



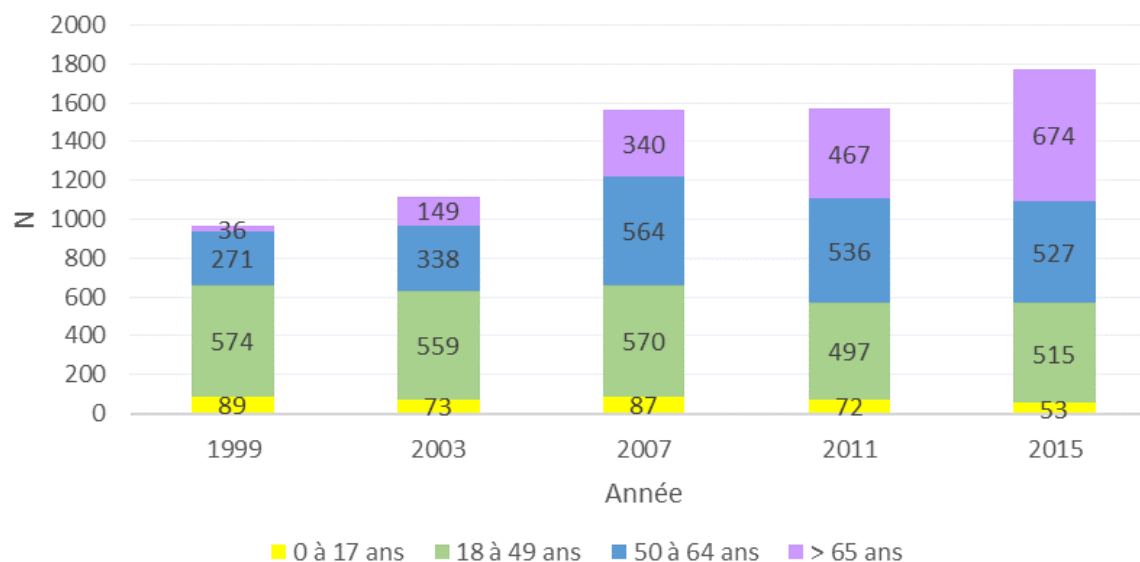
## Dernières avancées en imagerie des PMO

Eric de Kerviler, Hôpital Saint-Louis, APHP - Paris

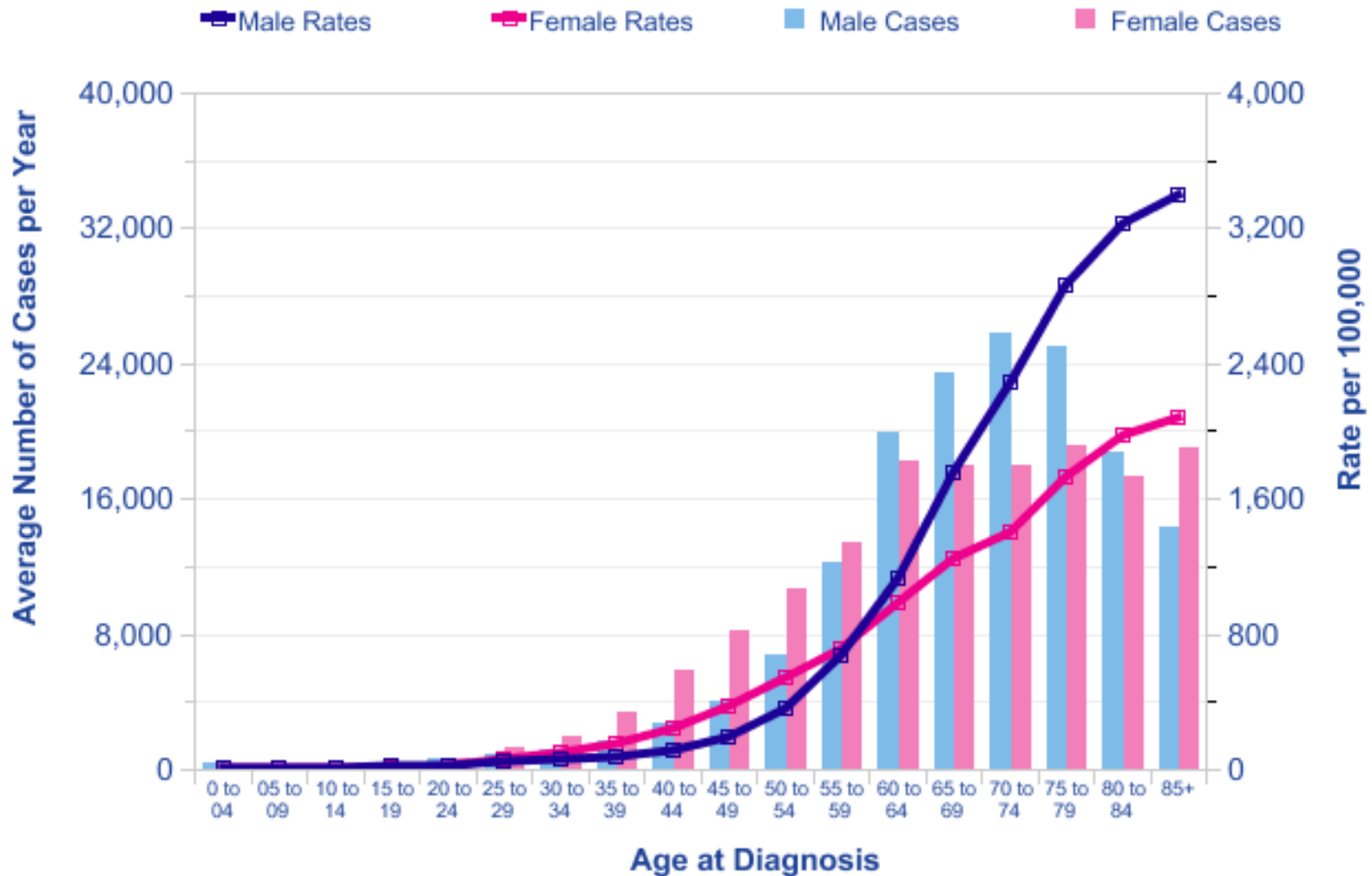
# Contexte

- Première source d'organe : prélèvement multi-organes (PMO) chez un donneur en état de mort encéphalique (EME).
  - 5476 organes de donneurs EME - 629 donneurs vivants

Evolution de la répartition par âge des donneurs prélevés en état de mort encéphalique



- Vieillesse de la population de donneur.
  - Majoration du risque de contre-indication au prélèvement.



Source : Cancer Research, UK

# Bilan chez le donneur vivant

Scanner +++

Sans injection : Calculs, calcif.

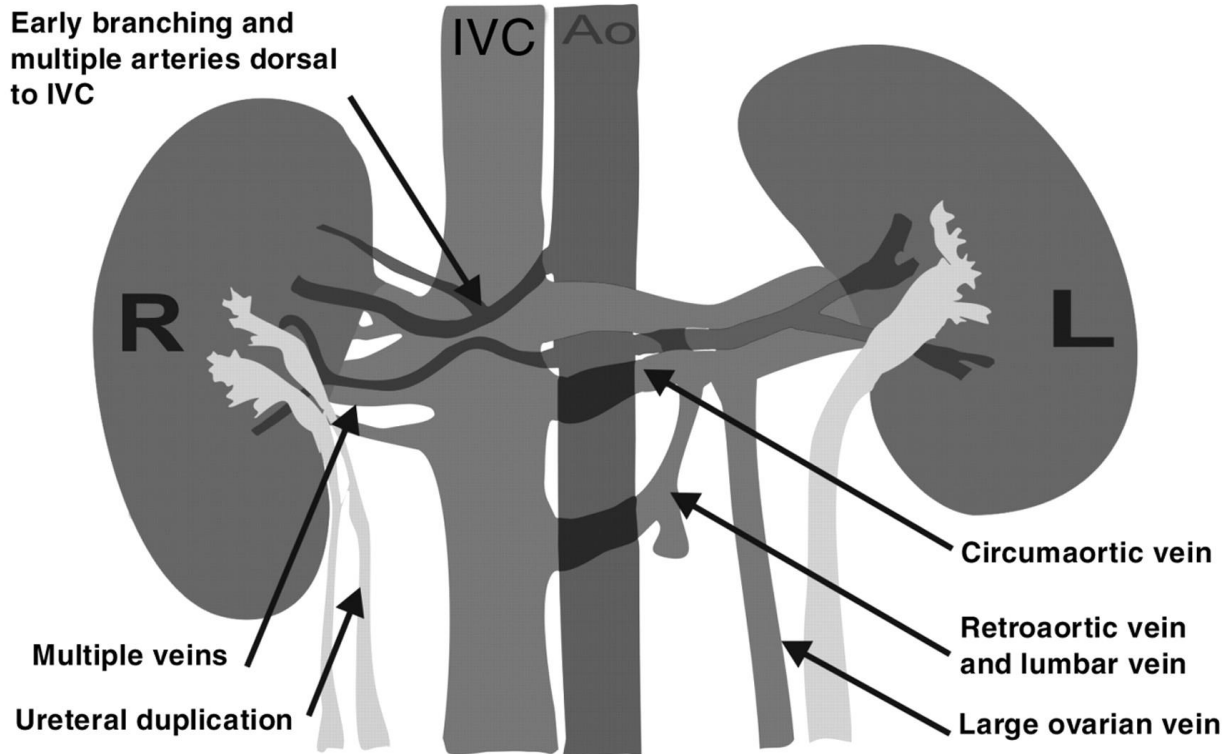
Injection d'iode :

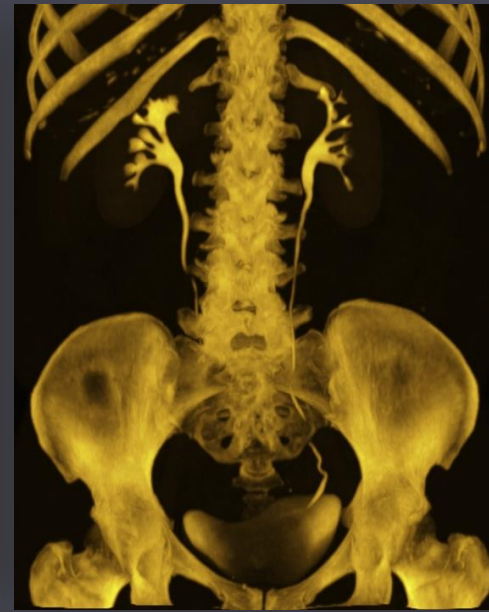
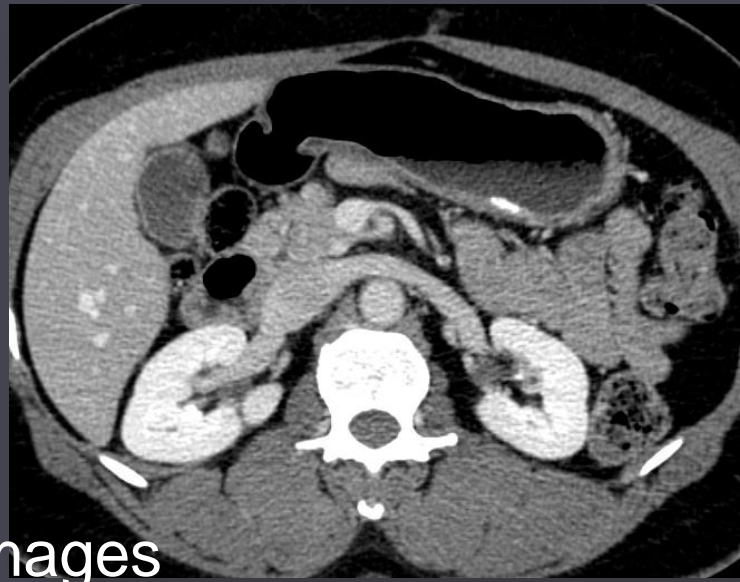
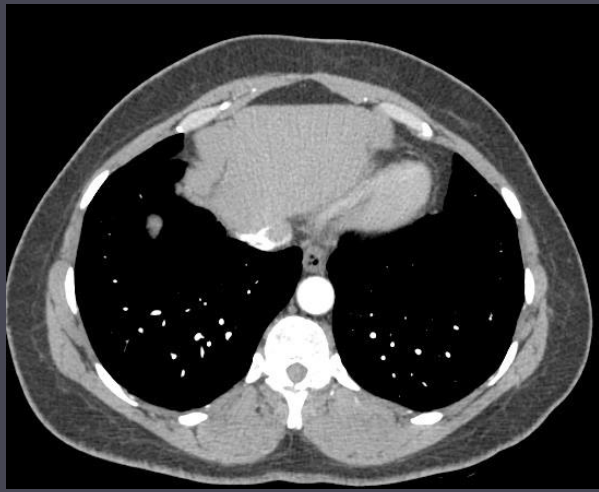
- Temps artériel,
- Temps veineux,
- Temps excrétoire

