

**PHILIPS**

Double couche #12

Le magazine de l'IQon

# Cas cliniques

## Collection 2020



L'année 2020 touche à sa fin et nous garderons définitivement le souvenir d'une année pas comme les autres. Nul ne peut se réjouir de la situation que nous vivons et qui affecte durement les plus fragiles, mais également les personnels de santé qui montrent par leur abnégation, leur sens du devoir et leurs qualités, que nous avons la chance en France de nous appuyer sur des équipes médicales et paramédicales de premier niveau.

Dans ce contexte, l'innovation médicale, l'engagement des industriels aux côtés des professionnels de santé sont déterminants. Cette année aura été marquée par la démonstration de l'intérêt de l'imagerie spectrale à la détection dans de nombreux établissements pour la prise en charge des patients COVID, contribuant à améliorer la confiance diagnostique et à orienter les choix thérapeutiques.

Mais au-delà de la question du COVID, les autres pathologies subsistent. Là aussi, que ce soit en oncologie, en cardiologie, en urgence traumatique ou encore en rhumatologie, les cas cliniques présents dans ce numéro montrent tout l'intérêt de l'utilisation des différentes cartographies spectrales utilisées en routine clinique, sans qu'il ne soit nécessaire de faire le choix de la double énergie par rapport à l'imagerie conventionnelle.

L'enjeu de 2021 est de poursuivre la diffusion de cette innovation de rupture. Les nombreux médecins, en France et de par le monde, qui utilisent cette technologie, savent qu'ils ont entre les mains une technologie intelligente, capable de répondre au besoin de poser un diagnostic fiable, du premier coup.

L'imagerie spectrale à la détection crée assurément un nouveau paradigme.

Mes meilleurs vœux pour 2021 !



Jérôme Chevillotte  
Business Leader Precision Diagnosis  
Philips France

# Sommaire

Cas cliniques en imagerie oncologique.....	4
Cas cliniques en imagerie d'urgence.....	38
Cas cliniques en imagerie cardio-vasculaire.....	60
Remerciements.....	81

## **Double Couche, le magazine de l'IQon**

Rédacteur en chef : Jérôme Prat

Edito : Jérôme Chevillotte

Conception graphique : Nadège Rigolet

Affaires réglementaires : Amandine Bonnin

Révisions : Philippe Coulon, Emilie Legay Crouzet, Jean-Claude Virollet

Remerciements à tous nos utilisateurs IQon Spectral CT - Liste à retrouver en page 81

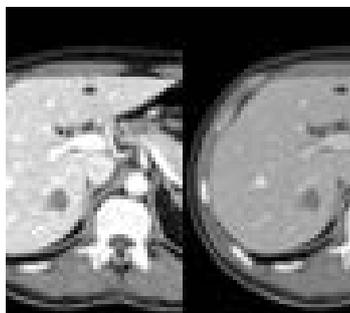
Remerciements aux équipes techniques et applicatives pour accompagner nos clients au quotidien, et en particulier à Aimée Jung qui a participé activement à l'élaboration de cette revue



# Cas cliniques en imagerie oncologique

## Cartographies les plus fréquemment utilisées

### Carte MonoE ou Mono-Energétique

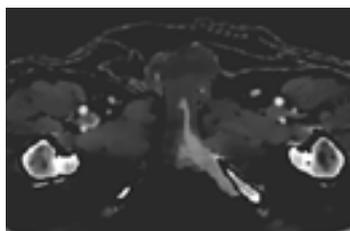


Cette cartographie simule un faisceau mono énergétique de 40 à 200keV. Le rapport contraste/bruit est amélioré sans durcissement de faisceau.

Les principales utilisations sont en bas keV pour rehausser le contraste tissulaire et iodé. **Son utilisation permet de réduire significativement la charge d'iode.**

En haut keV elle réduit les artéfacts métalliques et le blooming du calcium et est utilisée également pour l'imagerie du cartilage.

### Carte de densité d'iode et d'iode sans eau

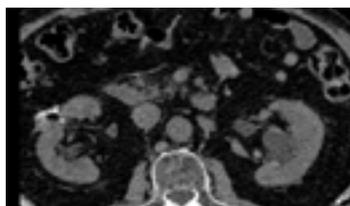


Permettent la mise en évidence de l'imprégnation des tissus en iode. La carte de densité d'iode est une carte à laquelle on a retiré le bruit de l'image.

Elles sont utilisées pour évaluer la perfusion, améliorer la détectabilité, la délimitation et caractérisation,

Ces cartes permettent de quantifier la concentration en iode.

### Carte Virtuelle sans Contraste (VNC)



L'imagerie virtuelle sans contraste par décomposition de matériaux eau/iode permet d'obtenir virtuellement l'imagerie Non Injectée à partir d'une séquence injectée.

Il est conseillé de réaliser cette carte VNC, à partir d'une acquisition portale.

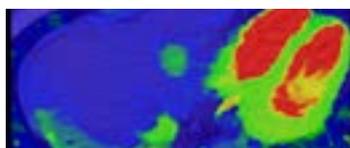
### Carte de Suppression du Calcium



Il s'agit d'une carte de paire de matériaux eau/calcium où tous les voxels contenant du calcium sont substitués par des voxels équivalents sans atténuation calcique

Les principales utilisations sont la mise en évidence de métastases osseuses et la recherche d'œdème osseux.

### Fusion cartographies



Ce mode complémentaire permet de fusionner toutes les cartographies entre elles et de donner un poids supplémentaire à l'image et aider à la délimitation des lésions.

# ORL Oncologie

## Tumeur du larynx

CHRU Lille Huriez - Docteur Frédérique Dubrulle

### Cas clinique

Homme 66 ans

Greffe cardiaque en 2015

Dysphonie ayant révélé une tumeur de la corde vocale gauche.

### Paramètres d'acquisition

Respiration sans apnée

120kV

150mA

Ep. 1mm/0,5mm

Filtre médian

Injection bi-phasique

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Cartes Spectrales :

Spectral 200keV (2)

Spectral ROI(3)

Spectral Courbe (4) Atténuation (UH) en fonction des énergies (KeV)

### Bénéfices cliniques

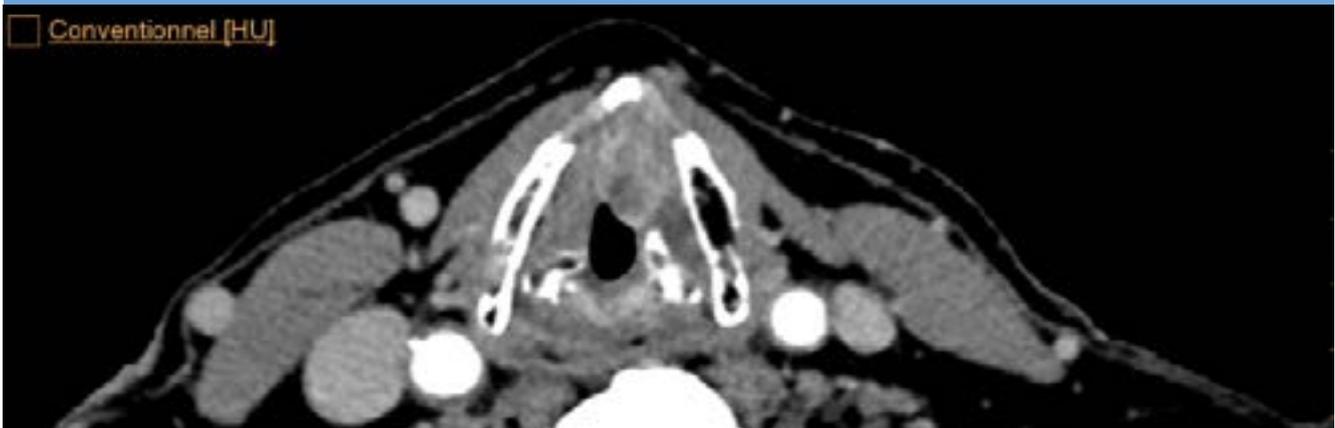
L'imagerie conventionnelle (1) montre une tumeur infiltrante de la corde vocale gauche avec un doute sur une extension au cartilage thyroïde gauche non ossifié.

L'imagerie à 200keV (2) permet de montrer que le cartilage n'est pas envahi en apparaissant plus hyperdense à 200keV que la masse tumorale. Les pentes des courbes d'atténuation spectrales (3,4) entre les 2 ROI sont différentes et démontrent qu'à partir de 100keV, **il existe une différence nette de densité entre le cartilage normal et la tumeur.**

**On met évidence a une absence d'envahissement cartilagineux.**

**L'imagerie spectrale a permis d'éviter une IRM complémentaire.**

### 1 - Imagerie Conventiennelle



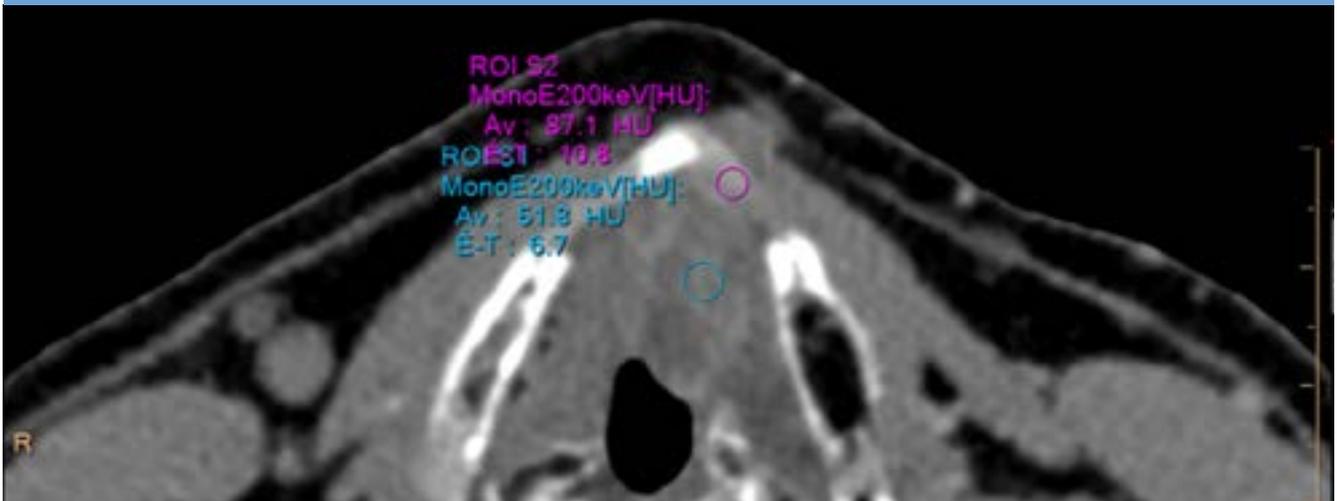
# ORL Oncologie

## Tumeur du larynx

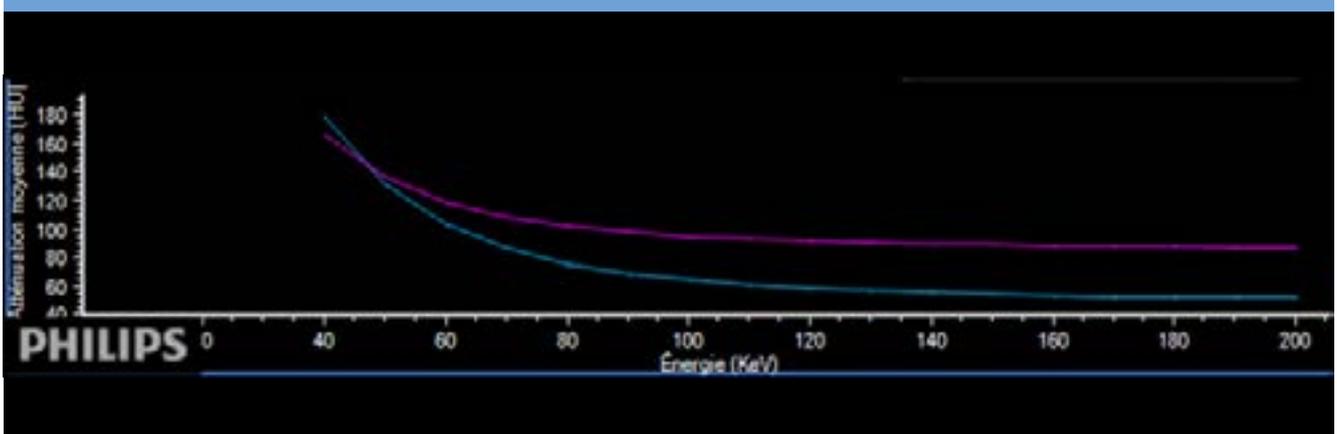
2 - Carte MonoE 200keV



3 - ROI sur carte Mono-E 200keV



4 - Courbe d'atténuation spectrale (UH) en fonction des énergies (keV)



#### Cas clinique

Homme 68 ans

Antécédent adénocarcinome de la prostate

Antécédent de carcinome épidermoïde du sinus piriforme droit traité par exérèse endoscopique en juillet 2020

