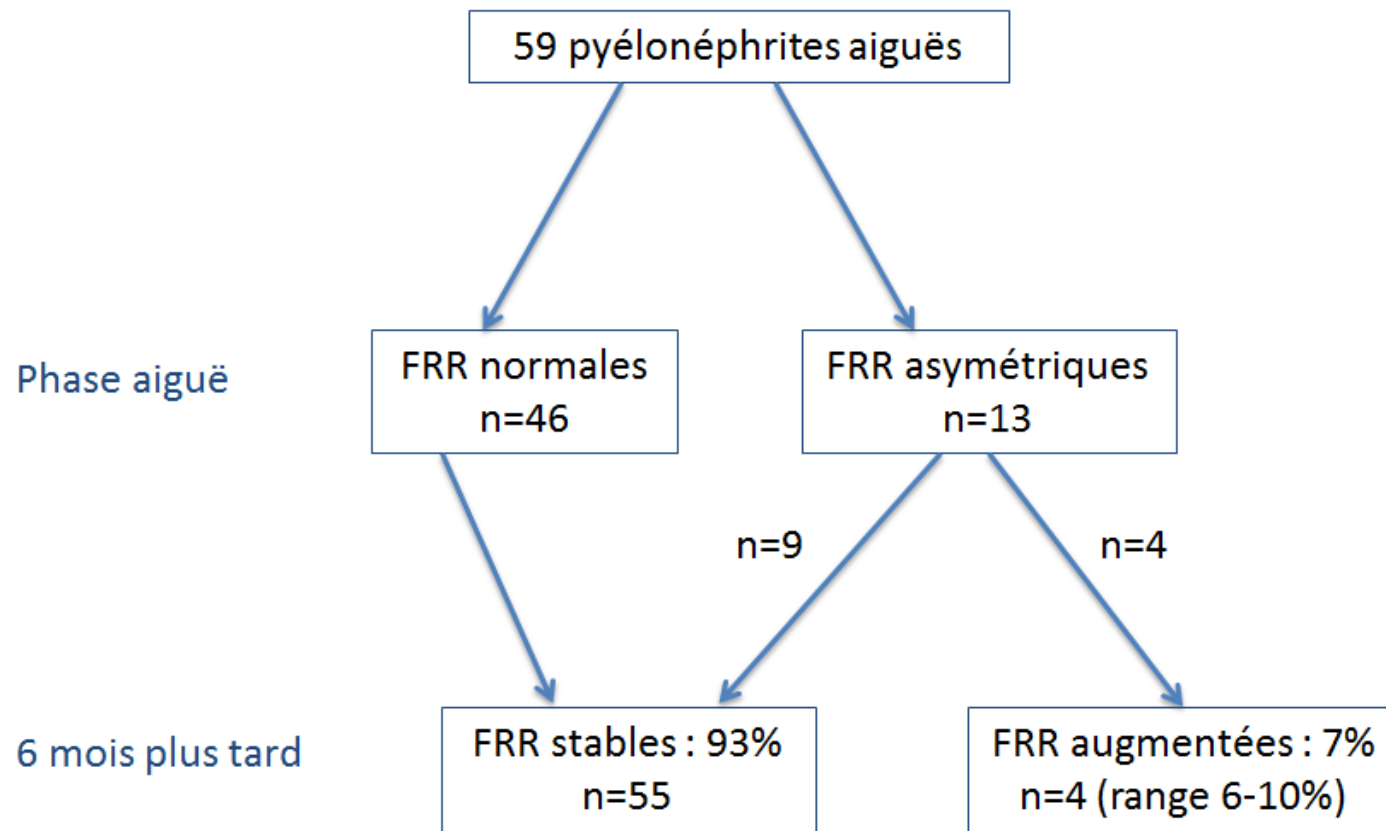
Rein gauche: Petites encoches corticales d'allure cicatricielle et plage hypofixante du pôle supérieur, possiblement inflammatoire en rapport avec l'épisode infectieux récent.

Quel est le risque de sous-estimation des fonctions rénales relatives quand la scintigraphie au DMSA est proche de la pyélonéphrite aiguë ?

I. Keller-Petrot, B. Vagne, J. Zhang-Yin, A. Sergent-Alaoui, C. Vaylet de Labriolle

Dans le cadre d'un PHRC, 59 enfants **sans antécédent urologique** ont eu un DMSA à la phase aiguë de la PNA et un second 6 mois après.





Pendant la PNA, 78 % (46/59) des enfants gardent des fonctions normales (45-55%).

6 mois plus tard , 7 % (4/59) seulement ont une variation significative de la fonction du rein atteint.

# Pyélonéphrite aiguë

Scintigraphie DMSA pour confirmer un diagnostic difficile quand échographie et ECBU non contributif.



F Post



OPD

Garçon de 6 ans  $\frac{1}{2}$ , hospitalisé pour suspicion de pyélonéphrite : fièvre et syndrome inflammatoire, échographies discordantes (« zone hypodense » puis normale), ECBU non contributif.

# Conclusion

- Place centrale de la médecine nucléaire dans la prise en charge et le suivi des anomalies des écoulement des urines chez l'enfant.
- Retentissement sur le haut appareil.
- **Principes fondamentaux de la prise en charge :**
  - **Ne chercher que ce qu'on va traiter**
  - **Savoir attendre : importance de la surveillance**
  - **Prise en charge des TUBA**