Résolution spatiale +++

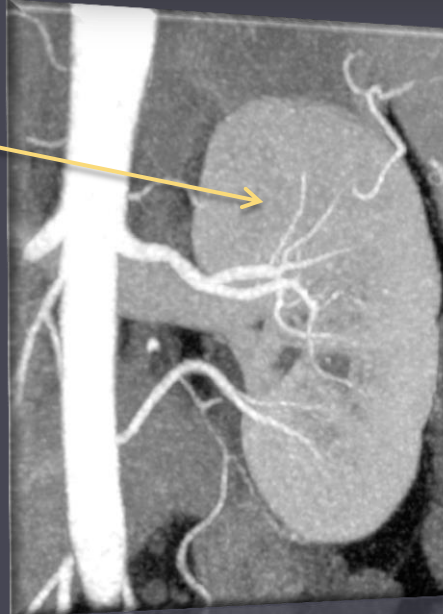
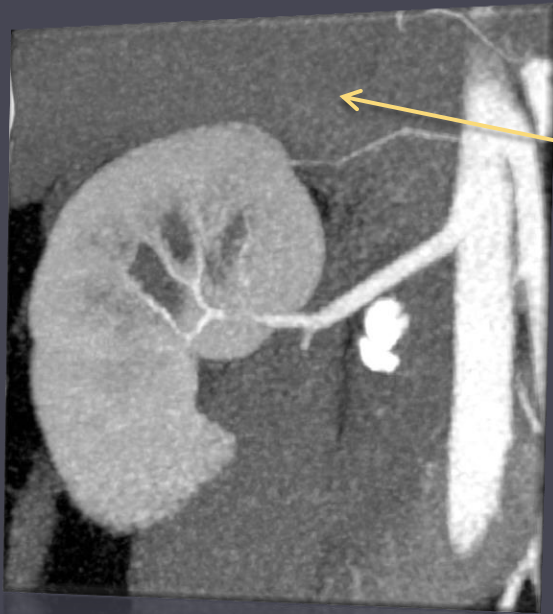
IRM

C.I. injection iode





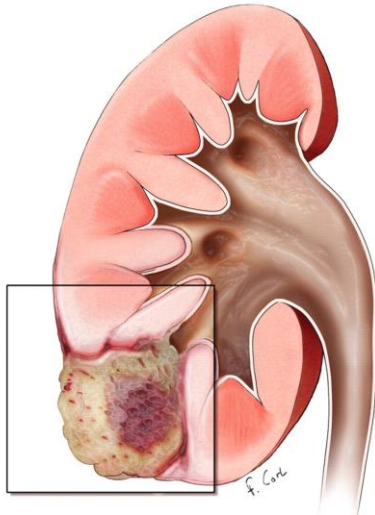
Entre 1500 et 2000 images



# Chez le donneur en EME

---

- ▶ Un bilan cérébral
  - ▶ Diagnostic d'EME
- ▶ Un bilan corps entier
  - ▶ Recherche de contre-indications absolues au PMO
  - ▶ Sélection des organes prélevables, variantes anatomiques



# Bilan cérébral



Published April 30, 2009 as 10.3174/ajnr.A1614

## ORIGINAL RESEARCH

E. Frampas  
M. Videcoq  
E. de Kerviler  
F. Ricolfi  
V. Kuoch  
F. Mourey  
A. Tenailon  
B. Dupas



## CT Angiography for Brain Death Diagnosis

**BACKGROUND AND PURPOSE:** Lack of cerebral circulation is an important confirmatory test for brain death (BD). Conventional angiography remains the standard imaging method, but CT angiography (CTA) is emerging as an alternative. France accepts BD diagnoses relying on a score based on lack of opacification of 7 intracerebral vessels in CTA images. The purpose of this study was to validate the efficiency of this score and to evaluate the sensitivity of a novel 4-point CTA score in confirming BD.

**MATERIALS AND METHODS:** A prospective multicentric study was conducted during 12 months with 105 patients referred for CTA to confirm a clinical diagnosis of BD. Clinical data were recorded. CTA images were interpreted first by local radiologists at the referent center, resulting in a 7-point score based on lack of opacification of the pericallosal and cortical segments of the middle cerebral arteries (MCAs), internal cerebral veins (ICVs), and 1 great cerebral vein per patient and, second, by a consensus panel of 3 expert radiologists, blinded to the initial scores, resulting in novel 4-point scores based on the lack of opacification of the cortical segments of the MCAs and ICVs.

**RESULTS:** Injection of contrast medium did not alter renal function. With the initial 7-point score, sensitivity was 62.8%. With the simplified 4-point score, sensitivity was 85.7% and specificity was 100%. Opacification of ICVs was absent in 98.1% of patients.

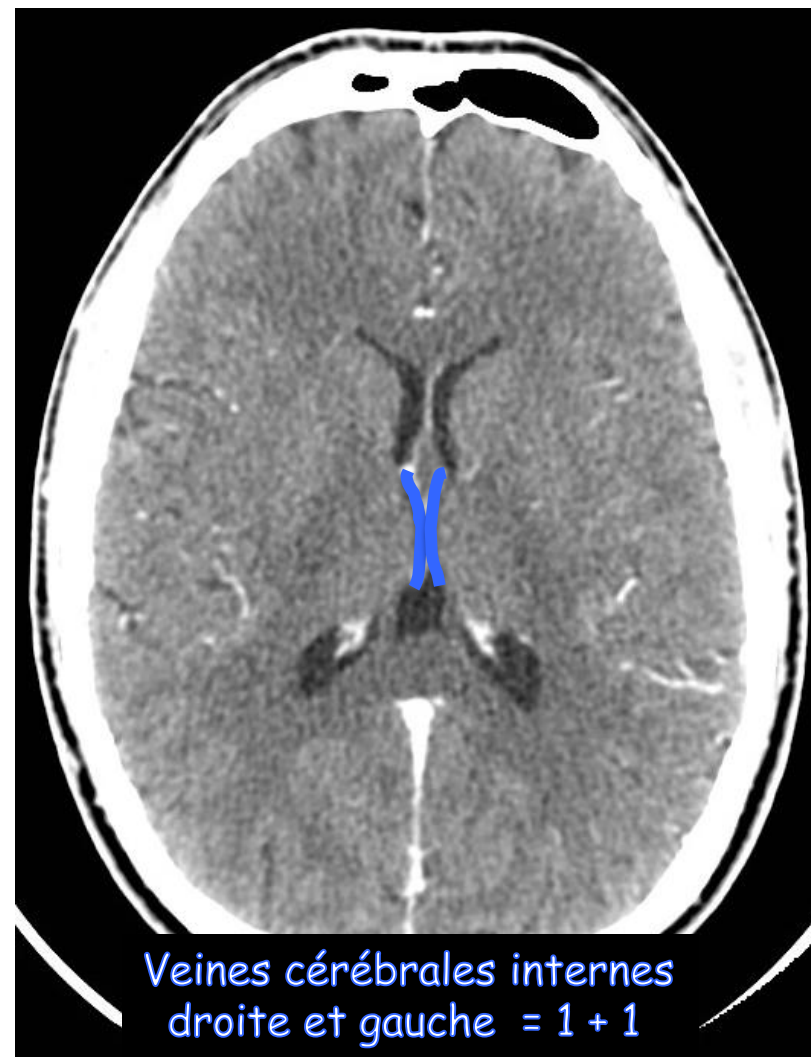
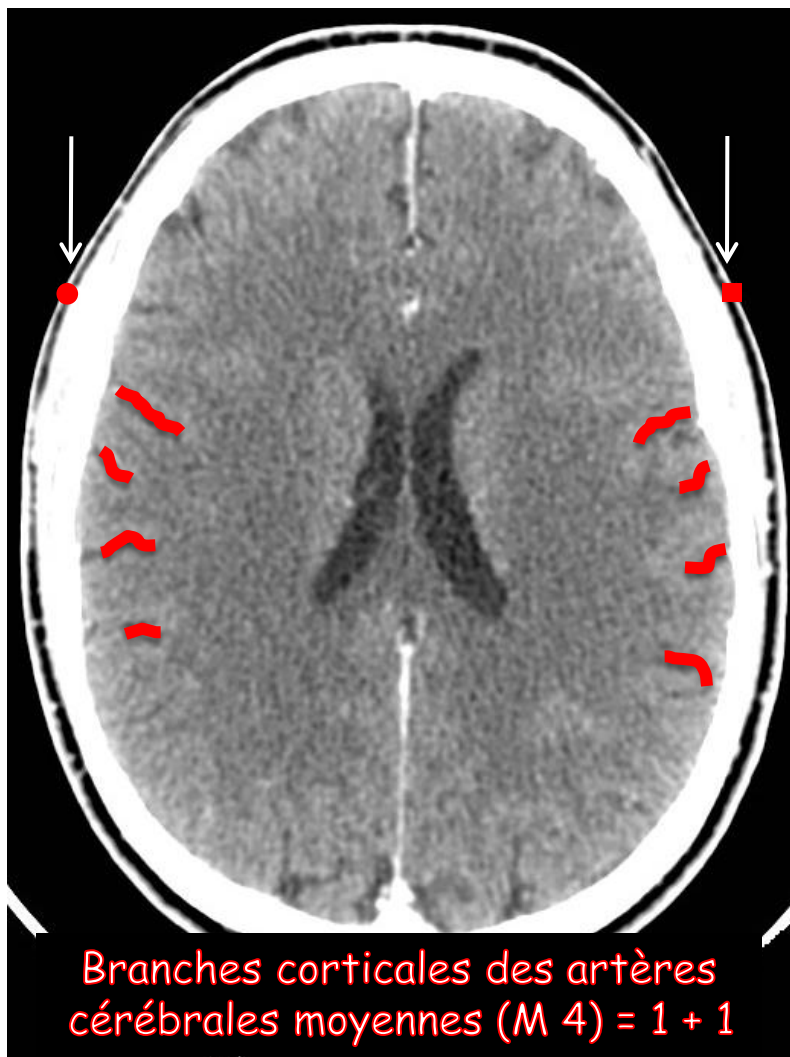
**CONCLUSIONS:** Lack of opacification in the cortical segments of the MCAs and internal veins in CTA is efficient and reliable for confirming BD.

Score de 4 (2 Artères et 2 Veines)



# Critères diagnostiques de Mort Encéphalique angioscanner cérébral à 1 minute après injection

arrêt circulatoire = Non opacification des artères et des veines intracérébrales



**MORT ENCÉPHALIQUE** si le SCORE de NON OPACIFICATION = 4

Frampas et al. CT angiography for brain death diagnosis. AJNR 2009; 30:1566-1570

# Bilan corps entier

# Comment combiner exploration cérébrale et corps entier ?

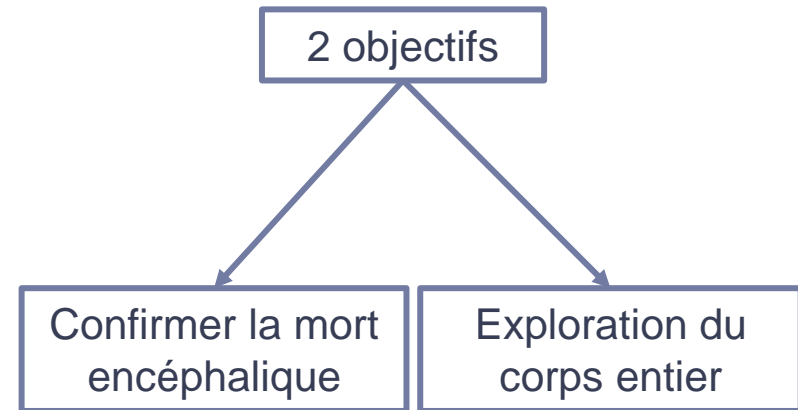
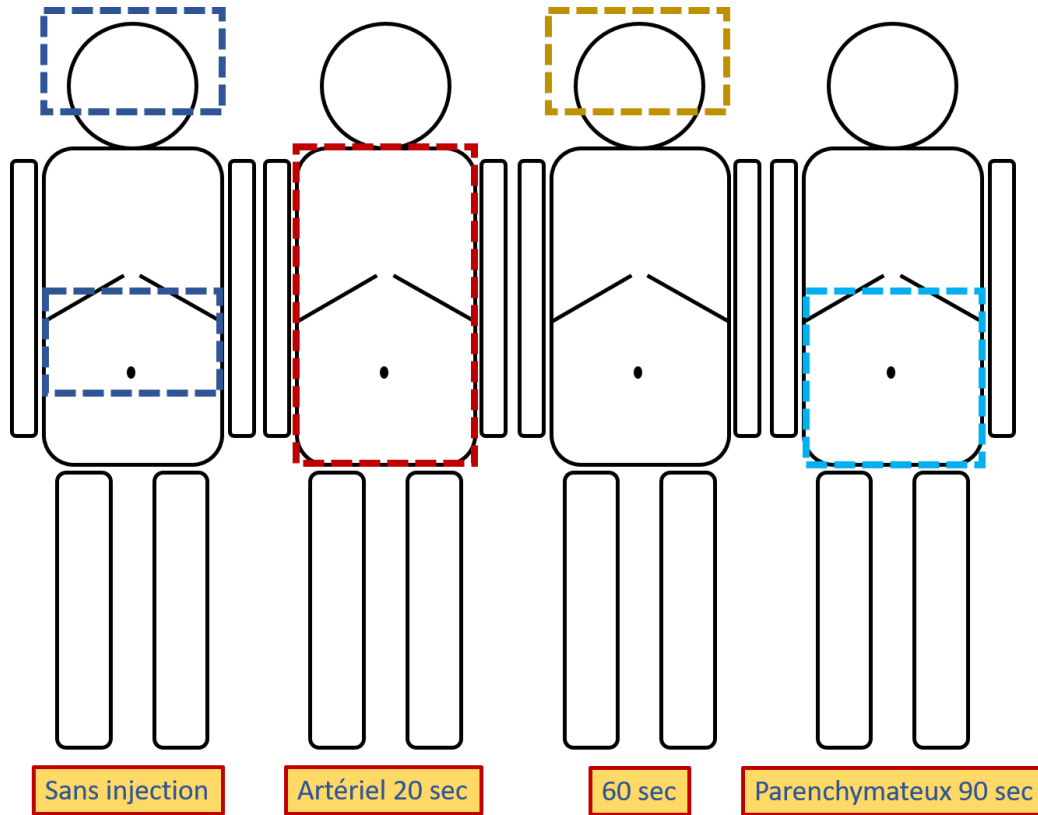
---



Un environnement hostile ...