Contrôle clinique et nasofibroscopique normal

Premier bilan de contrôle au scanner à 4 mois

#### Paramètres d'acquisition

Coupes infra-millimétriques

Dosimétrie :CTDI 19 mGy

Injection : Biphase. Acquisition en fin de seconde injection pour un temps mixte

#### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Cartes Spectrales :

Spectral 40keV (2)

Spectral Densité Iode (3)

Spectral Fusion VNC /Densité Iode (4)

#### Bénéfices cliniques

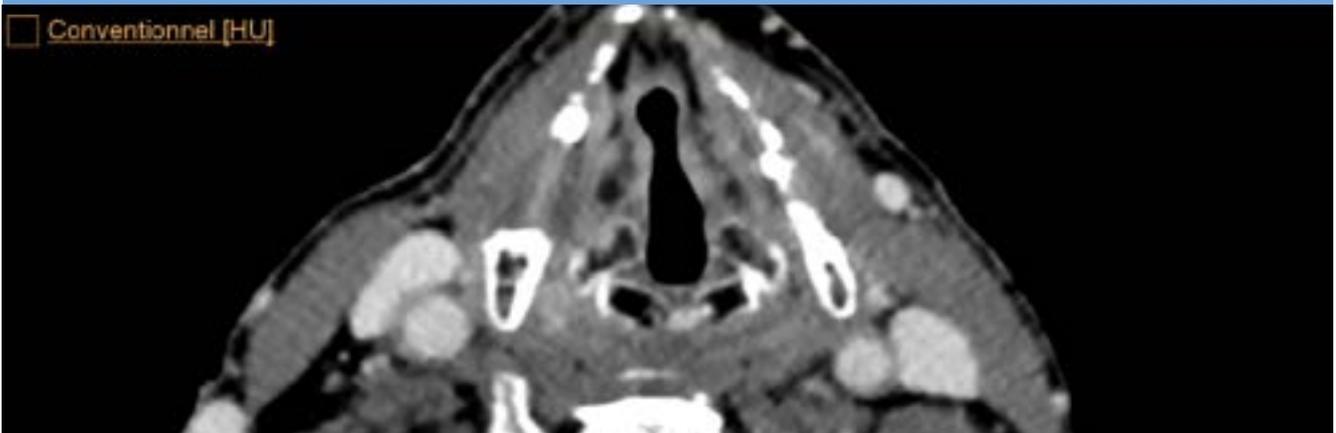
L'imagerie à 40 keV met en évidence une prise de contraste nodulaire d'environ 4 mm du fond du sinus piriforme dans sa partie inférieure (2), très difficilement visible sur les images conventionnelles (1).

La densité iode (3) confirme la prise de contraste (3,34 mg.ml). Cette cartographie améliore la visibilité de la lésion faisant évoquer une récurrence de carcinome épidermoïde.

Le PET CT demandé dans les suites confirme l'hyper-métabolisme à ce niveau  
Les biopsies profondes ont confirmé la récurrence de carcinome épidermoïde.

#### 1 - Imagerie Conventiionnelle

Conventiionnel [HU]



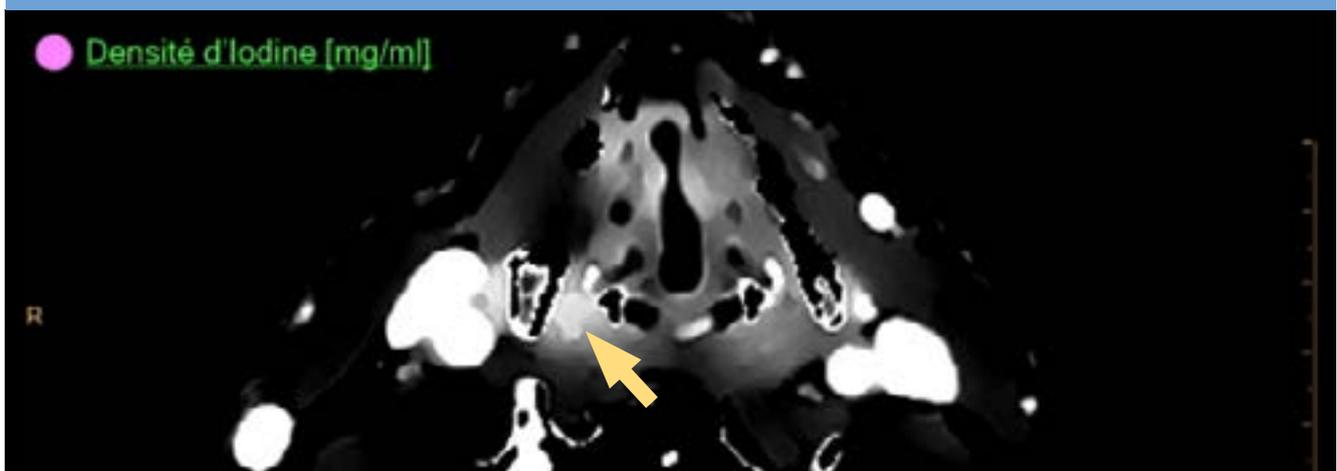
# ORL Oncologie

## Carcinome épidermoïde du sinus piriforme

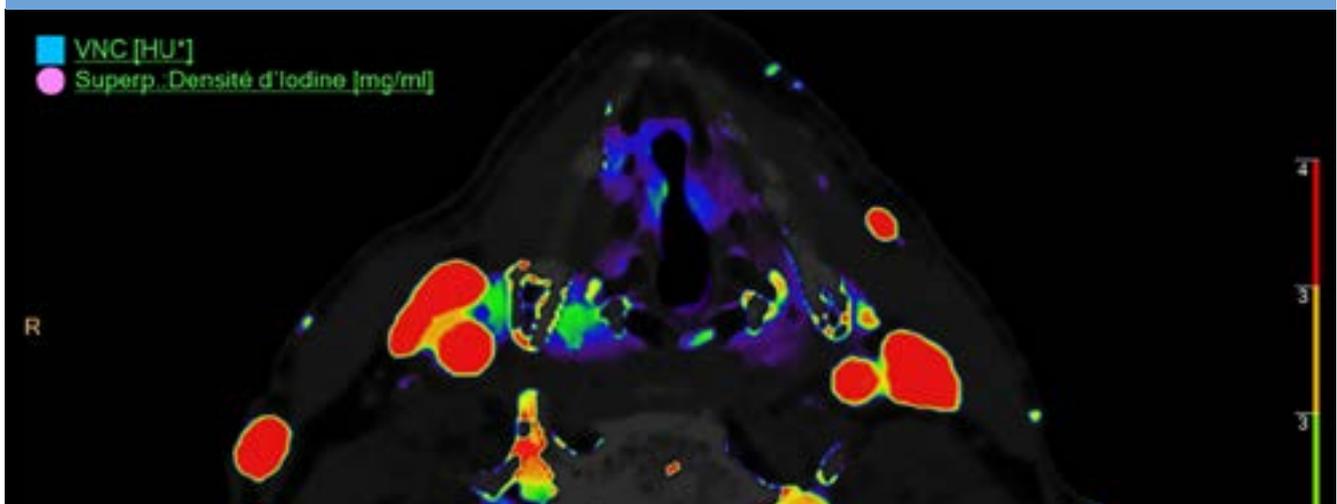
2 - Carte MonoE 40keV



3 - Carte Densité d'iode (mg/ml)



4 - Courbe d'atténuation spectrale (UH) en fonction des énergies (keV)



CHRU Lille Huriez - Docteur Frédérique Dubrulle

### Cas clinique

Femme 64ans

Patiente présentant une dysphonie d'apparition récente.

L'examen naso-fibrosopique montre des cordes vocales parfaitement mobiles sans lésion muqueuse mais la corde vocale gauche apparaît plus épaisse.

Un scanner est demandé.

### Paramètres d'acquisition

Coupes millimétriques avec manœuvre de Phonation

Temps d'acquisition 4sec

Coupes infra-millimétriques

Injection: Biphase & Seconde Acquisition en manœuvre de phonation

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle MPR Coronal en phonation (1)

**Cartes Spectrales :**

Spectral Coronal 40keV (2)

Spectral Coronal Densité électronique (3)

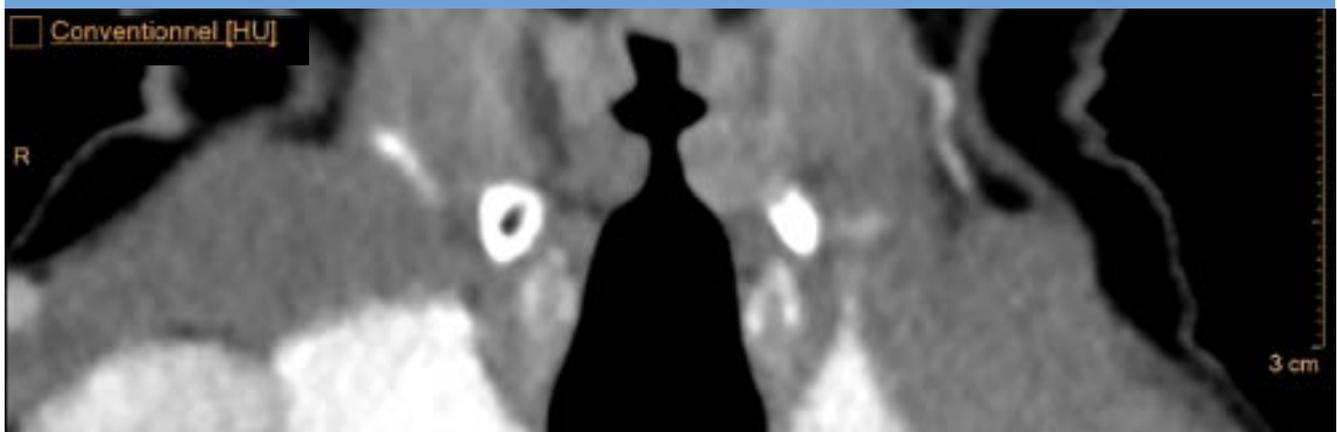
### Bénéfices cliniques

Épaississement global de la corde vocale gauche dans le plan frontal sans prise de contraste significative sur les images conventionnelles.

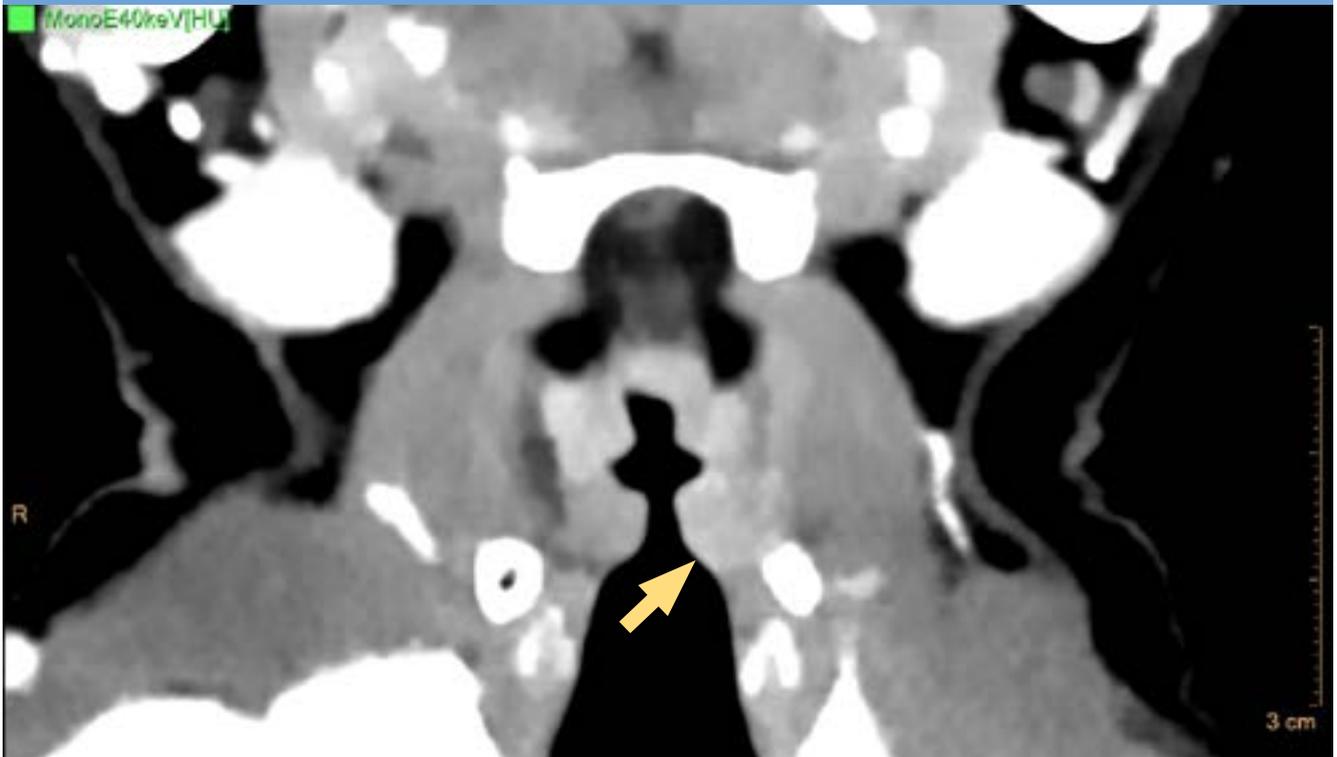
L'imagerie spectrale à 40keV et surtout la densité électronique mettent en évidence une nette différence de densité entre les 2 cordes vocales, faisant suspecter une tumeur sous muqueuse de la corde vocale gauche.

Des biopsies réalisées à la suite de cet examen ont confirmé la présence d'un carcinome de la corde vocale gauche.

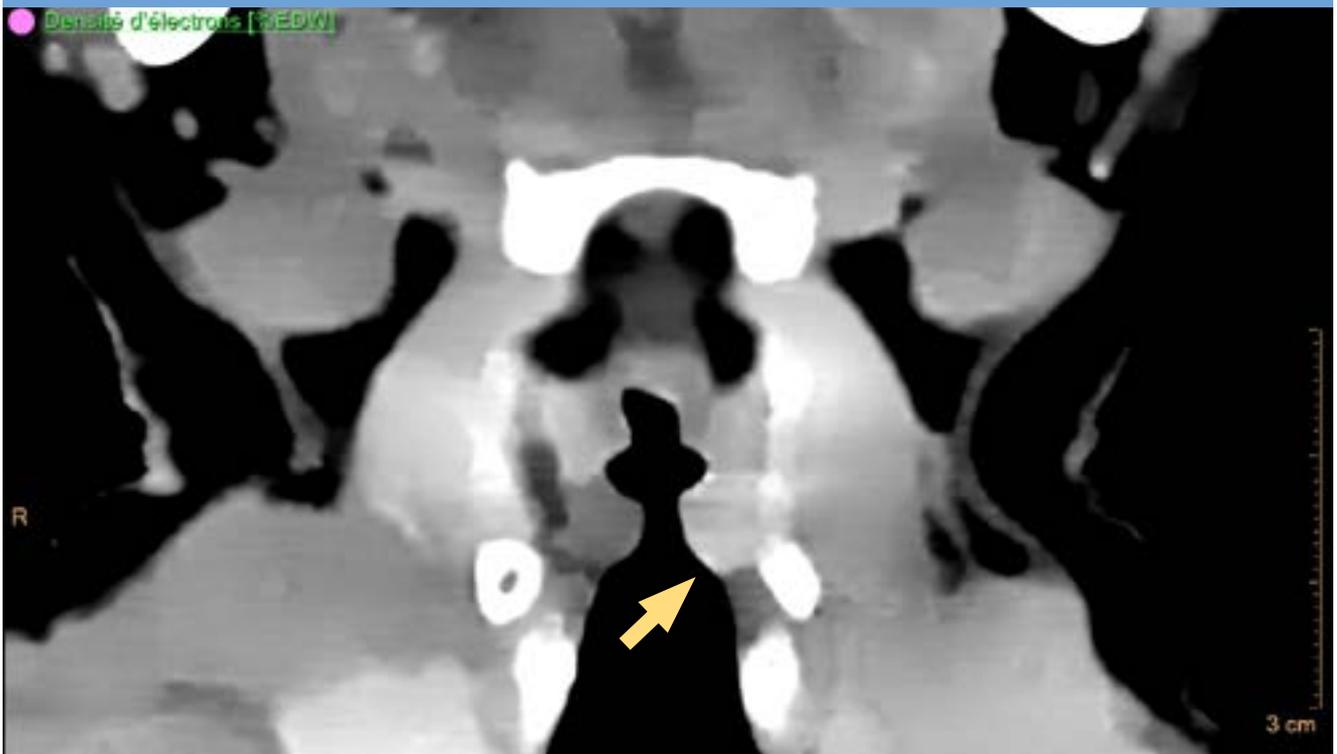
### 1 - Imagerie Conventiennelle



2 - Carte MonoE 40keV



3 - Carte de Densité Electronique



# Œsophage Oncologie

## Caractérisation d'une lésion

APHP La Pitié Salpêtrière - Professeur Olivier Lucidarme

### Cas clinique

Homme 64 ans

Suivi d'une lésion œsophagienne découverte au TEP CT

### Paramètres d'acquisition

Phase : Thorax Abdo artériel  
Index Dose : 15

Temps d'acquisition : 2,98 sec  
Longueur 438mm  
Rotation 0,27sec  
FOV 500  
Pitch 1,17

Dosimétrie :CTDI : 3.9 mGy & DLP : 197mGy.cm

### Injection

1 ml/kg  
350mg/ml

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Cartes Spectrales :

Spectral 40keV (2)

Spectral Densité Iode (3, 3a)

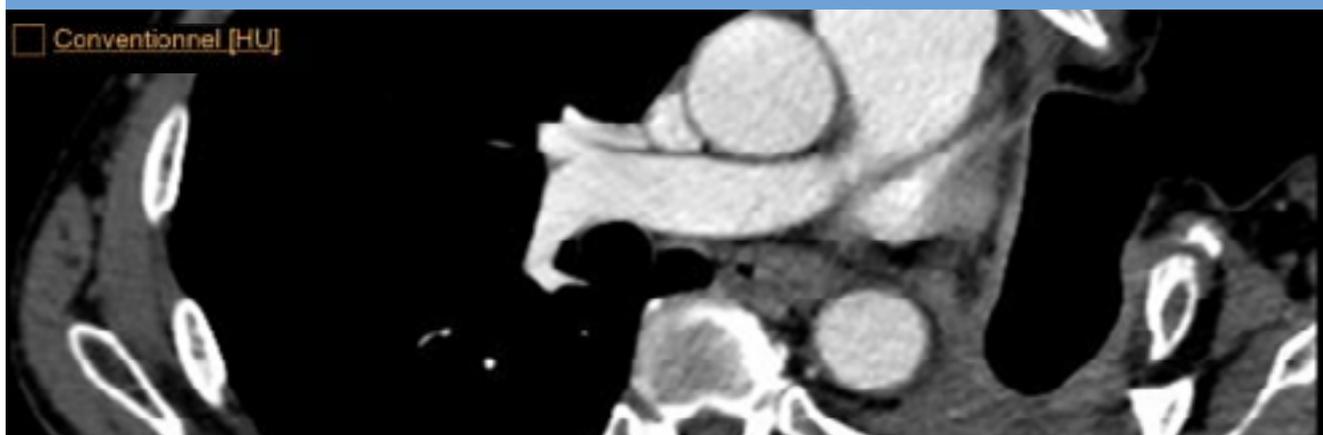
Spectral Fusion 3D VNC /Densité Iode (4)

### Bénéfices cliniques

Le rehaussement à 40keV (2) de la lésion est très suspect. La densité iode (3a) mesurée à 1,20 mg/ml apporte précision et confiance dans le diagnostic

L'imagerie de fusion 3D (4) améliore nettement le rendu de la lésion.

### 1 - Imagerie Conventiennelle



# Œsophage Oncologie

## Caractérisation d'une lésion

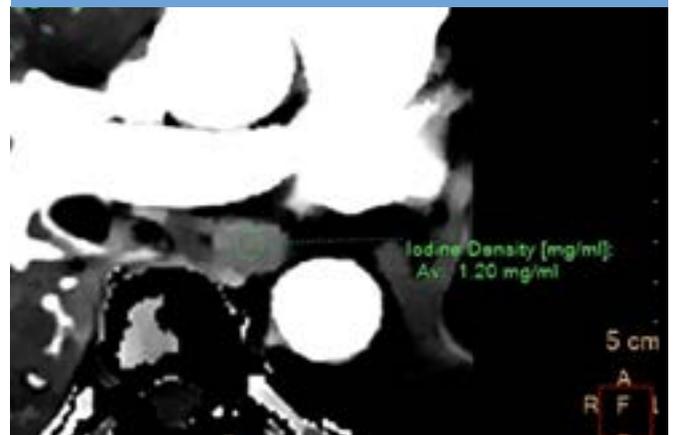
2 - Carte MonoE 40keV



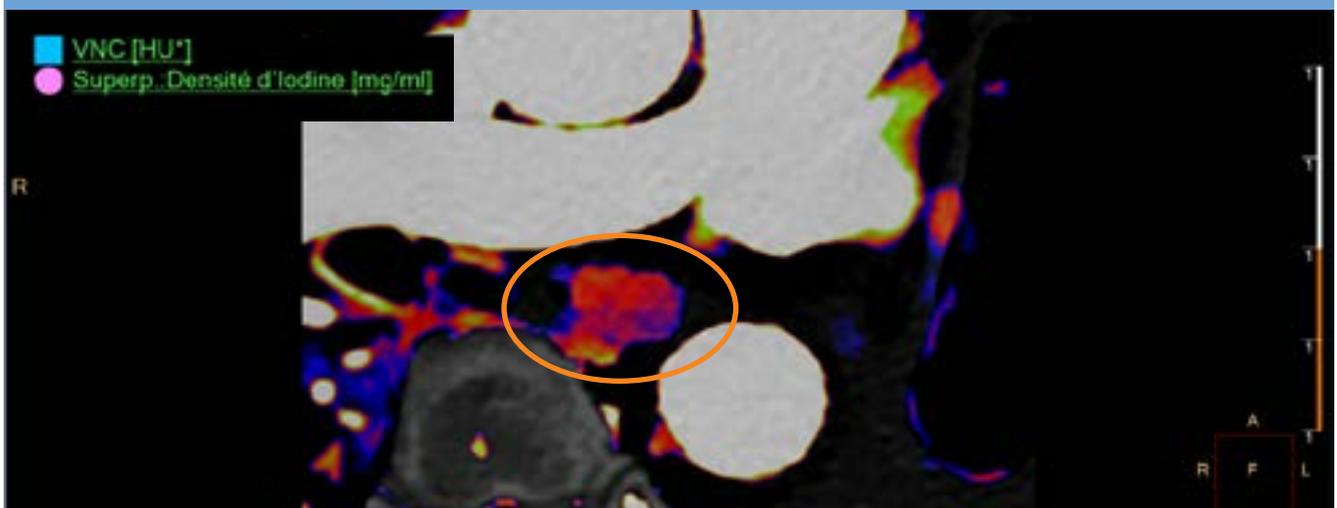
3 - Carte Densité d'iode (mg/ml)



3a - ROI sur Carte Densité d'iode



4 - Courbe d'atténuation spectrale (UH) en fonction des énergies (keV)



# Estomac Oncologie

## Mise en évidence d'un cancer

CH Charleville-Mézières - Docteur Philippe Cart

### Cas clinique

Homme 61 ans  
Douleurs abdominales  
Masse palpable de l'épigastre

### Paramètres d'acquisition

TAP Portal Standard  
Temps d'acquisition : 4,12 sec  
Longueur : 672mm  
Epaisseur : 1mm  
Rotation 0,27sec  
Pitch 1,23  
Modulation 3D  
  
Dosimétrie : CTDI :  
CTDI 5,5 mGy  
DLP 407,4 mGy.cm

### Injection

Iode 350mg/ml  
Volume 70cc, Débit 2,5cc.sec

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)  
  
Cartes Spectrales :  
Spectral 40keV (2)  
Spectral Densité Iode (3)  
Spectral VNC (4)  
Spectral Fusion VNC/Densité Iode (5)

### Bénéfices cliniques

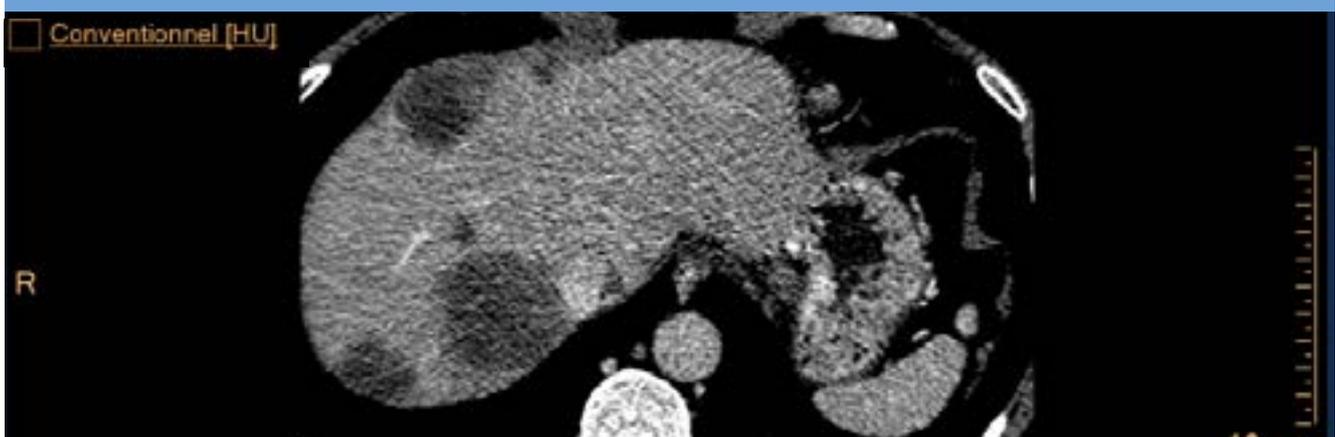
L'imagerie spectrale 40 keV apporte un rehaussement optimal de l'iode et permet de mieux visualiser les prises de contraste.