# Protocole

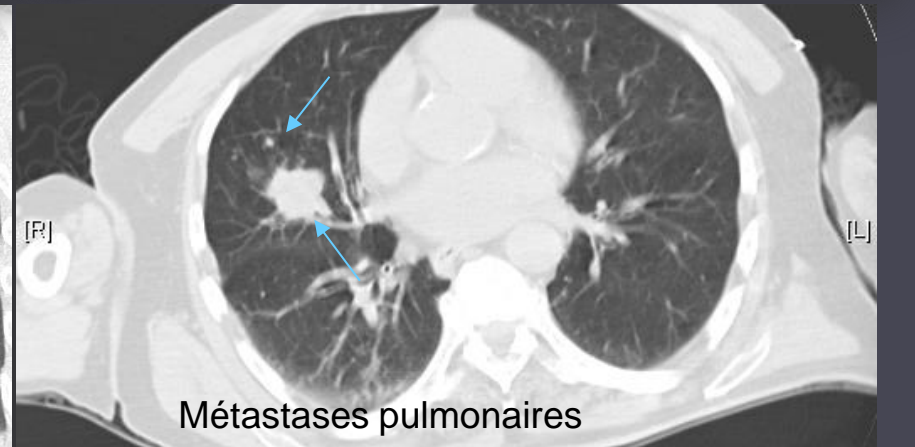
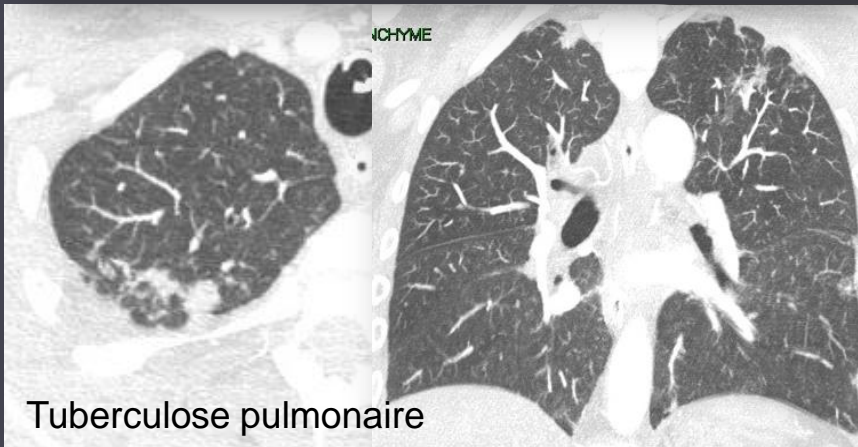
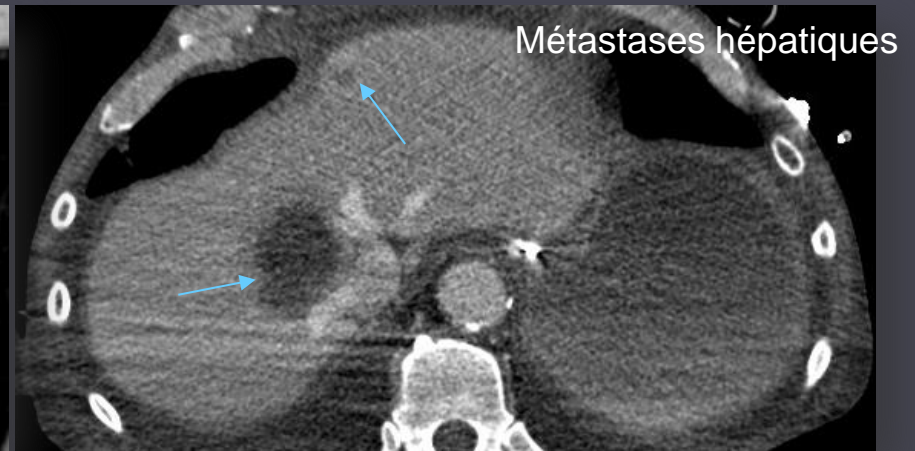
---





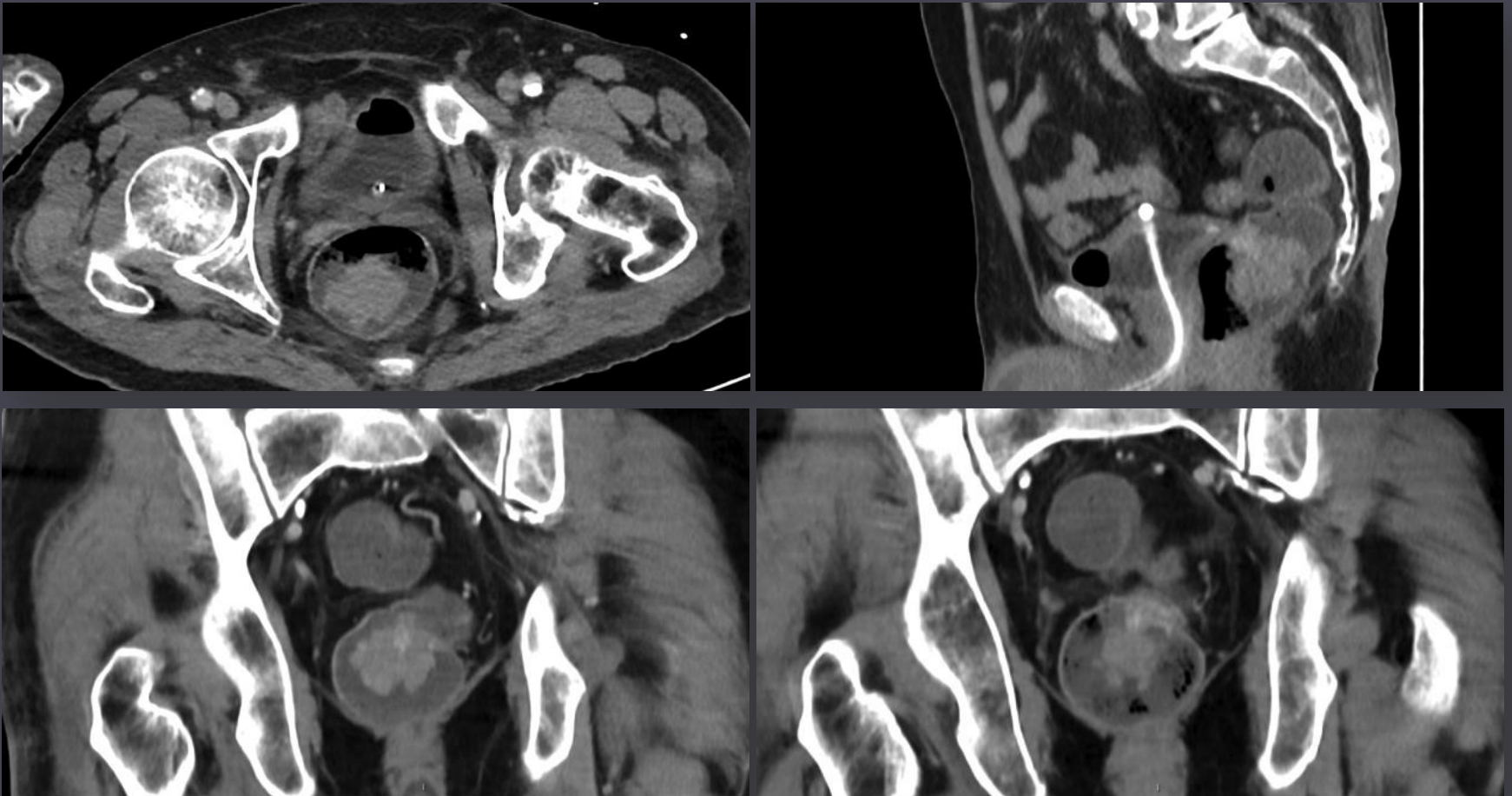
# Rechercher des contre-indications au PMO

Cancer primitifs, métastases, infection grave ...



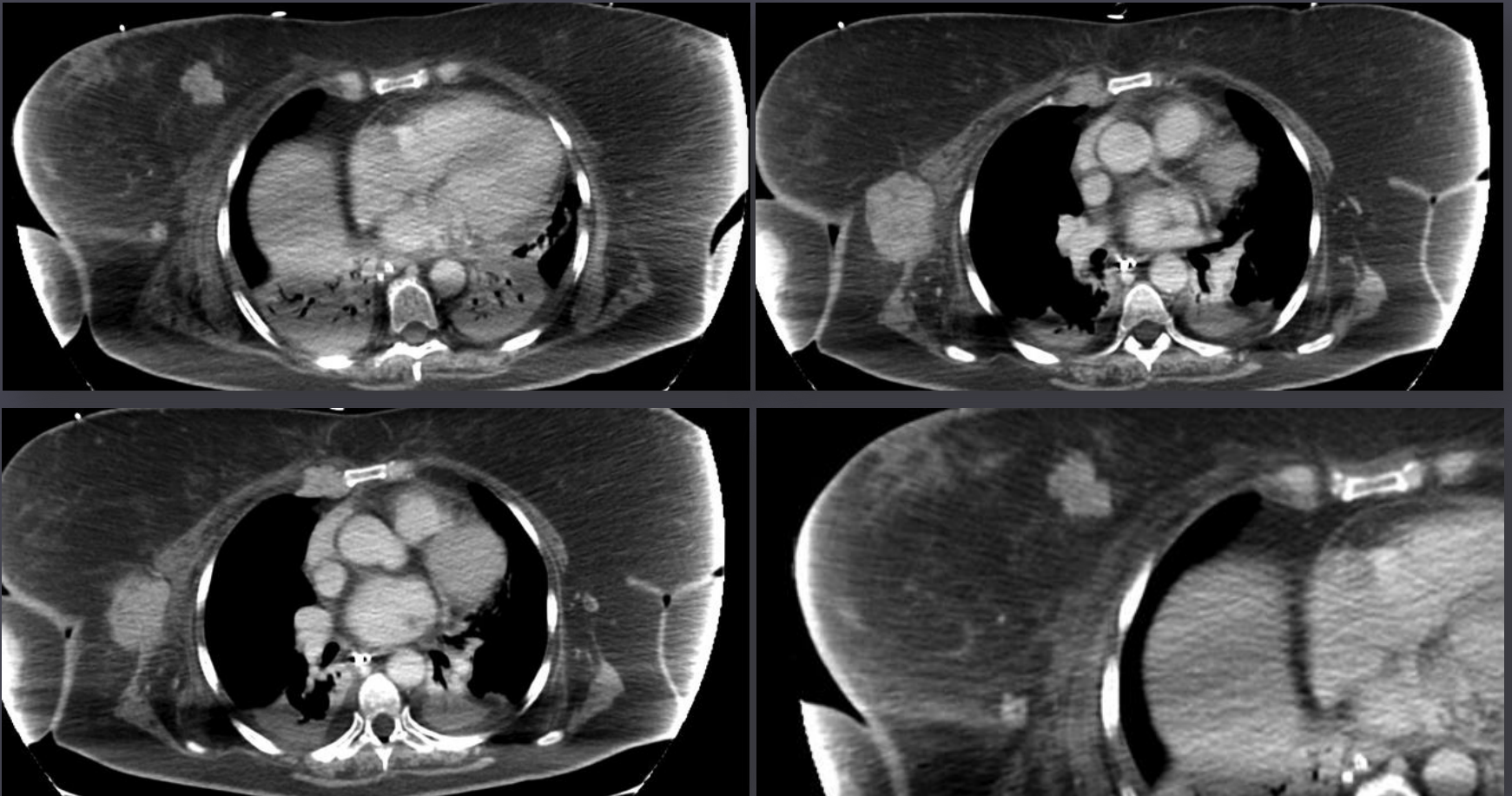
## Rechercher des contre-indications au PMO

Patient de 70 ans. Masse suspecte rectale. Rectosigmoïdoscopie au réveil : AdénoK de la charnière.