La densité d'iode révèle une formation nodulaire dense au niveau de la paroi gastrique (>3mg/ml) avec nombreuses métastases hépatiques.

La gastroscopie a confirmé un cancer gastrique.

L'intérêt de l'imagerie spectrale est de mieux différencier des structures de densité proche et de mieux caractériser la prise de contraste.

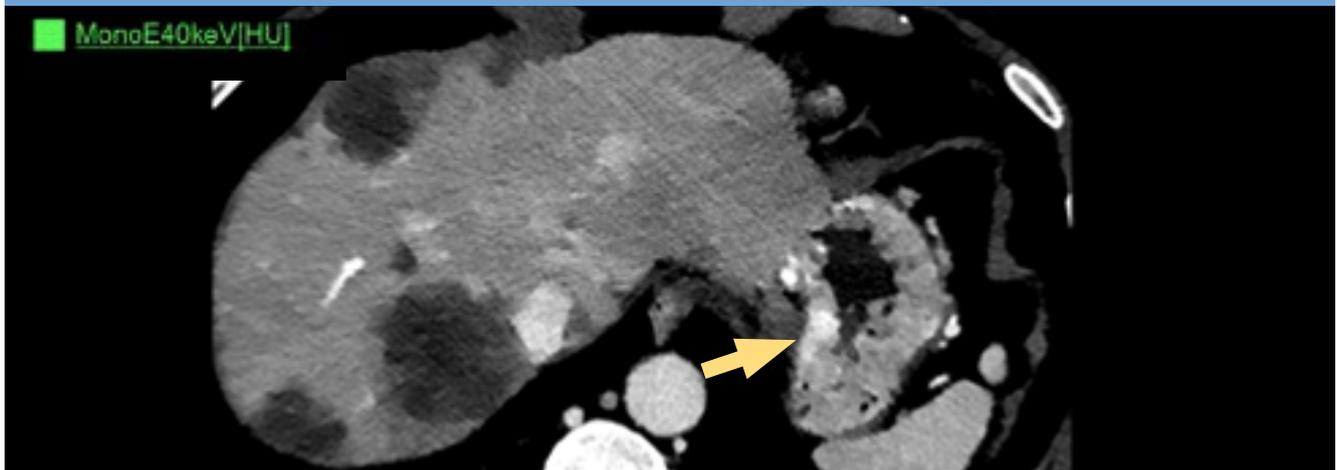
### 1 - Imagerie Conventionnelle



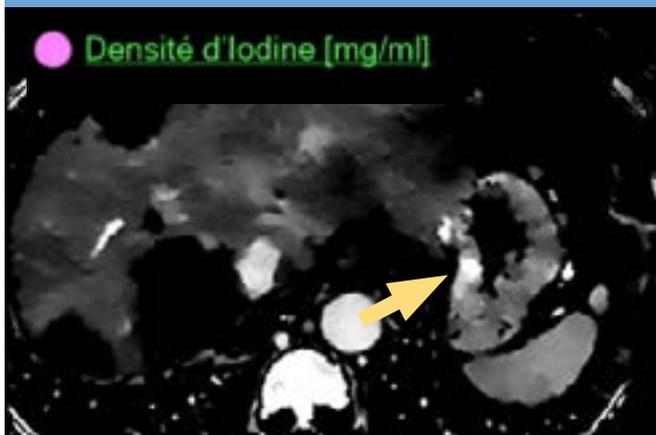
# Estomac Oncologie

## Mise en évidence d'un cancer

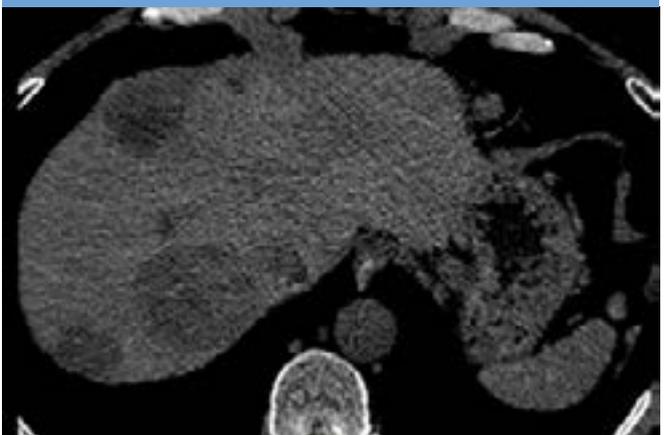
2 - Carte MonoE 40keV



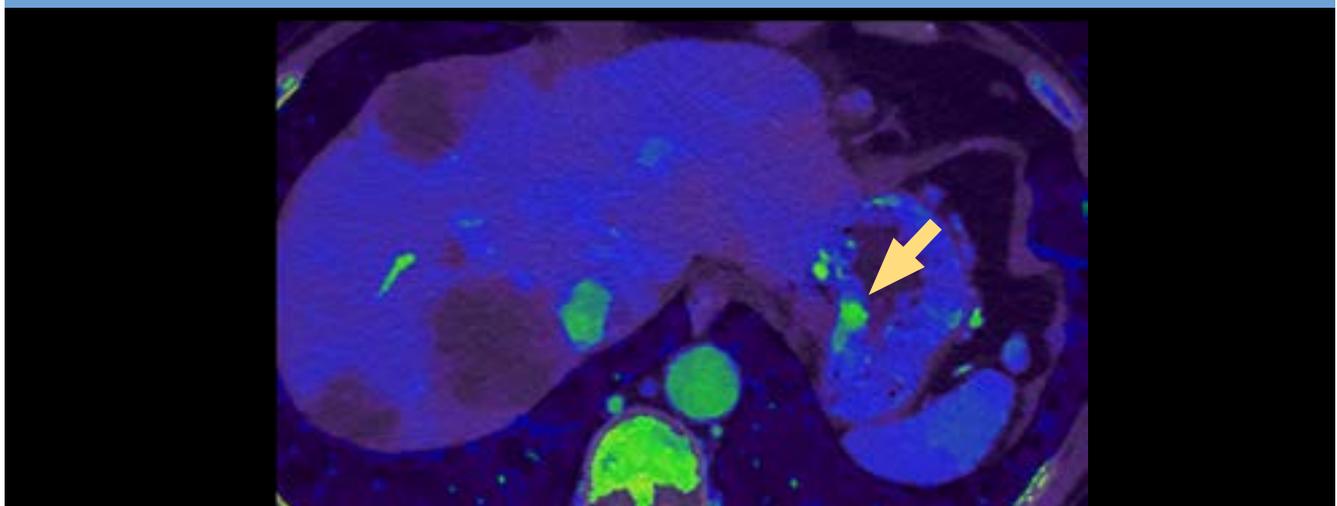
3 - Carte Densité d'iode (mg/ml)



4 - Carte virtuelle sans contraste



5 - Fusion Carte Virtuelle Sans Contraste (VNC) / Densité d'iode (mg/ml)



# Foie Oncologie

## Métastases hypodenses d'une lésion

APHP La Pitié Salpêtrière - Professeur Olivier Lucidarme

### Cas clinique

Homme 76 ans  
Cancer  
Recherche d'images cibles

### Paramètres d'acquisition

Abdo Pelvis Portal  
Temps d'acquisition : 2,87 sec

Longueur 446mm  
Rotation 0,27sec  
FOV 500  
Pitch 1,23

Dosimétrie :CTDI : 8,6 mGy  
DLP : 442 mGy.cm

### Injection

1ml/kg  
350mg/ml

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1, 3, 5)

Cartes Spectrales :

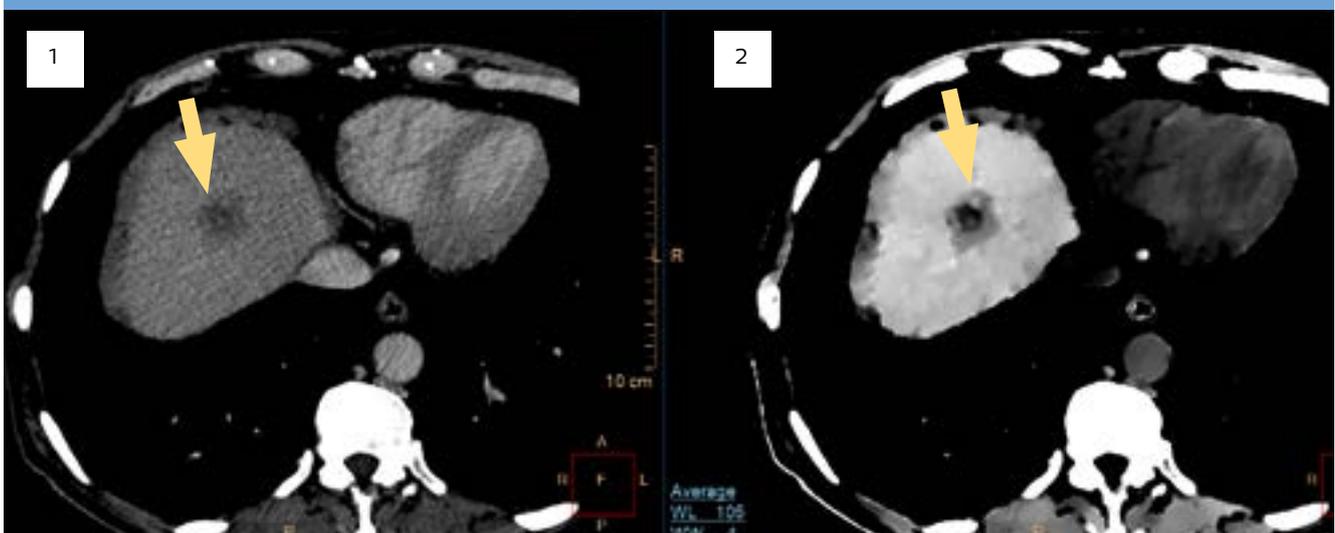
Spectral Densité Electronique (2,4,6)

Spectral Fusion VNC / Densité électronique (7)

### Bénéfices cliniques

Les métastases hypodenses sont très difficilement visible sur l'imagerie conventionnelle du foie. La cartographie spectrale densité électronique améliore les bas contrastes nécessaires pour mieux les visualiser. Des petites lésions peu visibles en conventionnel (5) sont mises en évidence avec l'imagerie spectrale (6, 7).

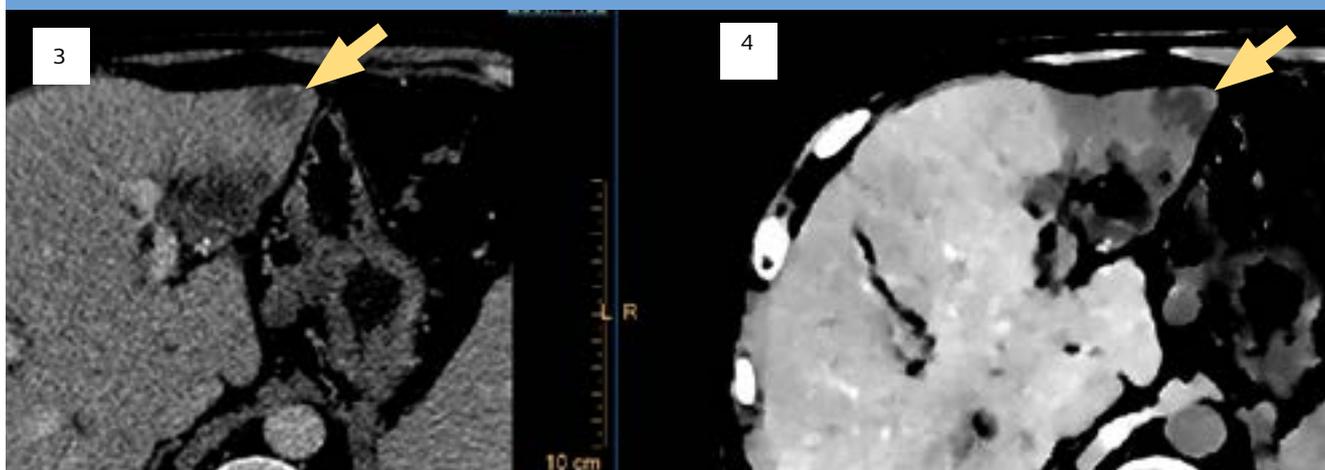
### 1 - Imagerie Conventiennelle



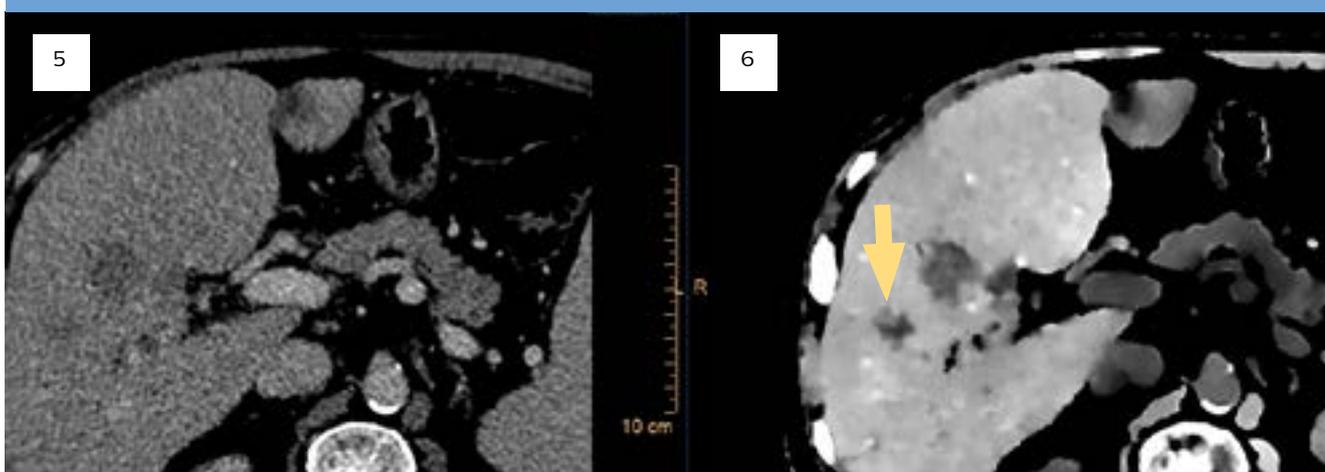
# Foie Oncologie

## Métastases hypodenses d'une lésion

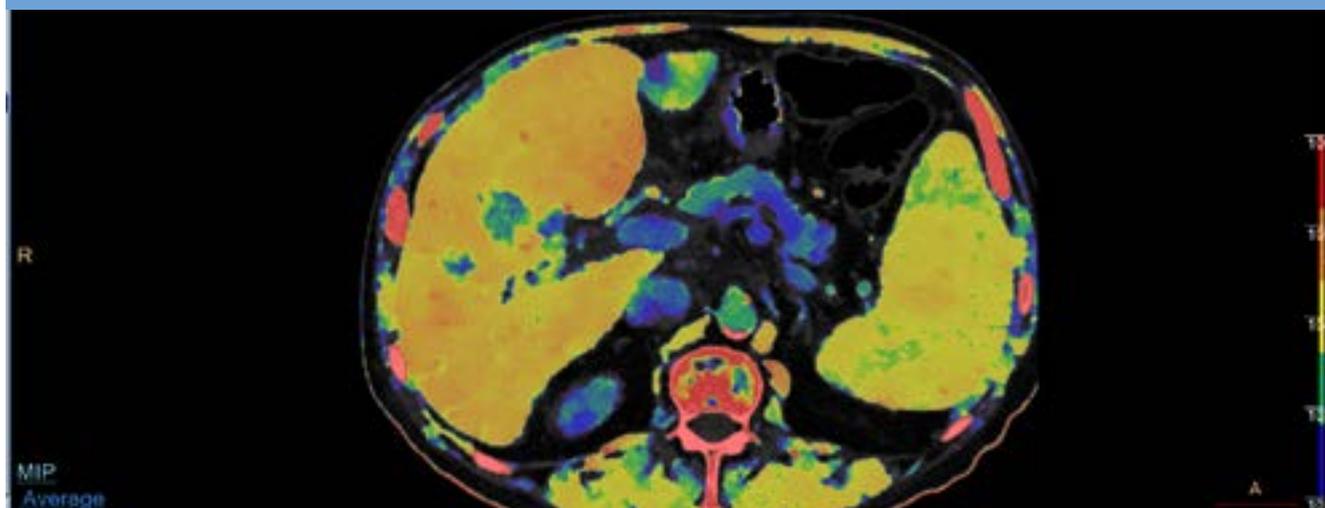
Comparatif : 3 - Conventionnel / 4 - Carte Densité électronique



Comparatif : 5 - Conventionnel / 6 - Carte Densité électronique



7 - Fusion Carte Virtuelle Sans Contraste (VNC) / Densité d'iode (mg/ml)



# Foie Oncologie

## Hépatocarcinome chez un patient cirrhotique

CHRU Lille Huriez - Professeur Olivier Ernst

### Cas clinique

Homme 58 ans

Complément d'une IRM retrouvant un nodule hyper vascularisé du segment II.

### Paramètres d'acquisition

Phase artérielle

1mm / 0,75mm

Rotation 0,27

Pitch 1,26

FOV 500

Durée acquisition : 1,89sec

Dosimétrie :CTDI 7,3 & DLP 226mGy,cm

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Reconstruction 3D (7)

**Cartes Spectrales :**

Spectral 40keV (2)

Spectral Densité Iode (3)

Spectral Fusion VNC / Densité Iode (4, 6)

Spectral 3D Densité Iode (8)

### Injection

Charge d'iode :1ml/kg - 3cc/sec - Iode 350mg/ml

### Bénéfices cliniques

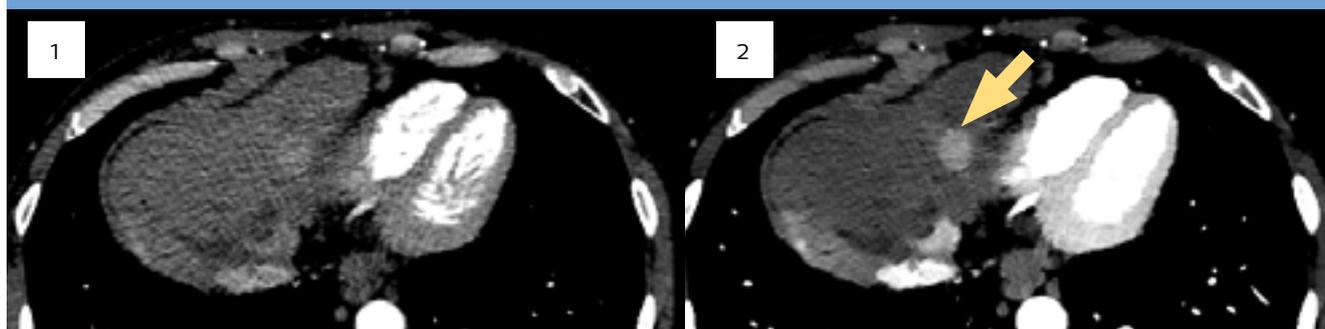
Nodule hyper vascularisé du segment II nettement mis en évidence sur les cartographies spectrales (2,3,4). A posteriori, en fenêtre serrée (100/150), le nodule est repéré sur l'imagerie conventionnelle, type IMR (1).

La reconstruction 3D (7) du foie montre un foie dysmorphique aux contours bosselés. En rouge, reconstruction 3D du nodule,

Au temps tardif, le nodule devient hypodense. Aspect typique d'un CHC.

En périphérie du foie, on retrouve une hyper vascularisation visible sur la cartographie 40keV et imagerie d'iode (6) qui s'explique par une thrombose porte à droite.

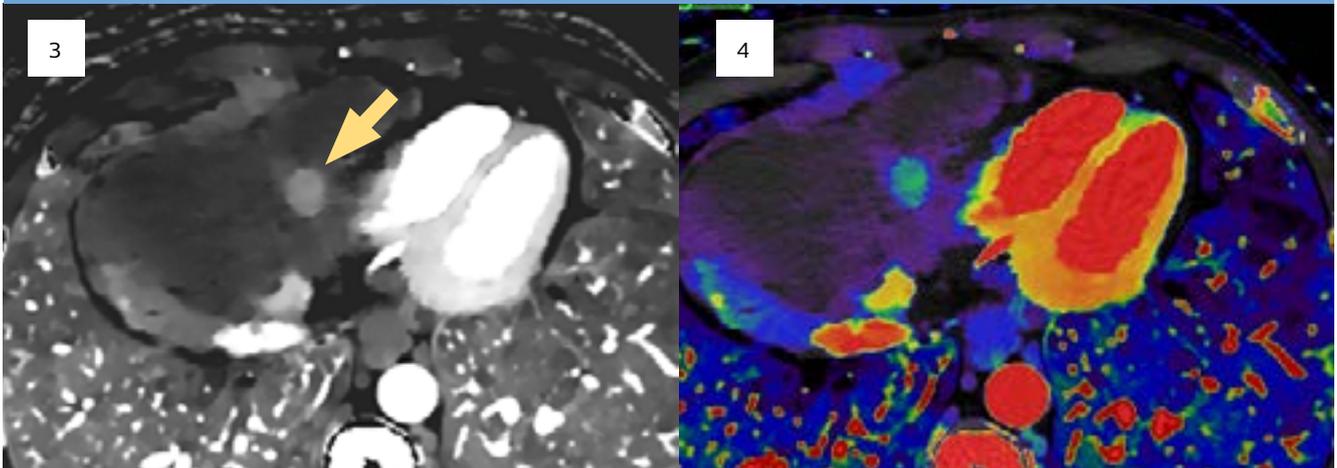
### 1 - Imagerie Conventionnelle & 2 - Carte MonoE 40keV



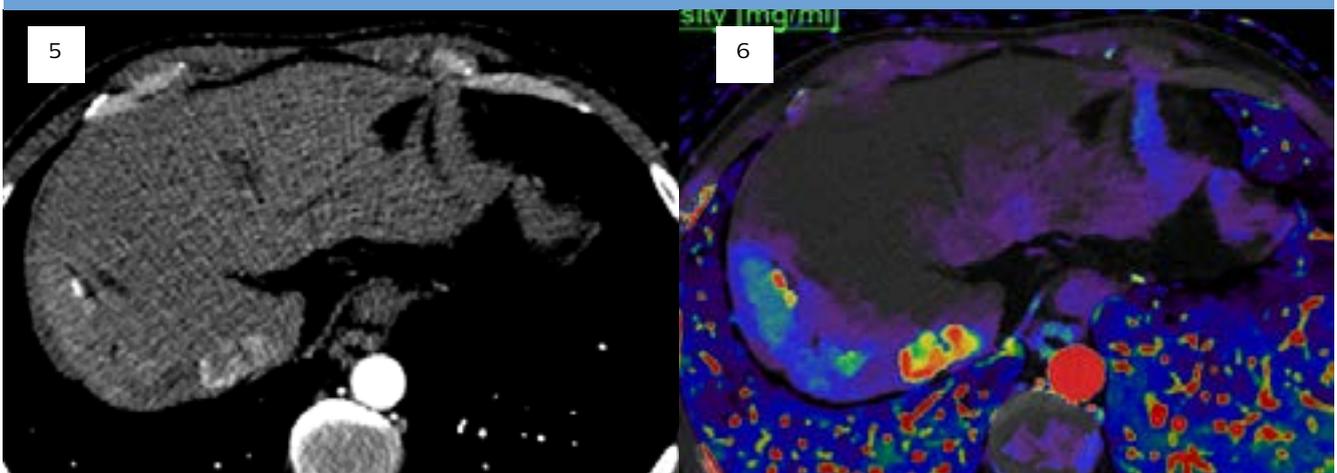
# Foie Oncologie

## Hépatocarcinome chez un patient cirrhotique

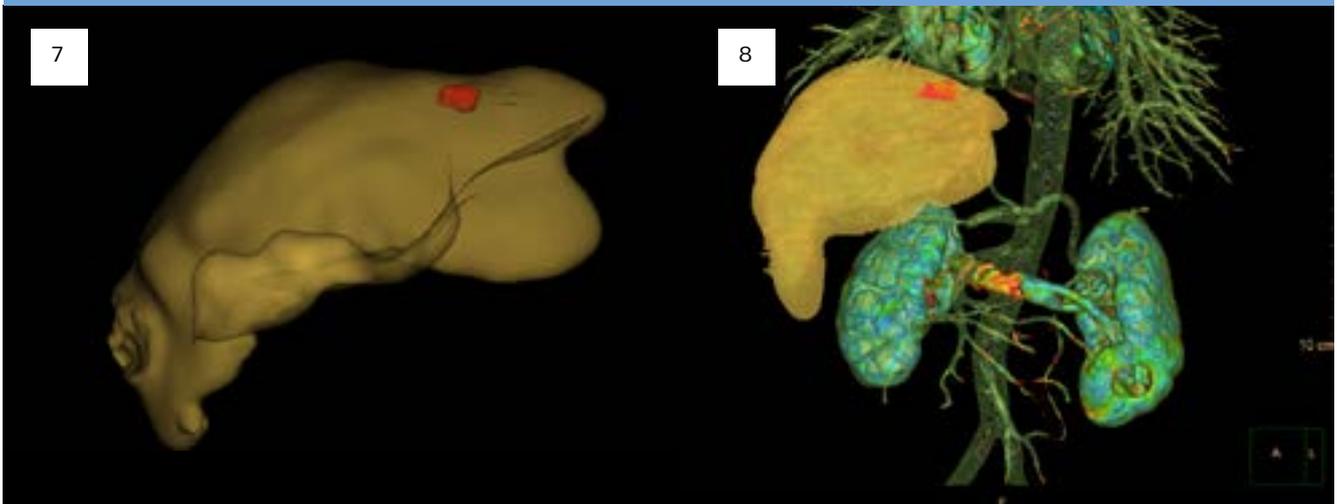
3 - Carte densité d'iode & 4 - Carte VNC fusion densité d'iode (mg/ml)



5 - Conventiennel & 6 - Carte VNC fusion densité d'iode (mg/ml)



7 - Reconstruction 3D & 8 - Spectral 3D densité d'iode (mg/ml)



# Foie Oncologie

## Récidive Cholangio Carcinome

APHP La Pitié Salpêtrière - Professeur Olivier Lucidarme

### Cas clinique

Femme 82 ans

Surveillance d'un Cholangio Carcinome opéré en 2010

### Paramètres d'acquisition

Phases : Thorax Abdo artériel

Index Dose : 16

Temps d'acquisition : 4 sec

Dosimétrie :CTDI : 11,5 mGy5

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Cartes Spectrales :

Spectral 40keV (2)

Spectral Densité Iode (3)

Spectral Fusion Conventiennel / Densité Iode (4,5)

### Injection

Charge d'iode :1ml/kg - Iode 350mg/ml

### Bénéfices cliniques

Nodule hyper vascularisé du segment II nettement mis en évidence sur les cartographies spectrales (2,3,4). A posteriori, en fenêtre serrée (100/150), le nodule est repéré sur l'imagerie conventionnelle, type IMR (1).