## Rechercher des contre-indications au PMO

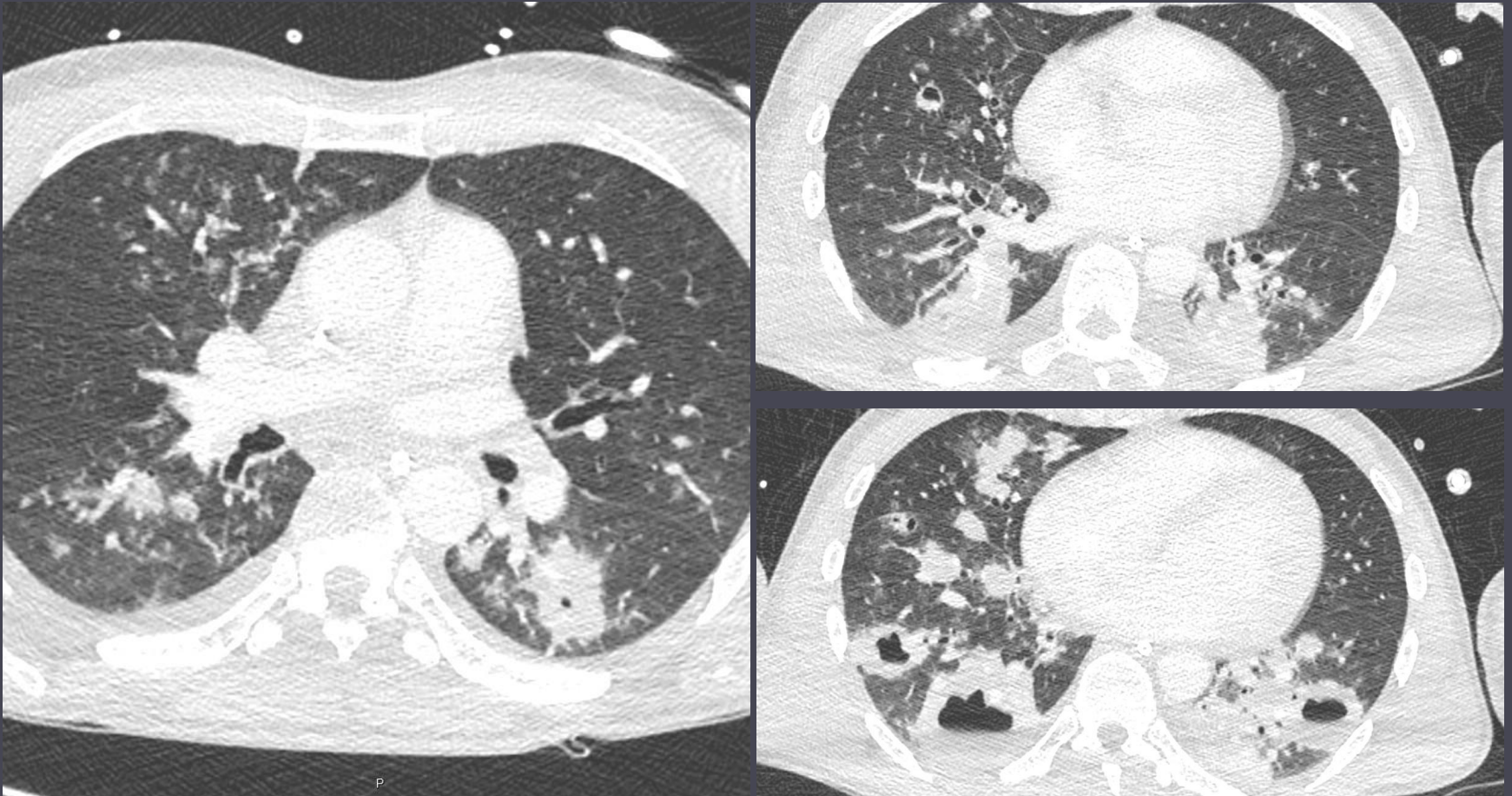
68 ans. EME sur rupture d'anévrisme intra-crânien. K du sein métastatique ganglionnaire.





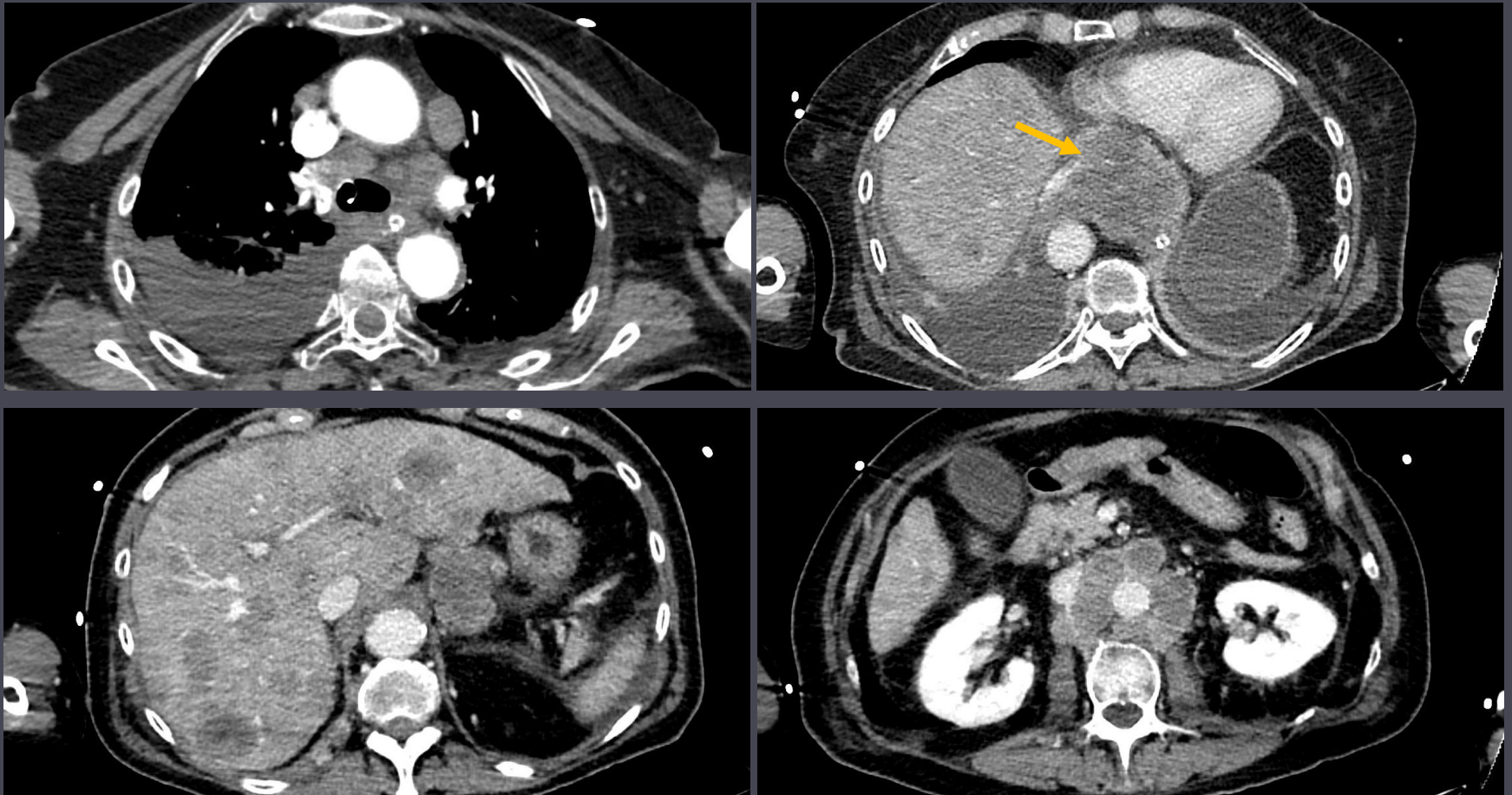
## Rechercher des contre-indications au PMO

Sepsis. Aspect d'emboles septiques pulmonaires. Prélèvement foie et reins



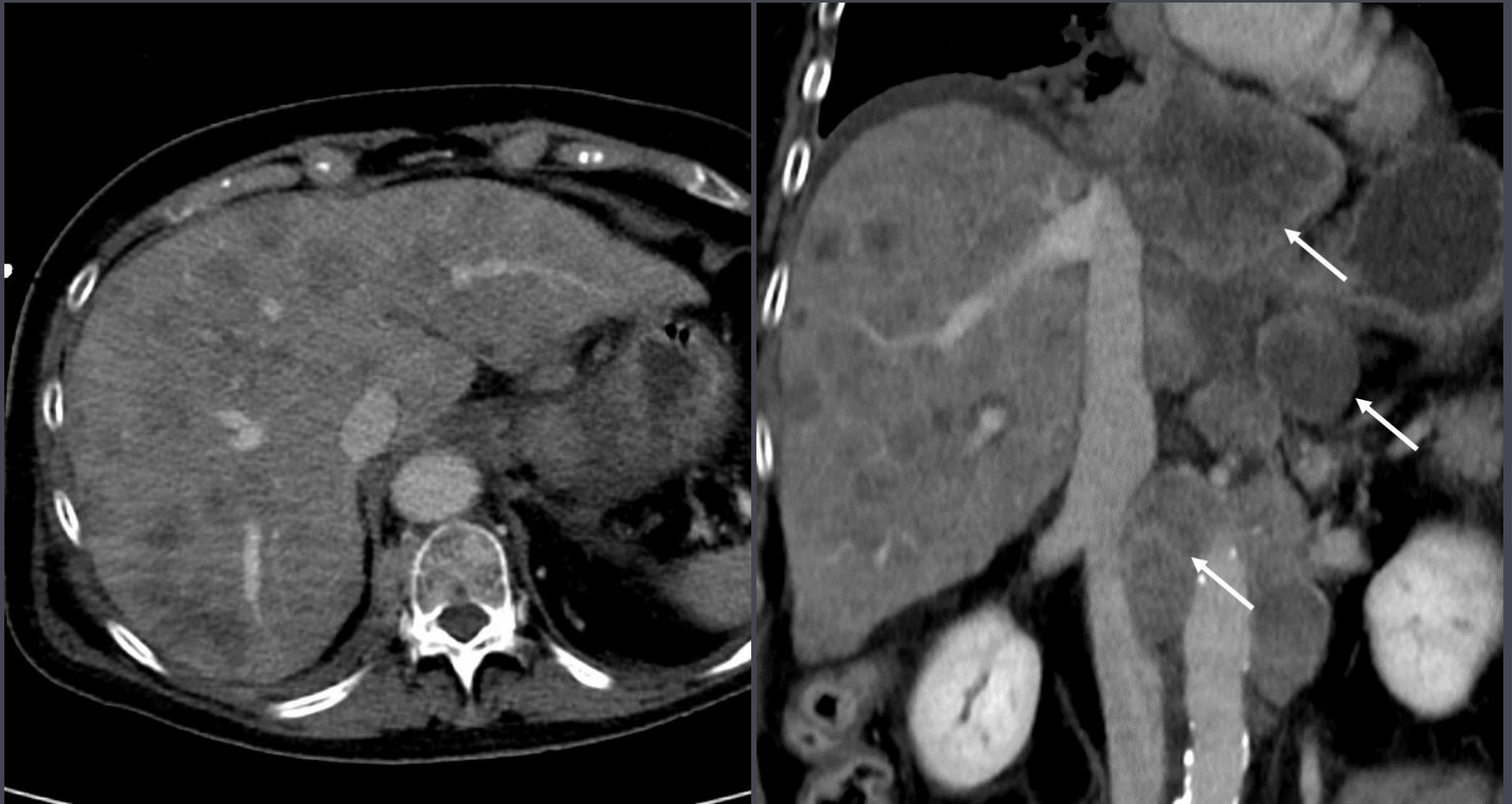
## Rechercher des contre-indications au PMO

Multiples adénopathies, métastases hépatiques et pleurales. Probable K du cardia métastatique. Pas de PMO.



## Rechercher des contre-indications au PMO

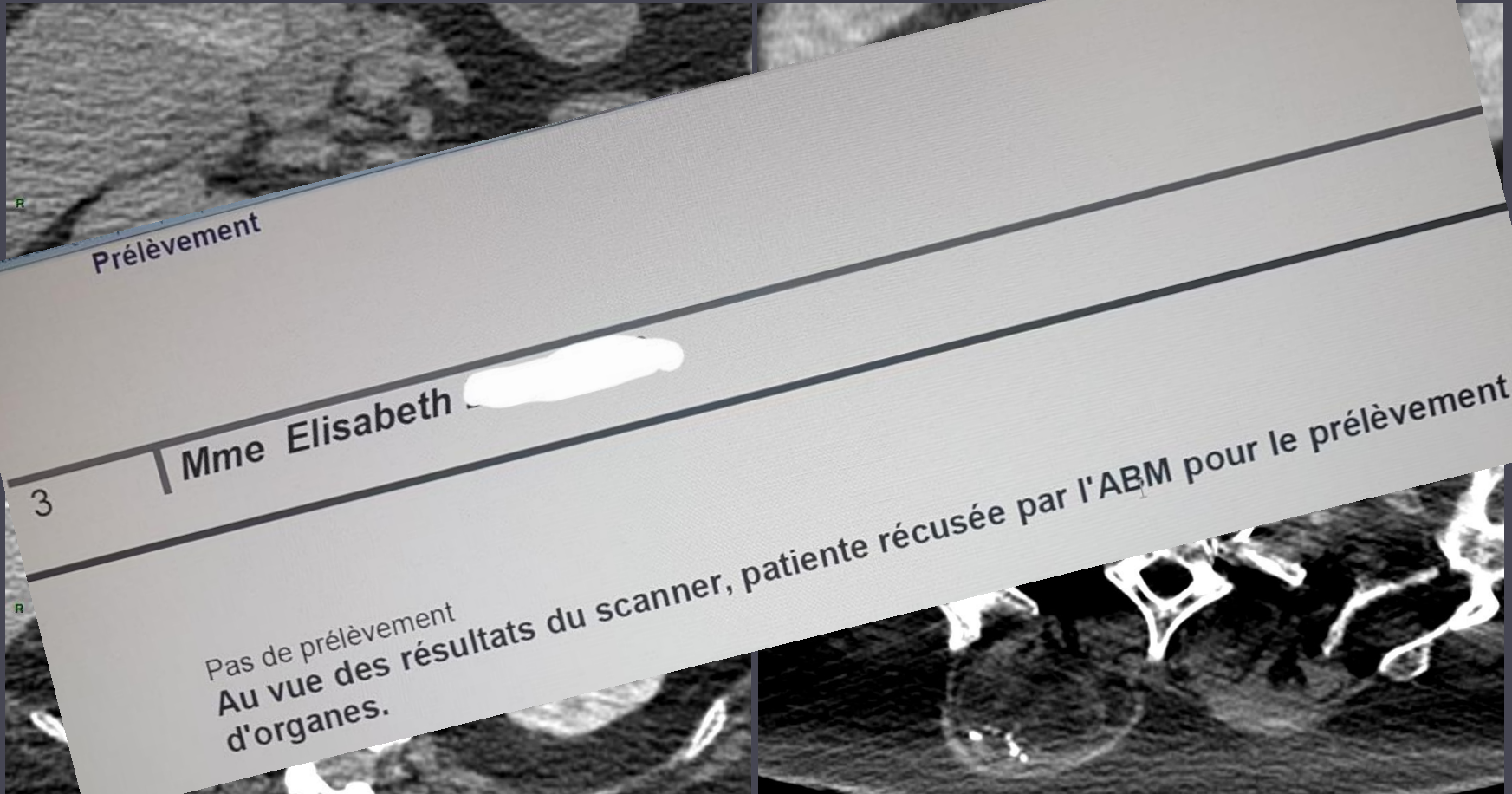
Multiples adénopathies, métastases hépatiques et pleurales. Probable K du cardia métastatique. Pas de PMO.