La reconstruction 3D (7) du foie montre un foie dysmorphique aux contours bosselés. En rouge, reconstruction 3D du nodule,

Au temps veineux et tardif, le nodule n'est plus retrouvé. Aspect typique d'un CHC.

EN périphérie du foie, il y a une hyper vascularisation surtout visible en cartographie 40keV ou imagerie d'iode (6) qui s'explique par une thrombose porte à droite.

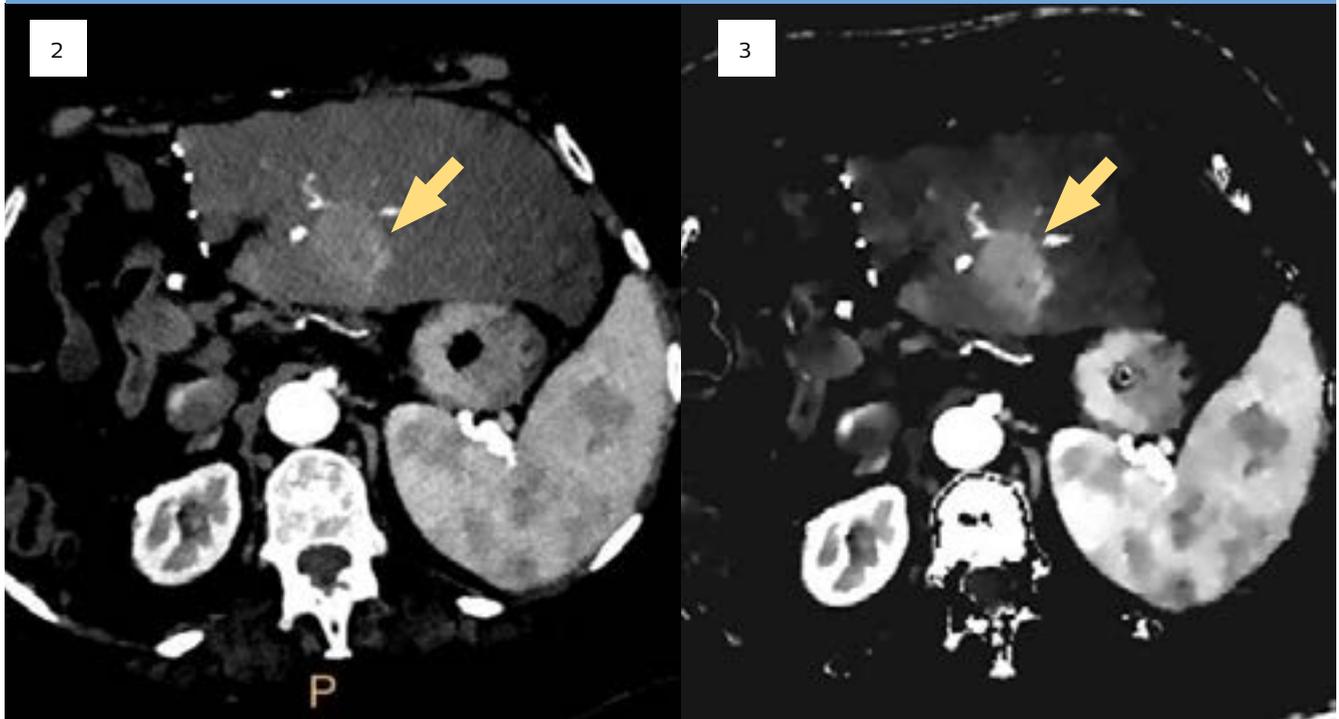
### 1 - Imagerie Conventiennelle & 2 - Carte MonoE 40keV



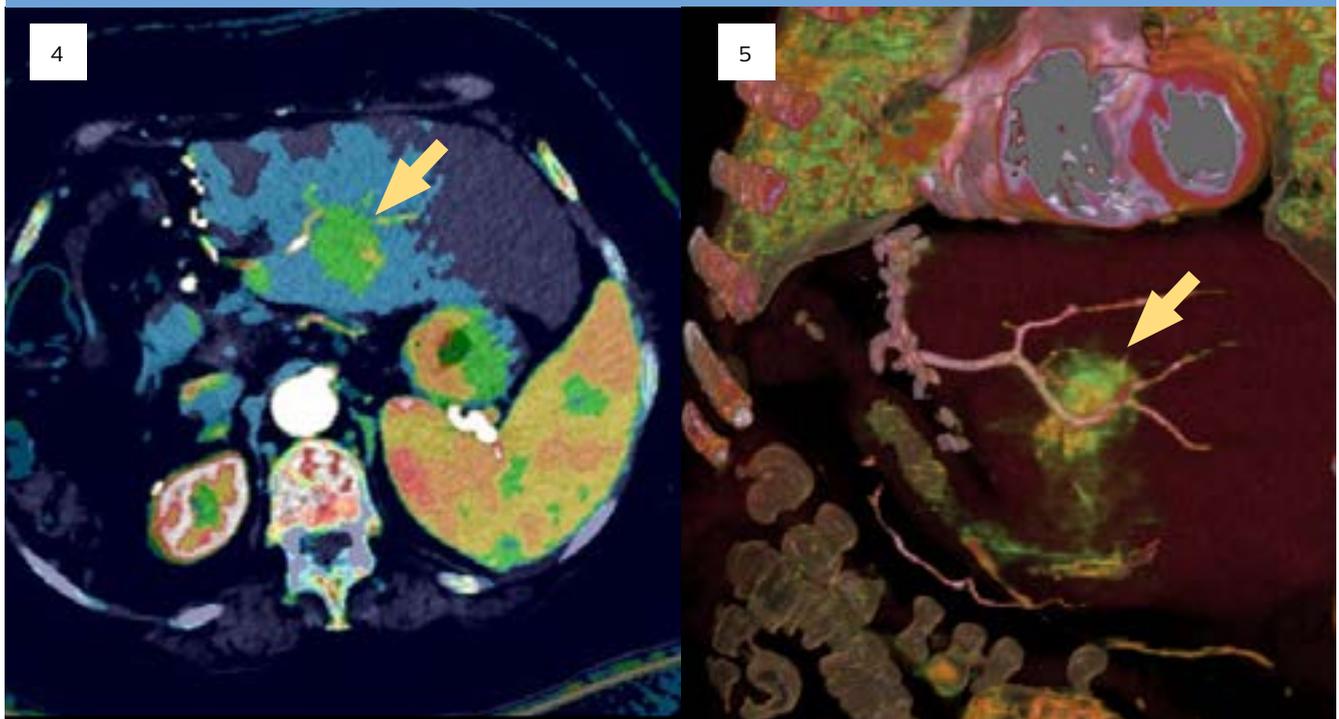
# Foie Oncologie

## Récidive Cholangio Carcinome

2 - Carte MonoE 40 keV & 3 - Carte densité d'iode (mg/ml)



4 & 5 - Fusion Conventionnel / Densité d'Iode (mg/ml)



### Cas clinique

Homme 70 ans

Néphrectomie partielle droite pour tumeur du rein, compliquée (rare) de chylurie (lymphe dans les voies urinaires).

### Paramètres d'acquisition

Abdo Pelvis Temps Portal  
Temps d'acquisition : 3,17 sec  
Longueur 472mm  
Rotation 0,27sec  
FOV 500  
Pitch 1,17  
Dosimétrie :CTDI 7,3 & DLP 226mGy.cm

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1 & 3)  
Reconstruction 3D (7)  
  
*Cartes Spectrales :*  
Spectral VNC (2 & 6)  
Spectral 40keV (4)  
Spectral 150keV (5)  
Spectral Z effectif(7)

### Injection

Charge d'iode :70cc & Iode : 350mg/ml

### Bénéfices cliniques

Injection, sans réalisation de série non-injectée préalable, avec passage au temps artériel et portal sur l'abdomen supérieur.

L'imagerie conventionnelle (1) semble montrer une prise de contraste sur le foyer opératoire. La question de la présence du matériel chirurgical dense ou d'une récidive se pose.

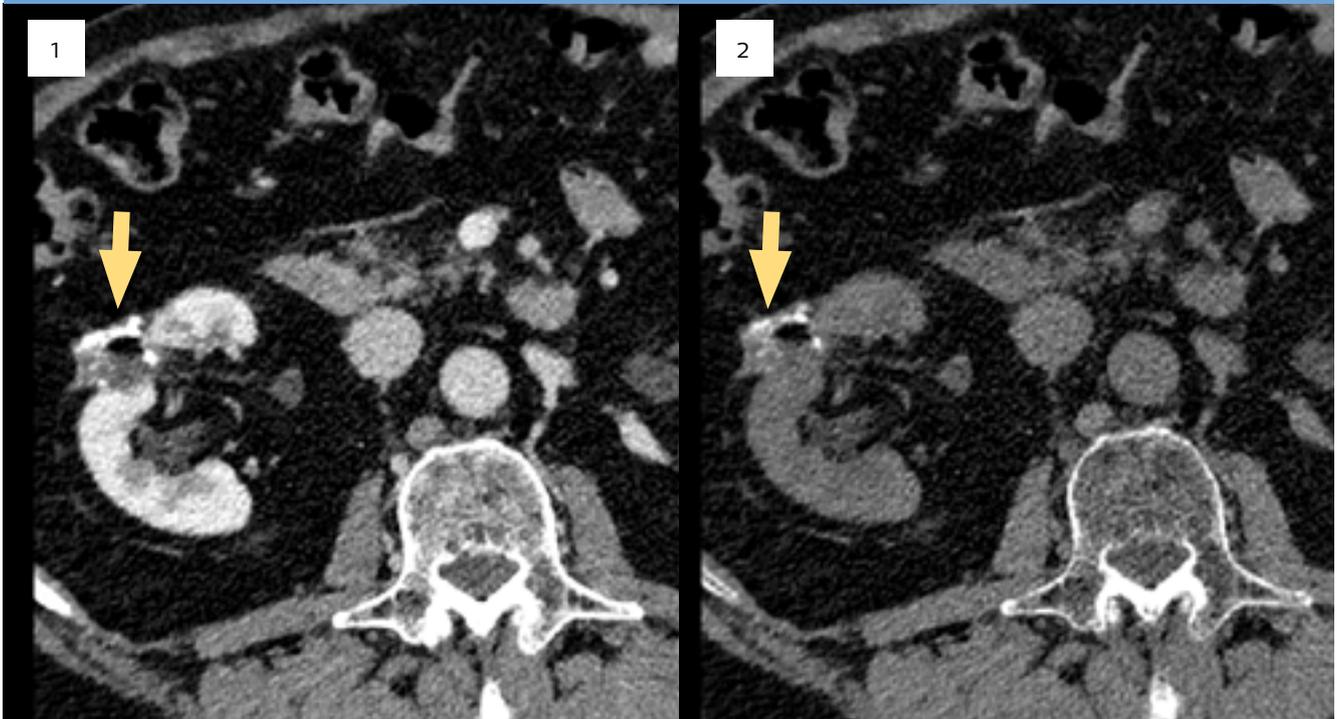
L'imagerie virtuelle sans contraste (2) lève le doute et permet de conclure à du matériel chirurgical spontanément dense. Un scanner de contrôle sans injection antérieur montrait des images similaires sur la série sans injection.

Par ailleurs, détection d'un niveau graisse/liquide vésical (3) (-108UH en imagerie conventionnelle). L'imagerie en Z effectif (7) confirme (aussi) la composante graisseuse de cette chylurie; une complication rare des néphrectomies partielles.