# Breaking news !

61 ans. Hémorragie méningée. Petite tumeur du rein et masse graisseuse suspecte



# Les problèmes persistants

---



*Patient de 53 ans, Masse surrénalienne gauche suspecte  
Anapath : Cortico-surréalome, score de Weiss 1*

**Jusqu'à 7% d'incidentalomes au scanner !**

---

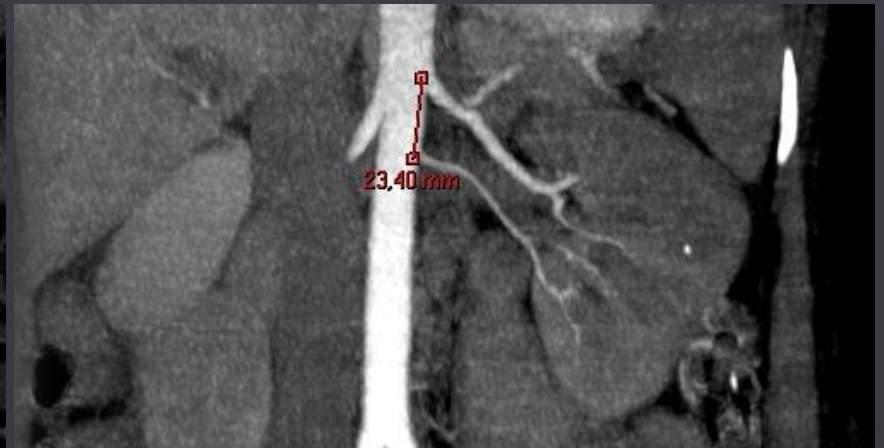
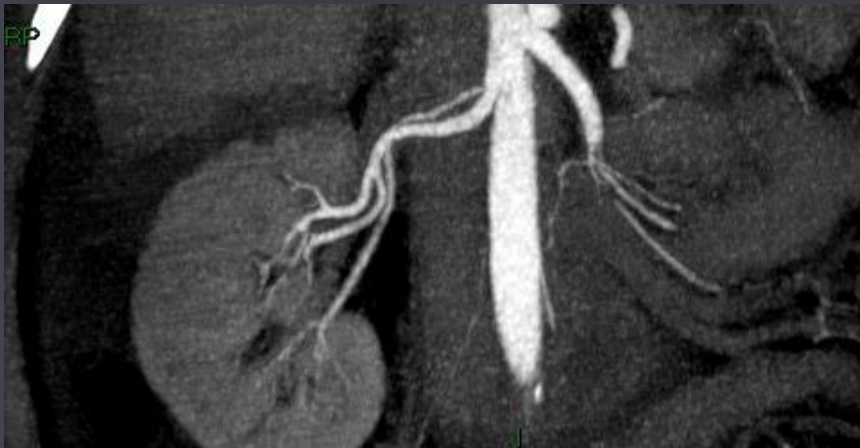


# Etude St Louis 2010-2017 (F. Leleu)

- ▶ 240 patients
- ▶ 43 patients non rélevés

| Cause d'interruption du PMO                     | Nombre | Pourcentage |
|---|--------|-------------|
| Résultat du scanner                             | 20     | 49%         |
| Refus de la famille                             | 4      | 9%          |
| Refus du donneur de son vivant                  | 2      | 5%          |
| Refus procureur, obstacle médico-légal          | 3      | 7%          |
| Infection VHB sans receveur compatible          | 2      | 5%          |
| Infection VHC sans receveur compatible          | 3      | 7%          |
| Résultats biologiques                           | 2      | 5%          |
| Constatations per opératoires                   | 4      | 9%          |
| Absence de confirmation de la mort encéphalique | 2      | 2%          |
| Autre   | 1      | 2%          |

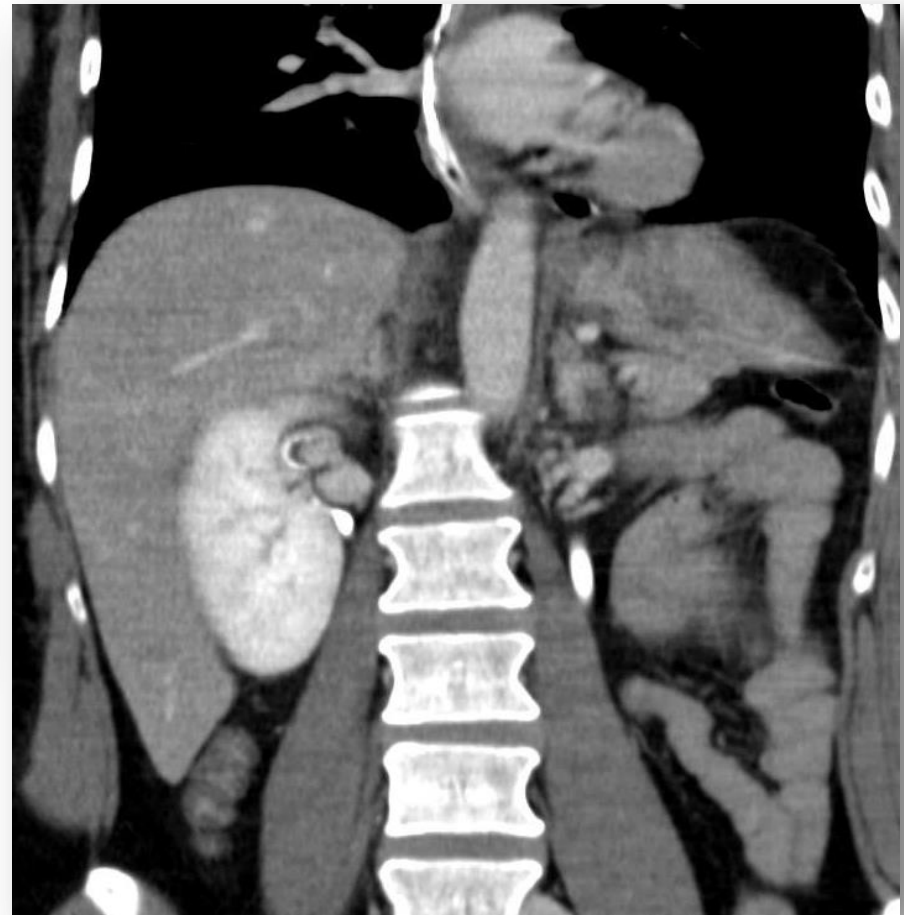
Bilan artériel: nombre d'artères, naissance, athérome ...





Artères multiples, anévrysmes bilatéraux ...

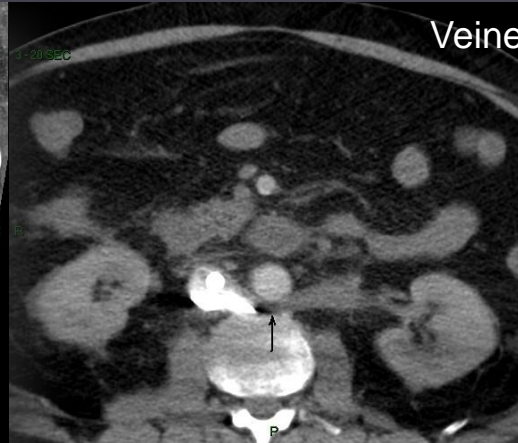
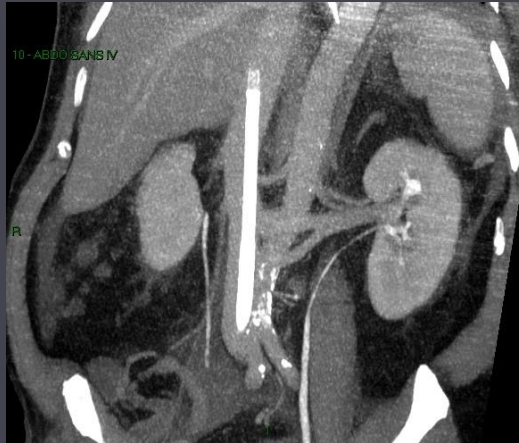




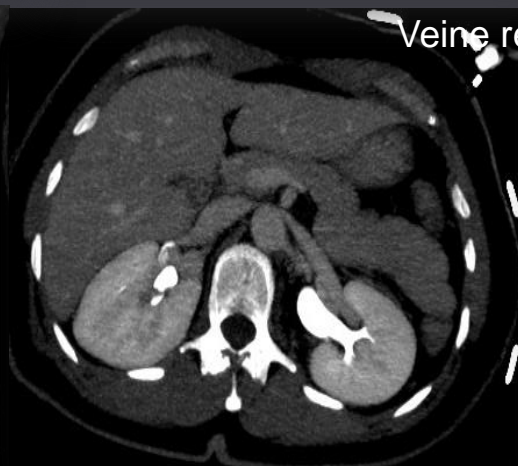
Femme de 46 ans, EME suite à une hémorragie méningée,  
P: Foie / Rein gauche / Cœur-Poumon / Pancréas.  
Découverte fortuite par angioscanner d'anévrysmes multiples  
de l'artère rénale droite, contre-indiquant le prélèvement du  
rein droit.



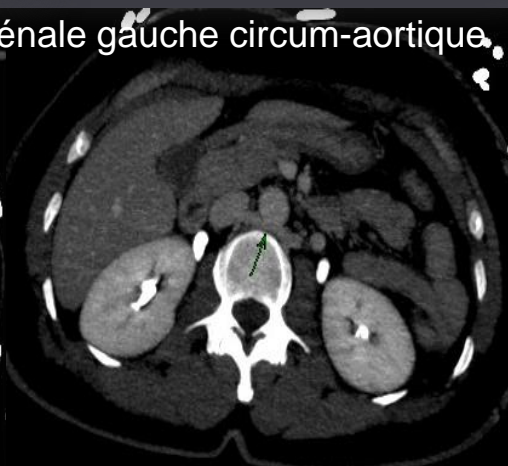
## Bilan veineux



Veine rénale gauche rétro-aortique



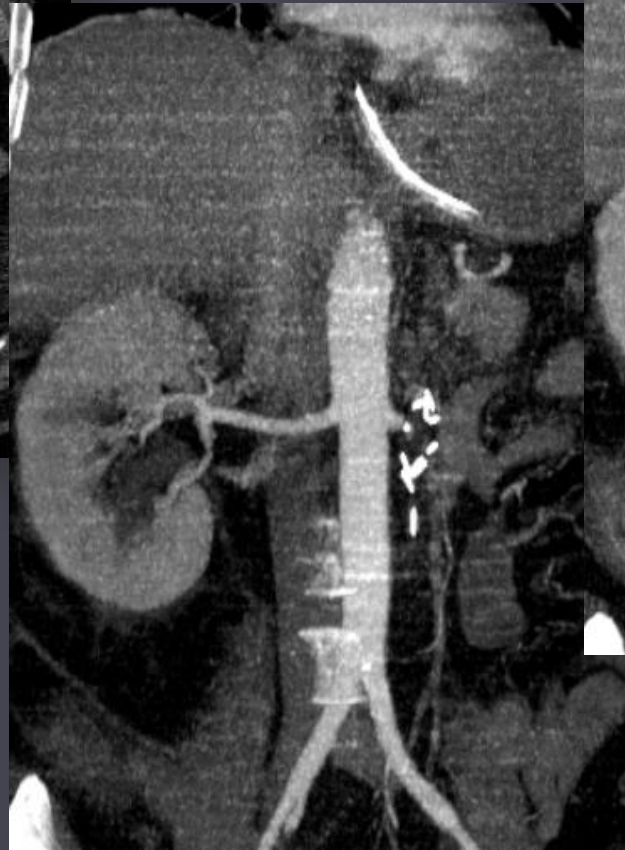
Veine rénale gauche circum-aortique





# Bilan rénal

Rein droit unique (néphrectomie gauche), 1 artère, 2 veines



# Au delà du nombre de vaisseaux ...

---

- ▶ Forme et taille des reins
- ▶ Calcifications artérielles



Le donneur idéal



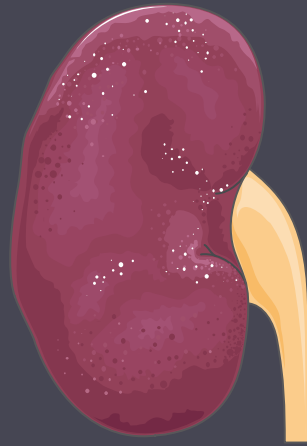
Le candidat

# Morphologie des reins

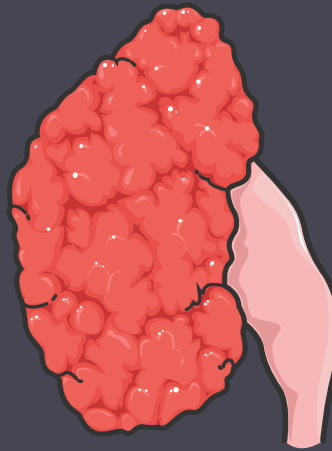
## Reconstructions coronales



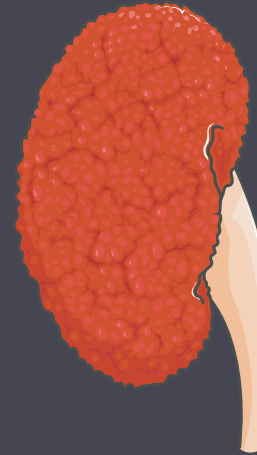
Rein normal



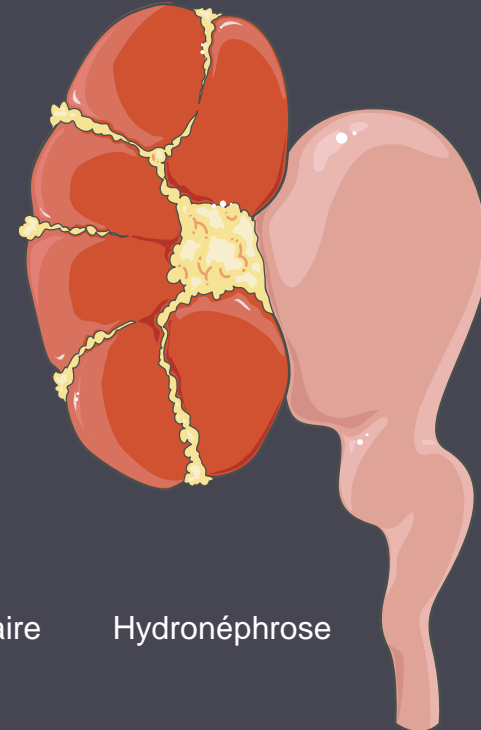
Néphropathie



Pyélonéphrite chronique



HTA rénovasculaire



Hydronéphrose

# Taille des reins, parenchyme

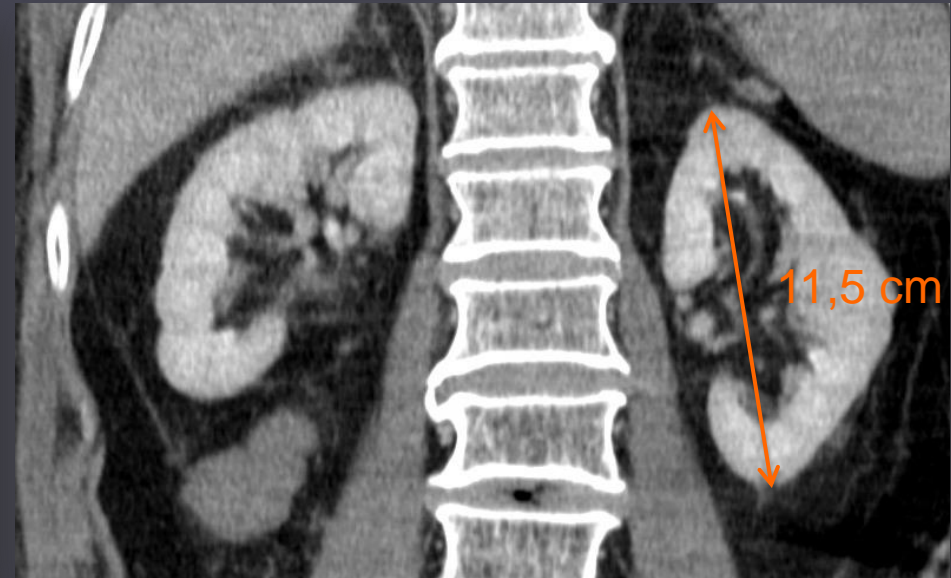
Beaux reins malgré l'âge ...

79O 10M,M,1901044737

N° dem. : 09020829050

Desc. examen : SMORT ENCEPHALIQUE

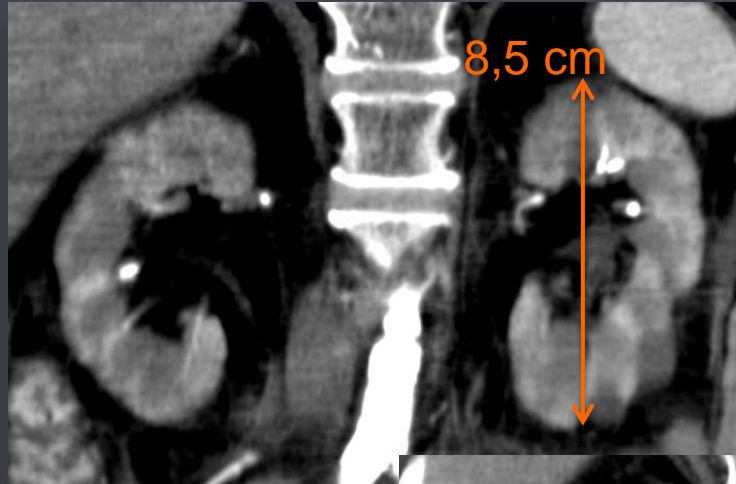
Desc. série : AVEC IV





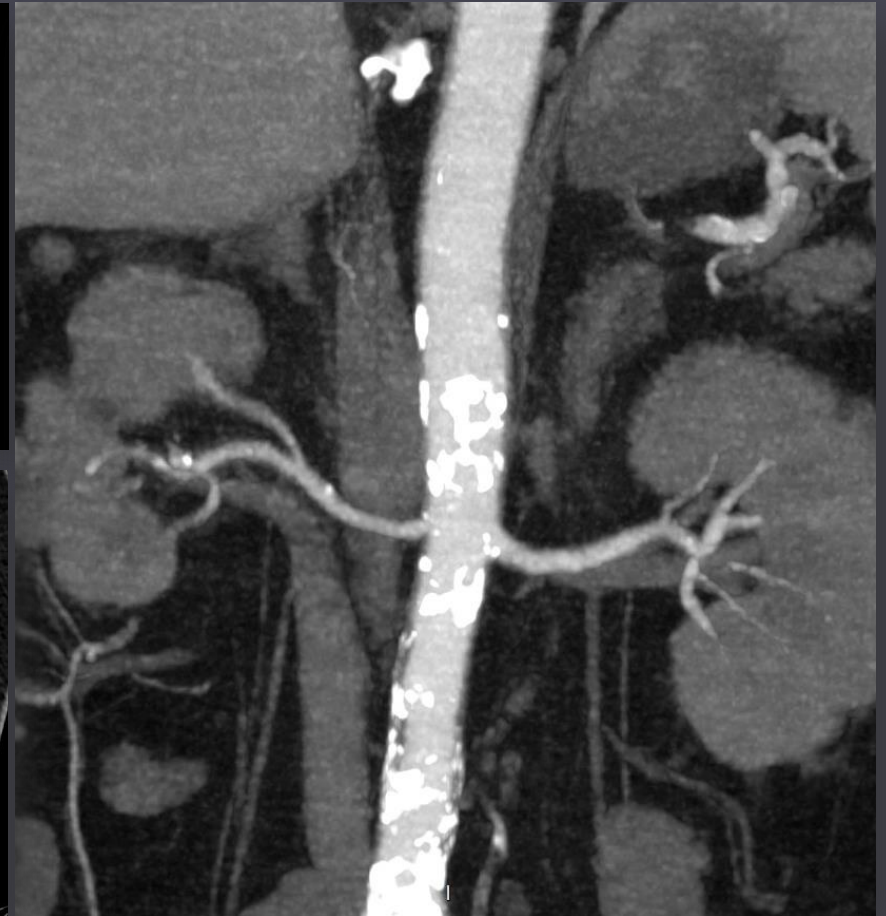
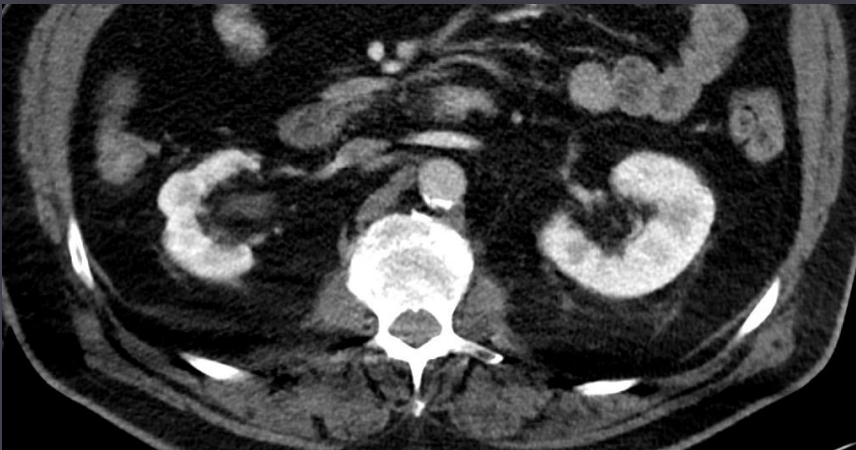
## Taille des reins, parenchyme

75 ans, parenchymographie rénale très hétérogène. Petits reins de néphropathie chronique. Patient non prélevé.



## Taille des reins, parenchyme

Patient diabétique hypertendu, adressé pour prélèvement de foie seul → Foie et rein G prélevés.



# Les calcifications artérielles

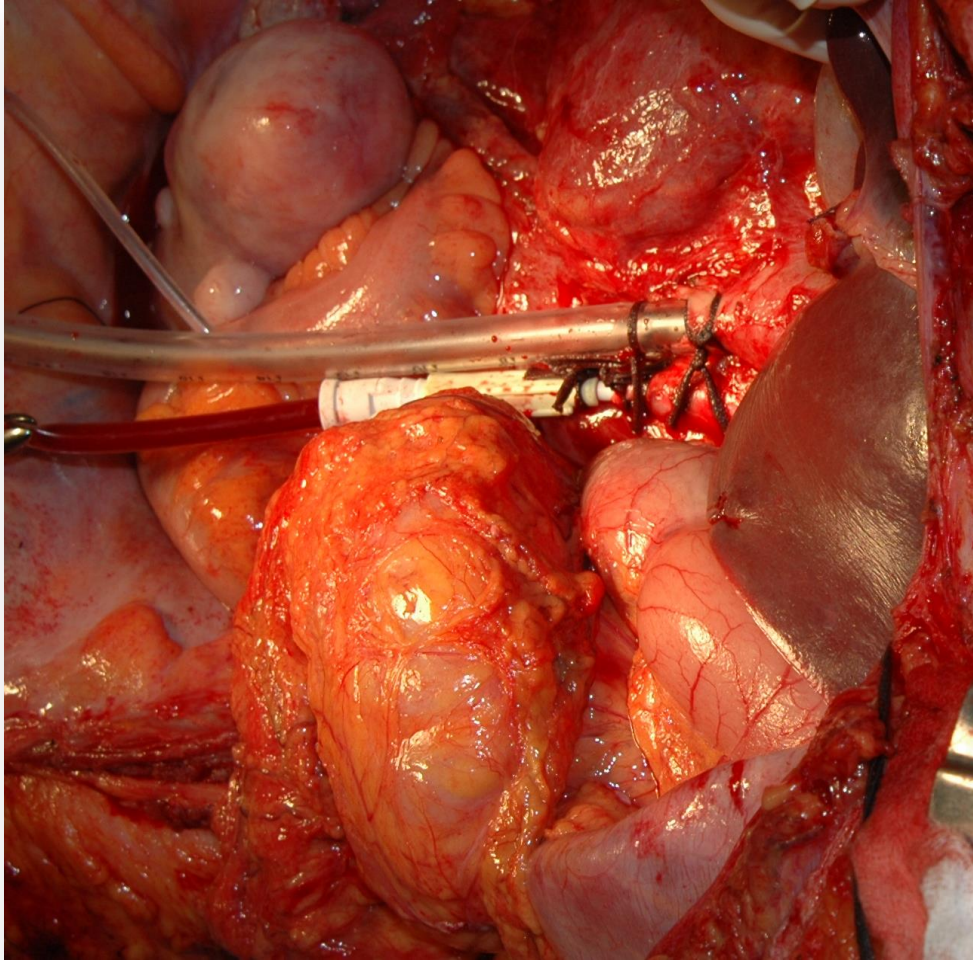
Intérêt de l'hélice sans injection





# Problèmes spécifiques avec un donneur âgé

---



Canulation aortique étanche  
difficile voire impossible sur un  
vaisseau qui a perdu toute  
élasticité