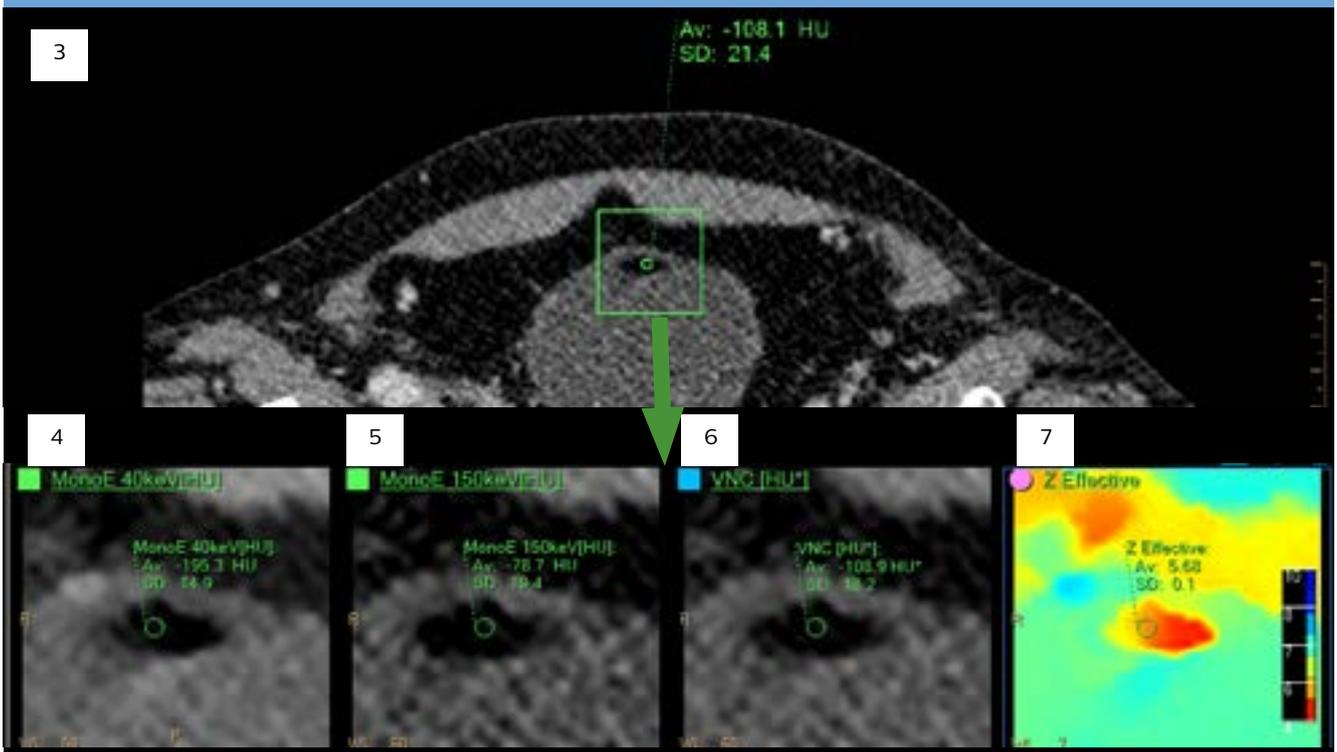
# Rein Oncologie

## Suivi d'une tumeur : matériel chirurgical ou récidive ?

### 1 - Conventionnel & 2 - Virtuelle Sans Contraste



### 3 - Conventionnel & Application Spectral Magic Glass 4 - MonoE 40 keV / 5 - MonoE 150 keV / 6 - VNC / 7 - Z Effectif



# Pelvis Masculin Oncologie

## Mise en évidence d'un cancer de la prostate

Imagerie Médicale Alençon - Docteur François Notari

### Cas clinique

Homme 84 ans, IMC 24  
Découverte fortuite

### Paramètres d'acquisition

TAP Portal Standard  
Temps d'acquisition : 2,71 sec  
Epaisseur : 1mm  
Rotation 0,27sec  
Pitch 1,23  
Modulation 3D  
Dose Right Index 14  
Dosimétrie : CTDI 6,3 mGy

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)  
  
Cartes Spectrales :  
Spectral 40keV (2)  
Spectral Densité Iode (3)  
Spectral Fusion VNC/Densité Iode (4)  
  
IRM Thrive Axial (5)

### Injection

Iode : 350mg/ml, Volume 70cc, Débit 2,5cc/sec

### Bénéfices cliniques

L'imagerie spectrale 40 keV augmente le rehaussement de l'iode et permet pour ce patient la découverte fortuite d'une lésion nodulaire dans la région 4p de la prostate (2). La densité d'iode (3, 3a) est mesurée à 2,43mg/ml et confirme la prise de contraste. L'imagerie de fusion montre précisément les limites de la lésion.

Cette lésion a été confirmée par une IRM (PIRADS 15/15) avec un hypersignal en séquence de diffusion B1400 et restriction de l'ADC à 0,66  $10^{-3}$  mm<sup>2</sup>/s. La séquence Thrive (5) confirme le diagnostic.

Augmentation des PSA rétrospectivement à l'examen.

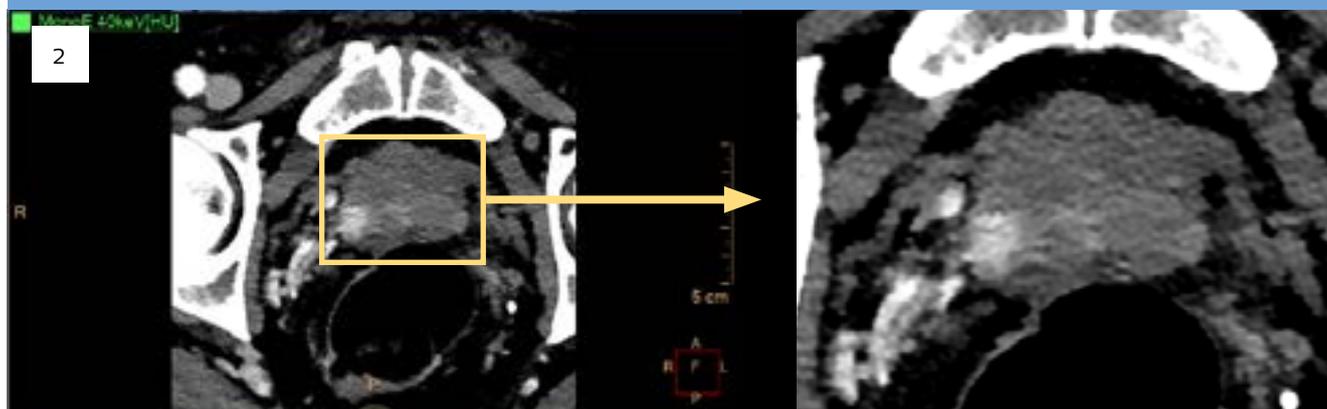
### 1 - Imagerie Conventionnelle



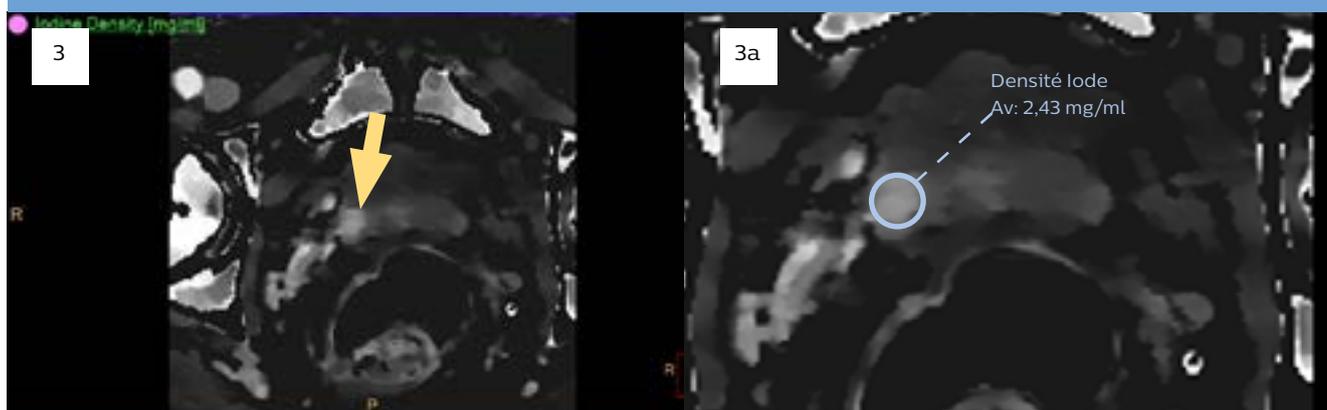
# Pelvis Masculin Oncologie

## Mise en évidence d'un cancer de la prostate

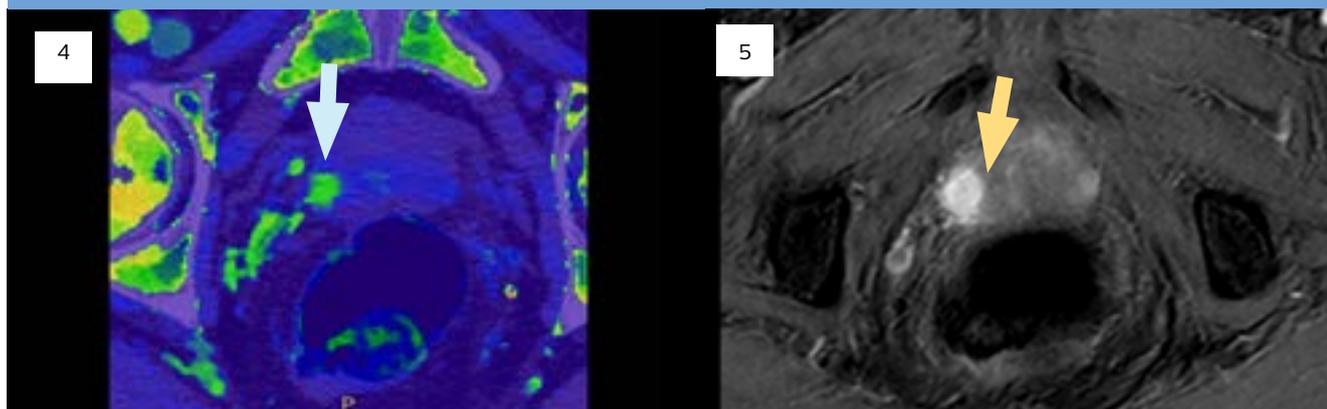
2 - Carte MonoE 40 keV



3 - Carte Densité d'iode (mg/ml) avec 3a - ROI Densité d'iode en mg/ml



4 - Fusion Carte Virtuelle Sans Contraste  
5 - Comparatif IRM / Densité d'iode



# Pelvis Masculin Oncologie

## Cancer du canal anal Métastases dans corps caverneux

APHP La Pitié Salpêtrière - Professeur Olivier Lucidarme

### Cas clinique

Homme 63 ans

Cancer du canal anal

Recherche d'image cible pour un protocole, non réalisable à partir du CT conventionnel

### Paramètres d'acquisition

Abdo Pelvis Portal

Temps d'acquisition : 3,17 sec

Longueur 500mm

Rotation 0,27sec

FOV 500

Pitch 1,23

Dosimétrie : CTDI : 8,7 mGy

DLP : 493 mGy.cm

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Cartes Spectrales :

Spectral 40keV (2)

Spectral Densité Iode (3)

### Injection

Charge d'Iode 1ml/kg &

Iode : 350mg/ml

### Bénéfices cliniques

L'imagerie à 40keV permet de mettre en exergue la lésion et d'apporter de la précision dans les délimitations,

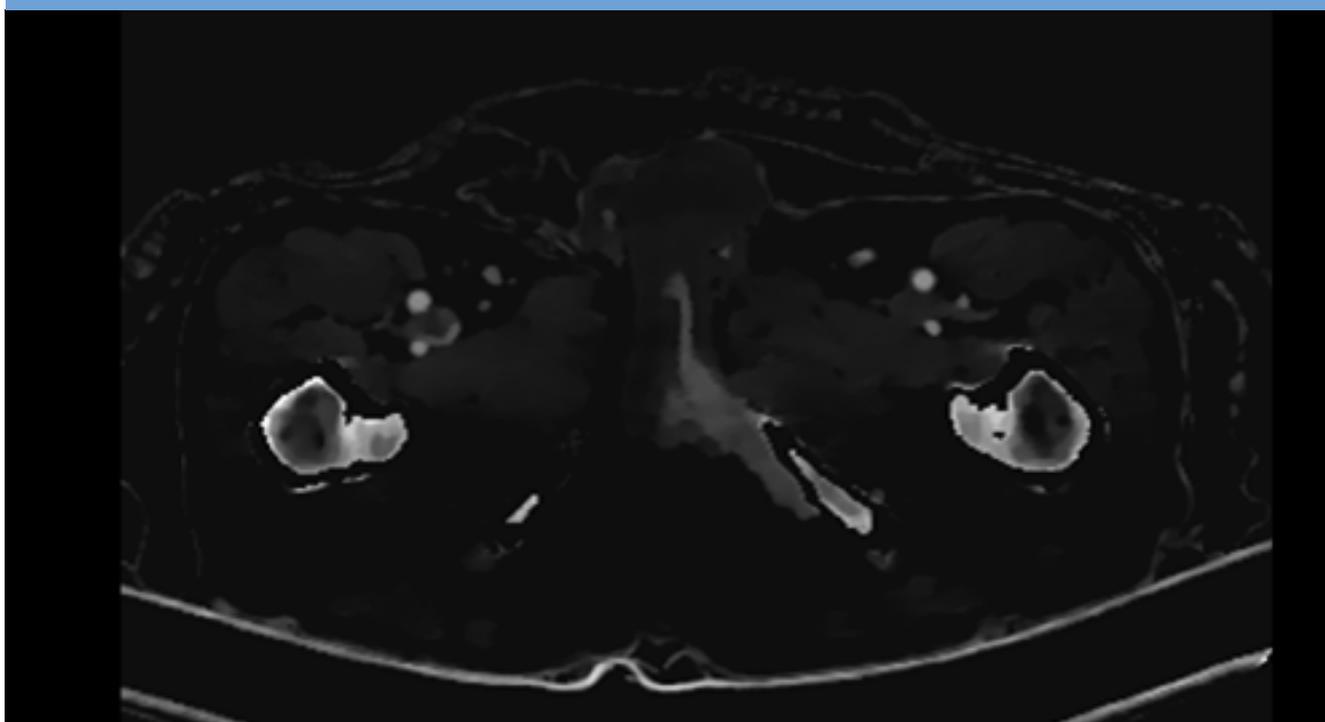
### 1 - Imagerie Conventionnelle



2 - Carte MonoE 40 keV



3 - Carte Densité d'iode (mg/ml)



# Pelvis Féminin Oncologie

## Cancer du col de l'utérus

APHP La Pitié Salpêtrière - Professeur Olivier Lucidarme

### Cas clinique

Femme 80 ans

L'examen IRM est peu contributif. Un scanner spectral est demandé.