# Sélection: comment écarter des organes non transplantables ?

Mr G



Mr D



- ▶ 70 ans, hypertendus depuis plus de 10 ans
- ▶ Alcoolo-tabagiques (beaucoup d'après la famille)
- ▶ Créatinine plasmatique 85 micromoles
- ▶ S'étaient exprimés favorablement en faveur du don d'organes





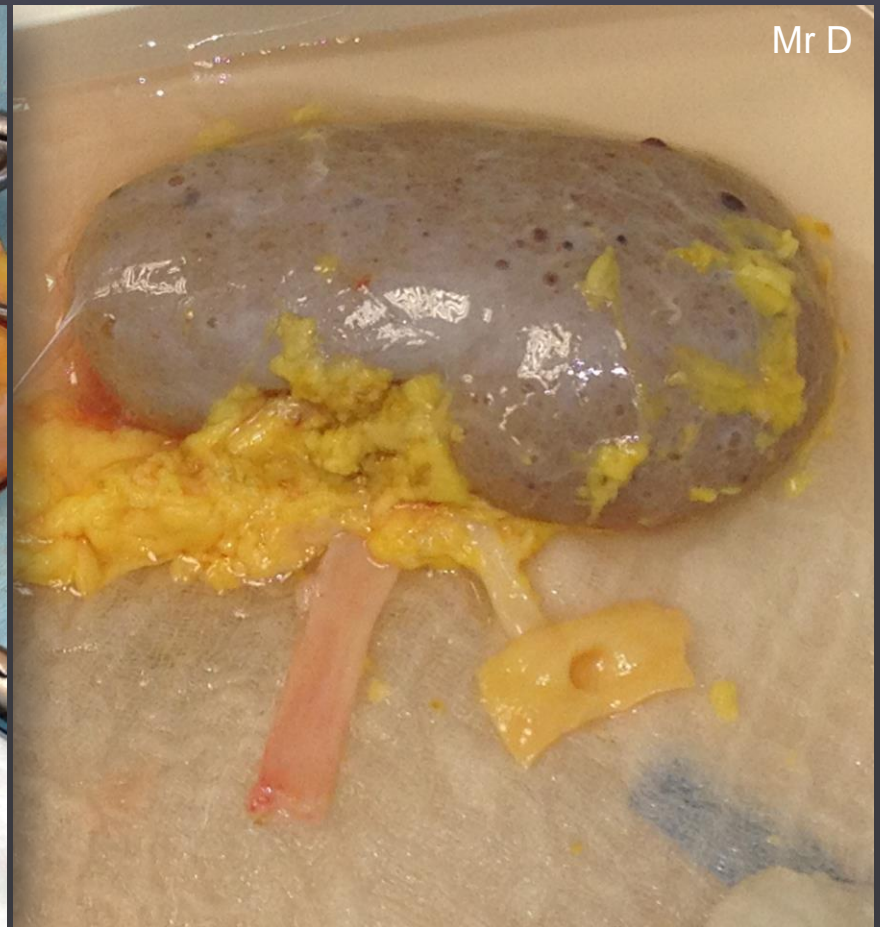
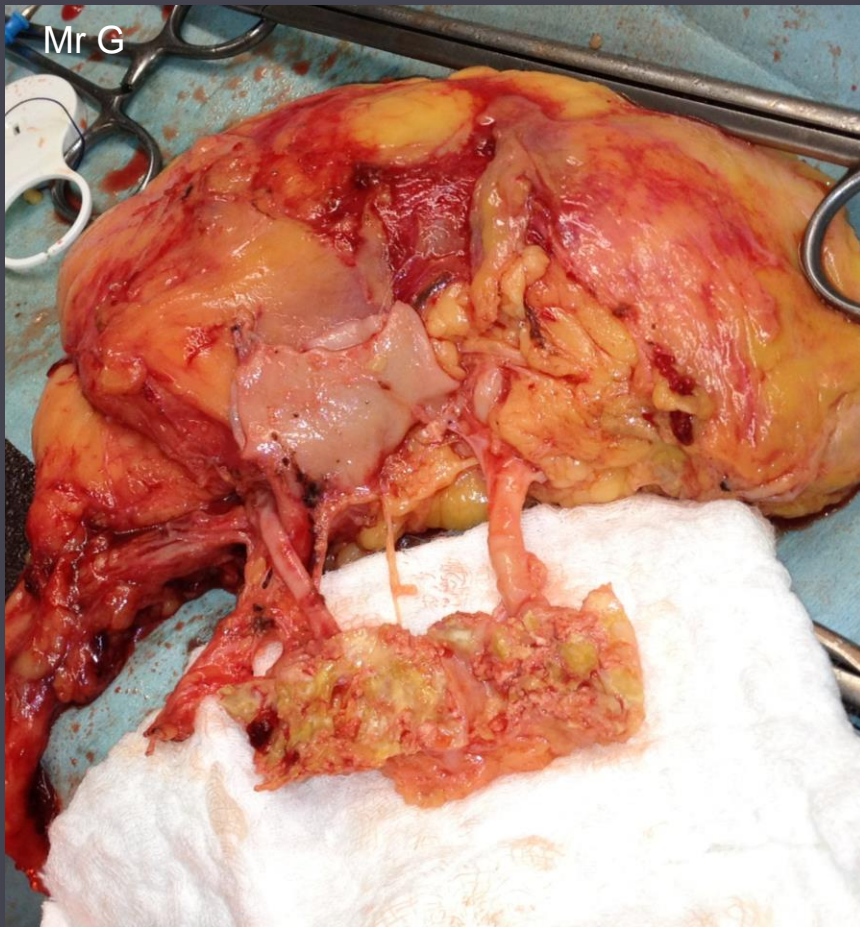
# Candidats au prélèvement de rein

Hélice sans injection



# Candidats au prélèvement de rein

Corrélation avec les données opératoires



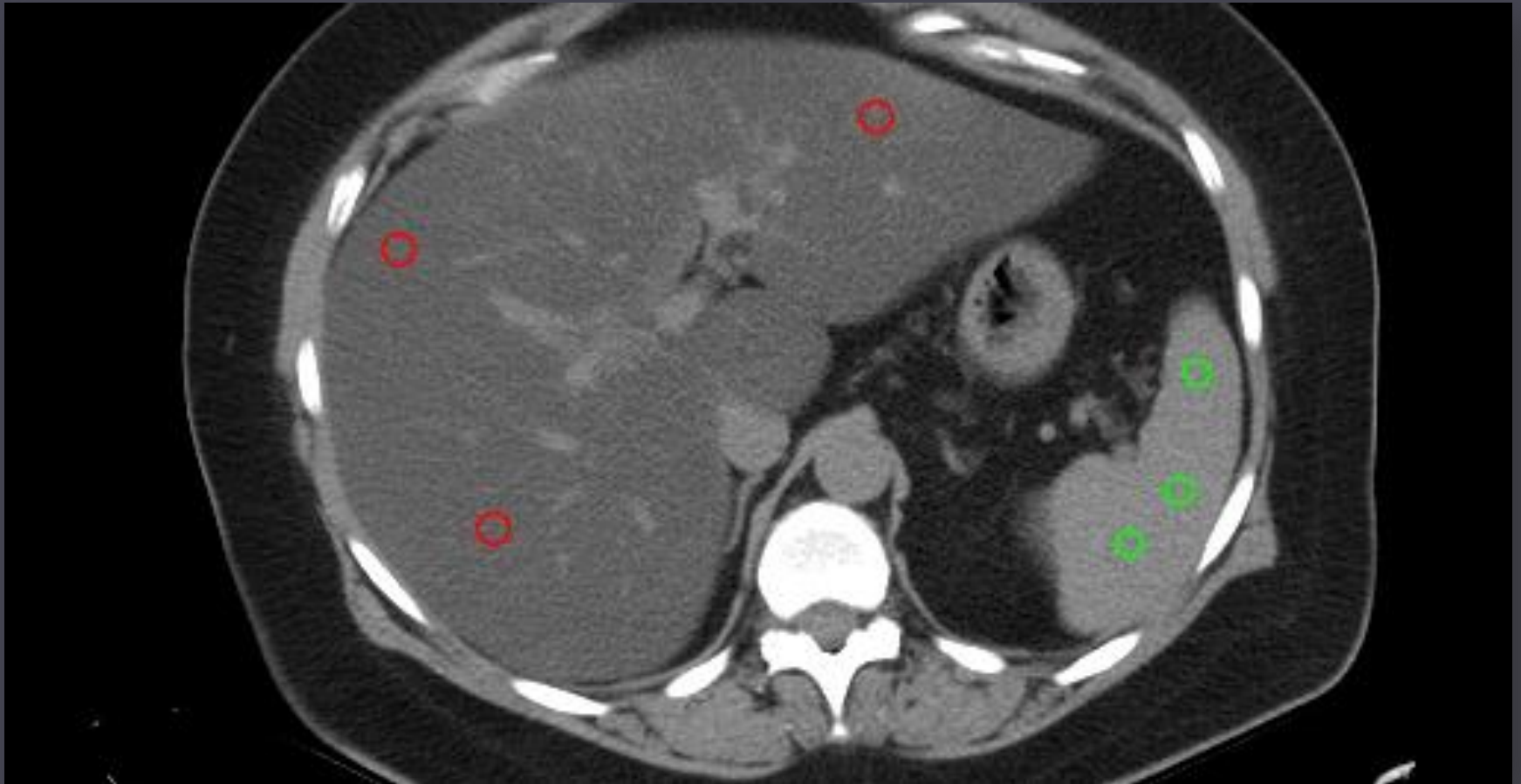


## Candidats au prélèvement de rein

Monsieur G. en cours de prélèvement ...

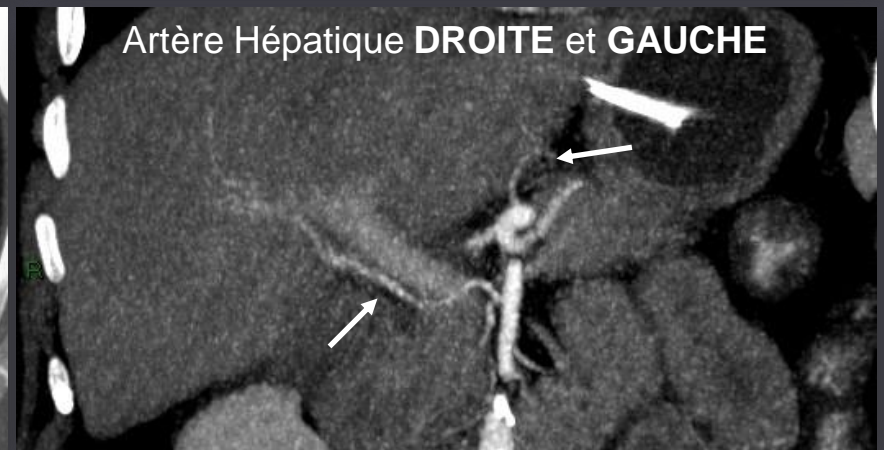
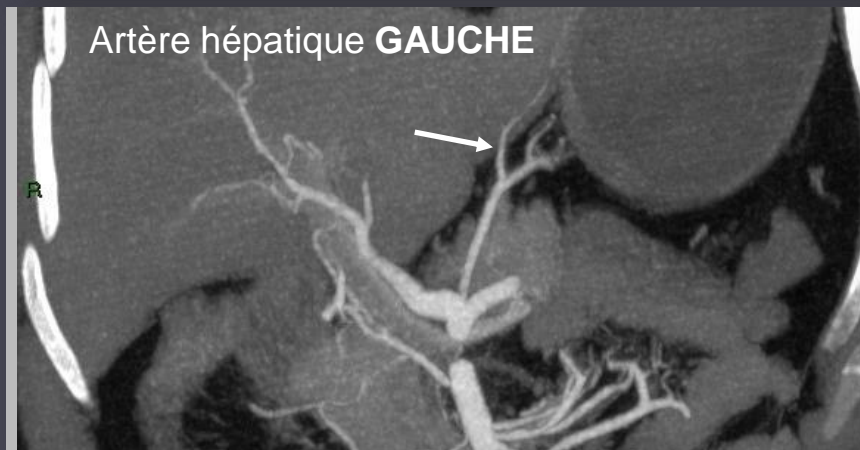
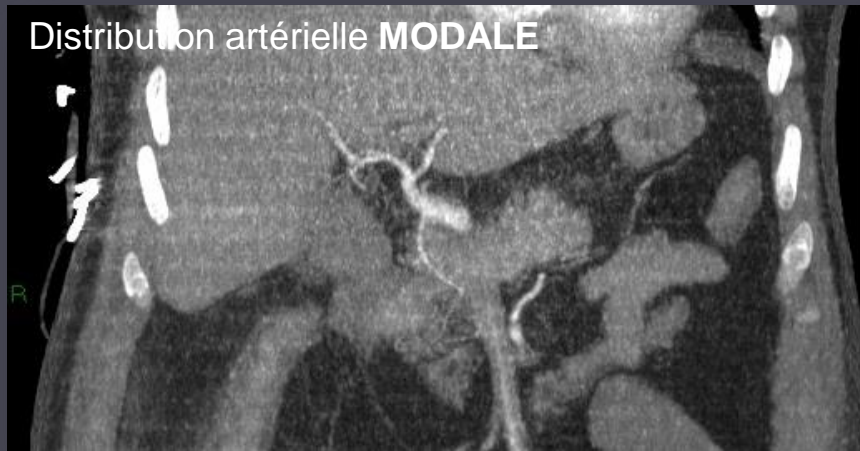


## Recherche de stéatose



# Bilan hépatique

## Bilan artériel

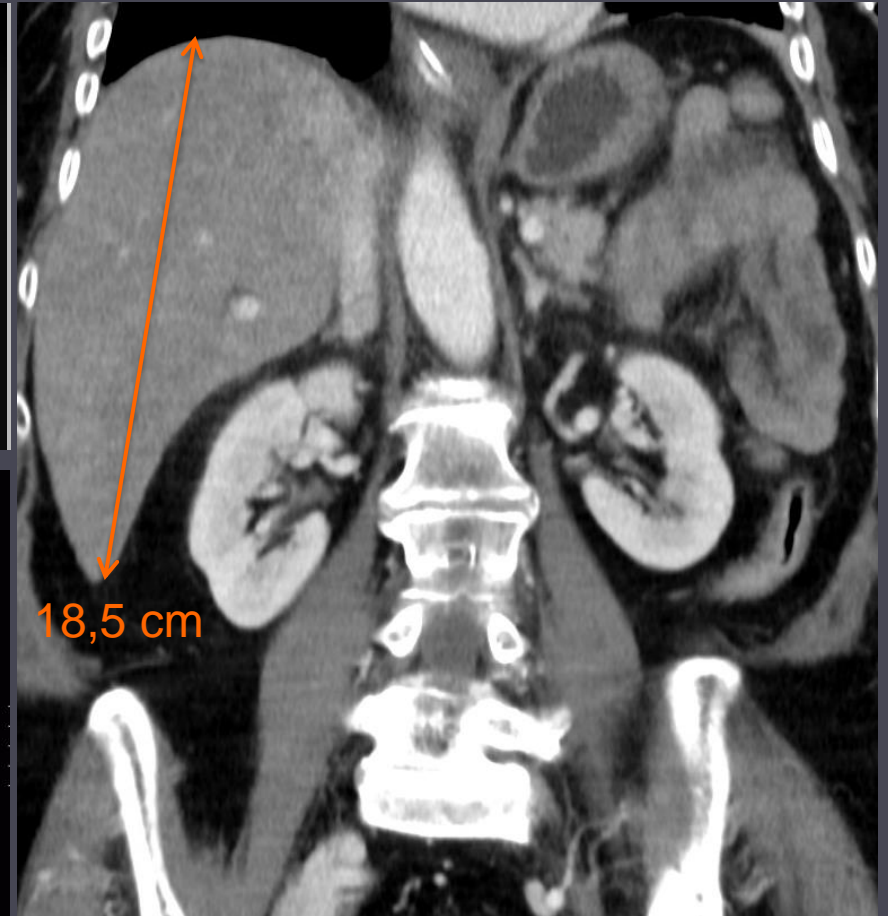
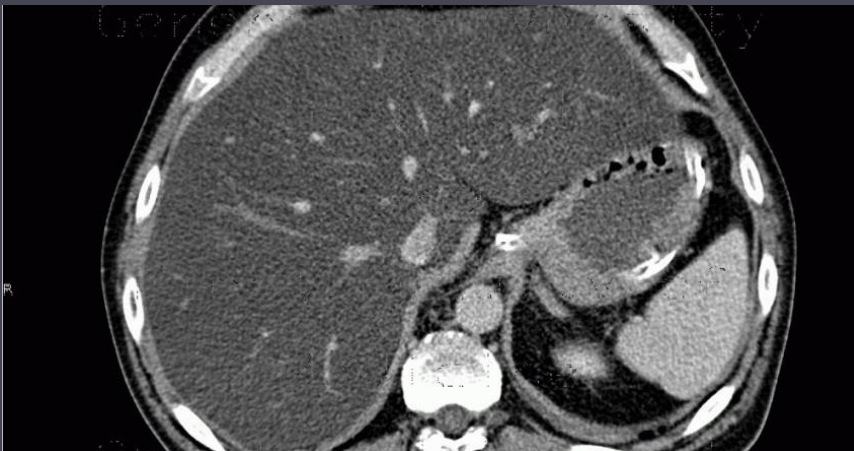
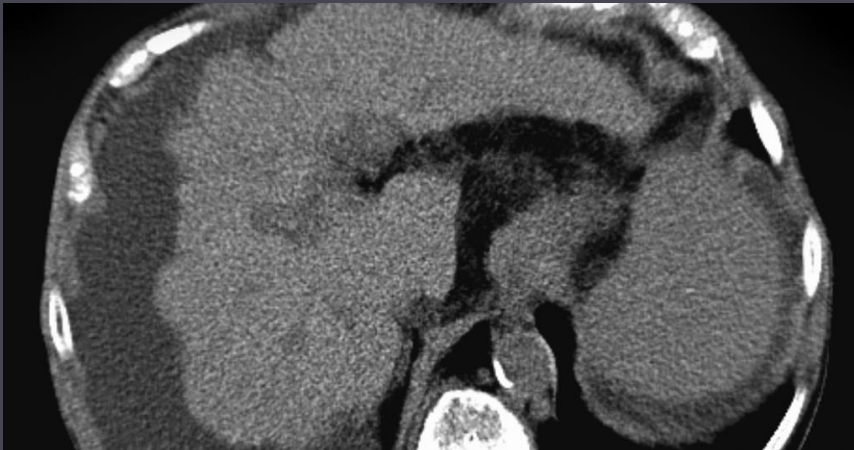


## Bilan artériel





Hépatopathie, stéatose ...



# Etude St Louis 2010-2017 (F. Leleu)

---

## ▶ 240 patients

| <b>Foie</b>                                    | <b>Nombre</b> | <b>Pourcentage</b> |
|--|---------------|--------------------|
| <b>Vascularisation artérielle modale</b>       | 189           | 79%                |
| <b>Artère hépatique droite</b>                 | 28            | 12%                |
| <b>Artère hépatique gauche</b>                 | 25            | 10%                |
| <b>Artère hépatique droite et gauche</b>       | 2             | 1%                 |
| <b>Vascularisation portale modale</b>          | 199           | 83%                |
| <b>Variante portale</b>                        | 41            | 17%                |
| <b>Reins</b>                                   | <b>Nombre</b> | <b>Pourcentage</b> |
| <b>Une seule artère par rein</b>               | 154           | 64%                |
| <b>Une artère surnuméraire</b>                 | 63            | 26%                |
| <b>Une artère surnuméraire sur chaque rein</b> | 16            | 7%                 |
| <b>3 artères sur un rein</b>                   | 7             | 3%                 |
| <b>4 artères sur un rein</b>                   | 1             | < 1%               |
| <b>Au moins une artère polaire</b>             | 42            | 18%                |

# Données du Body-Scanner

## REIN

|  | Droit   | Gauche  |
|--|---|---|
| Taille                                   | ____ mm   | ____ mm   |
| Anomalie parenchymateuse                 | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Nombre d'artères rénales                 | __  | __  |
| Plaques calcifiées : Ostium              | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Tronc                                    | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Artère rénale, origine ectopique         | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |   |
| Veine rénale gauche rétro-aortique       | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |   |
| ↳ Commentaires (ex : artères polaires) : |   |   |

Autres commentaires sur le REIN (kystes, tumeurs, voies excrétrices) :

## FOIE

|   |   |
|---|---|
| Flèche hépatique droite<br>– coupe coronale | _____ . _____ mm  |
| Densité spontanée Foie/Rate                 | _____ / _____ UH  |
| Stéatose estimée                            | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Anomalie parenchymateuse                    | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Vaisseaux :                                 |   |
| Artère hépatique                            | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| VP distribution modale                      | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |

Autres commentaires sur le FOIE :

## VOIES BILIAIRES, VESICULE

|          |   |
|----------|---|
| Anomalie | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
|----------|---|

Commentaires :

## PANCREAS

|          |   |
|----------|---|
| Anomalie | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
|----------|---|

Commentaires :

## CAVITE ABDOMINO-PELVIENNE

|          |   |
|----------|---|
| Anomalie | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
|----------|---|

Commentaires :

## VAISSEAUX

|                         | Plaques calcifiées  |
|-------------------------|---|
| Tronc coélique          | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| AO abdominale           | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Carrefour aorto-iliaque | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| A. mésentérique sup.    | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Autres anomalies        | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |

Commentaires :

## THORAX

|                          | Droit   | Gauche  |
|--------------------------|---|---|
| Anomalie parenchymateuse | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Anomalie plèvre          | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |

↳ Commentaires :

|                    |   |
|--------------------|---|
| Anomalie médiastin | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
|--------------------|---|

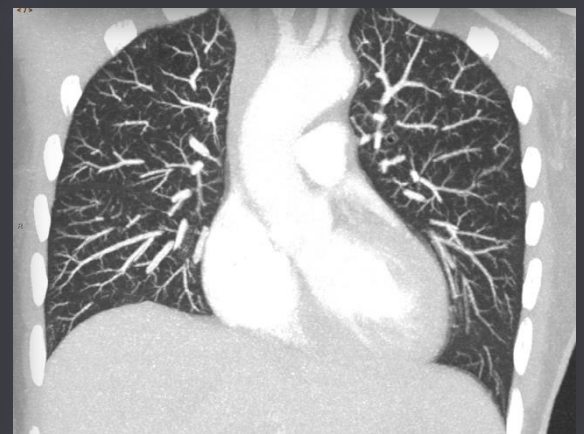
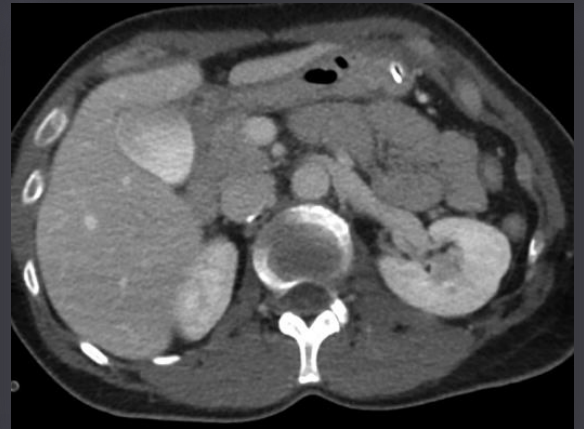
↳ Commentaires :

Autres commentaires sur le THORAX :

## PRODUIT DE CONTRASTE UTILISE

|       |
|-------|
| Nom : |
|-------|

|                            |
|----------------------------|
| Concentration (mg/100ml) : |
|----------------------------|





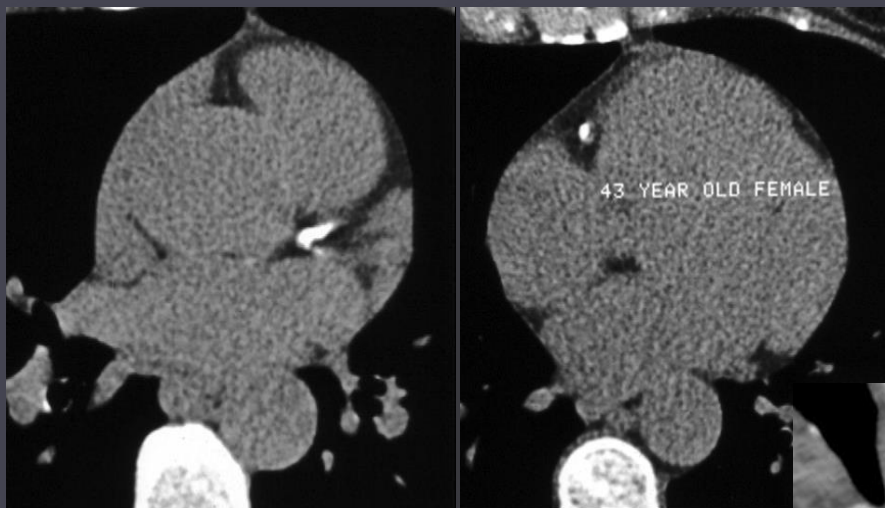
# Un bilan désormais standardisé

---

- ▶ **Scanners performants**
  - ▶ Moins de limites techniques
  - ▶ Moins de réticence des radiologues
- ▶ **Grille de lecture avec compte rendu structuré**
- ▶ **Envoi des images à l'Agence de la Biomédecine**

Futur ?

## Bilan cardiaque



# Conclusion

---

- ▶ Angioscanner corps entier réalisé en routine
  - ▶ Angioscanner cérébral
  - ▶ Angioscanner Thorax-Abdomen-Pelvis à différents temps
- ▶ Intérêt
  - ▶ Bilan anatomique pré-chirurgical
  - ▶ Contre-indications au PMO +++
- ▶ En 2019, il est anormal de mobiliser une équipe de préleveurs ... pour RIEN !

**>400 angioscanners total body depuis 2006 à Saint-Louis**