### Paramètres d'acquisition

Abdo Pelvis Portal

Temps d'acquisition : 4 sec

Index Dose : 16

Dosimétrie : CTDI : 7.5 mGy

DLP : 540mGy.cm

### Cartographies utilisées

Séries conventionnelles axiales et sagittales (1)

Cartes Spectrales :

Spectral 40keV (2)

Spectral Densité Iode Sagittal (3)

Spectral Fusion VNC / Densité Iode Sagittal (4,5)

### Injection

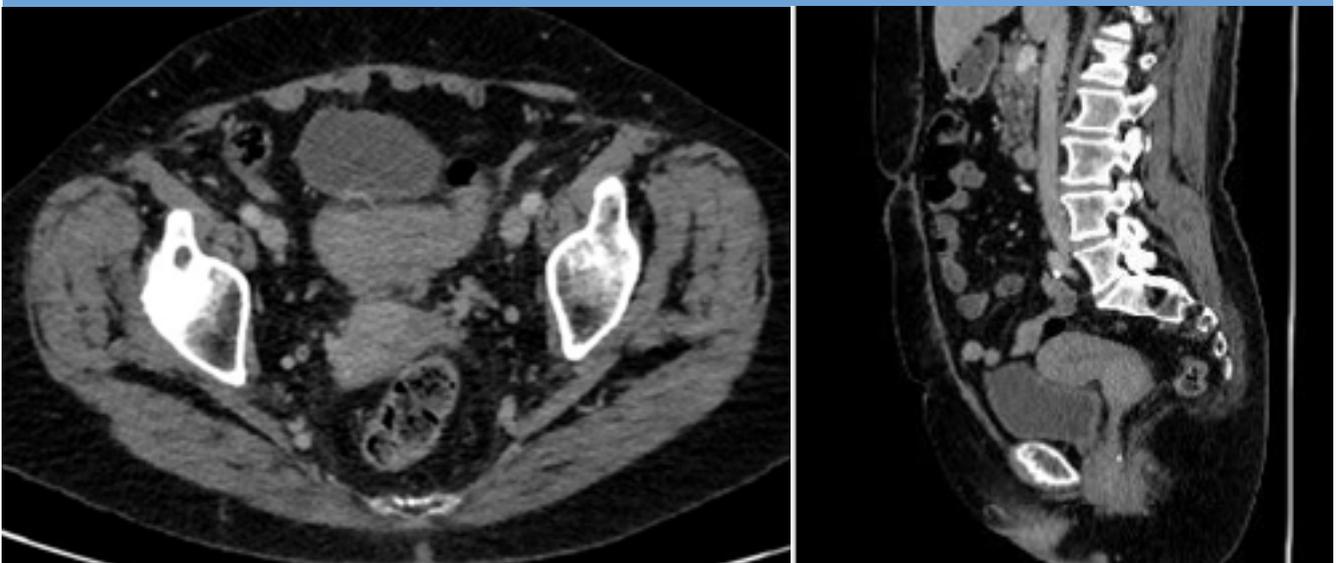
Charge d'Iode 1ml/kg & Iode : 350mg/ml

### Bénéfices cliniques

La cartographie Mono Energétique 40keV, rehausse le contraste iodé quasiment par un facteur 3, ce qui permet de mettre en évidence une lésion du col de l'utérus, imperceptible sur l'image conventionnelle.

L'imagerie densité iode et de fusion apporte de la précision dans les délimitations de la tumeur.

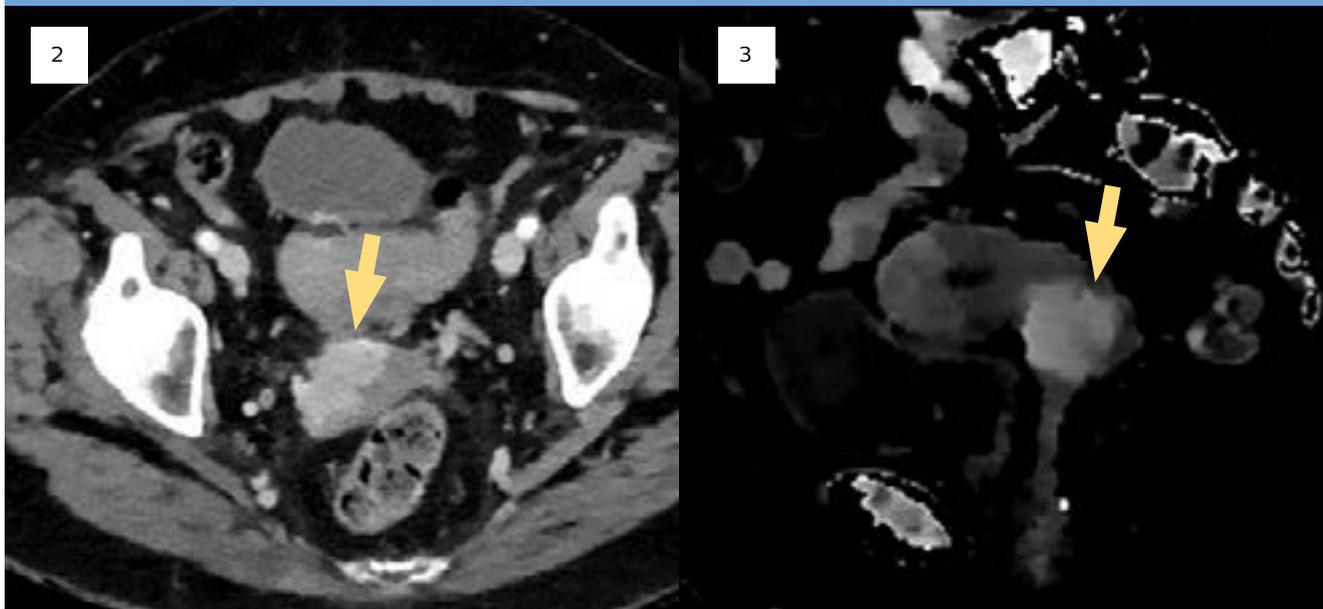
### 1 - Imagerie Conventiionnelle axiale et sagittale



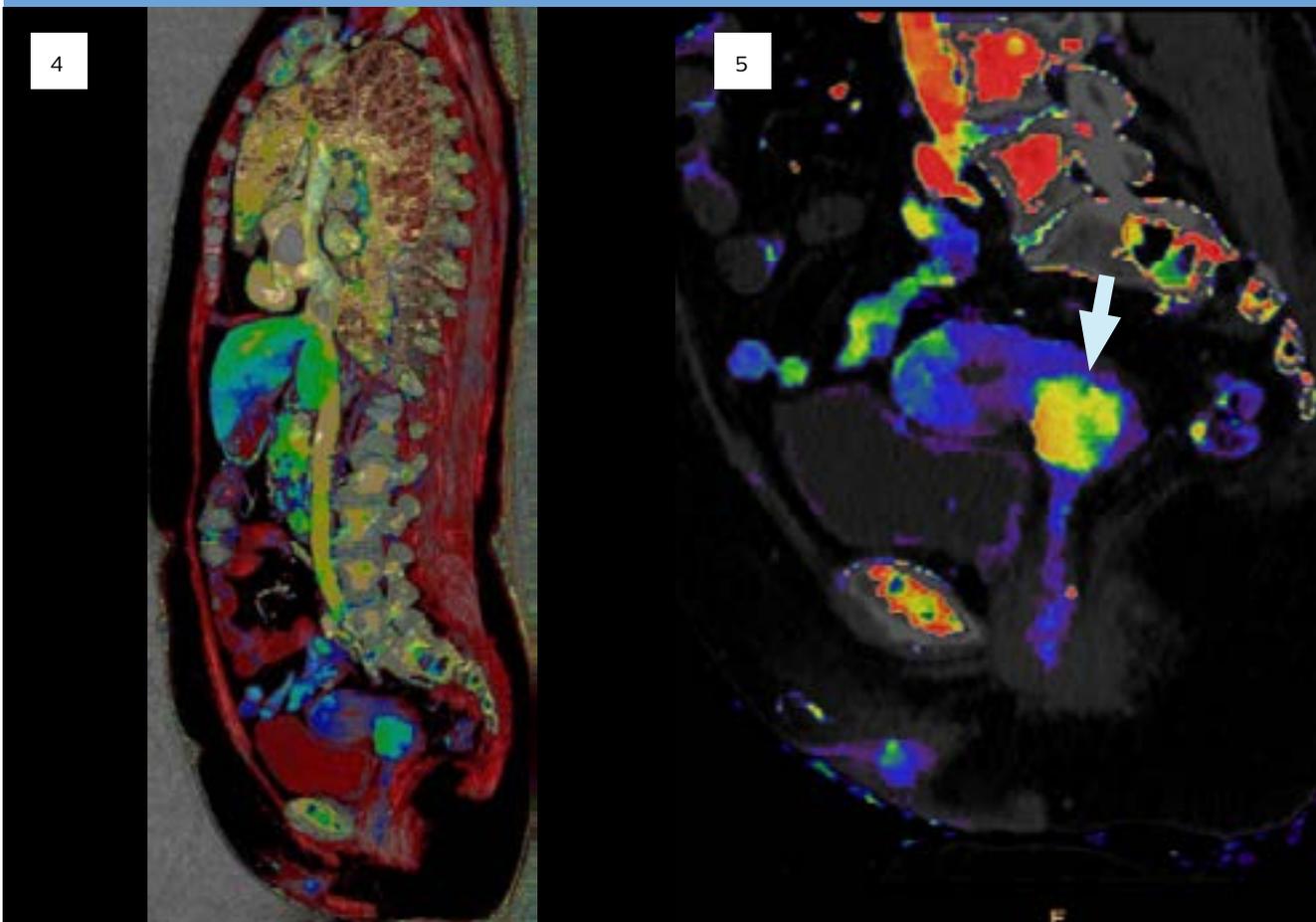
# Pelvis Féminin Oncologie

## Cancer du col de l'utérus

2 - Carte MonoE 40 keV axial & 3 - Densité d'Iode (mg/ml) sagittal



4 & 5 - Fusion Carte Virtuelle Sans Contraste / Densité d'iode (mg/ml)



# Imagerie de la femme Oncologie

## Mise en évidence de lésions mammaires

Imagerie Médicale Alençon - Docteur François Notari

### Cas clinique

Femme 67 ans

Antécédent tumorectomie du sein à droite en 1994. Bilan de cancérologique.

### Paramètres d'acquisition

TAP Portal Standard  
Temps d'acquisition : 3,21 sec  
Epaisseur : 1mm  
Rotation 0,27sec  
Pitch 1,17  
Modulation 3D  
Dose Right Index 13  
Dosimétrie : CTDI 4,5 mGy

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1, 3)

Cartes Spectrales :

Spectral 40keV (2,4)

Spectral Fusion VNC/Densité Iode (5,6)

Spectral Densité Iode (7,8)

Courbe Spectrale Atténuation (UH) =  $f(\text{monoE})$  (9)

### Injection

Iode : 350mg/ml, Volume 70cc, Débit 2,5cc/sec

### Bénéfices cliniques

Visualisation très difficile des lésions mammaires sur l'imagerie conventionnelle (1,3).

L'imagerie spectrale 40 keV (2,4) et de fusion (5,6) augmente nettement le rehaussement de l'iode pour mettre en évidence 2 lésions dans la région mammaire.

La densité d'iode sur la lésion du sein droit (7) est mesurée à 3,60mg/ml et rehausse beaucoup plus que la lésion du sein gauche (8) avec une densité d'iode mesurée à 0,95mg/ml. Le graphique Atténuation (UH) =  $f(\text{monoE})$  montre 2 courbes de rehaussement avec des pentes différentes.

Ces différences de prise de contraste sont révélatrices de 2 lésions mammaires suspectes non identiques.

La lésion du sein droit est un carcinome infiltrant avec différenciation apocrine de grade 2. La lésion du sein gauche est un carcinome invasif intra canalaire de grade 2.

Pour cette patiente il s'agit d'une découverte fortuite dans le cadre d'un bilan.

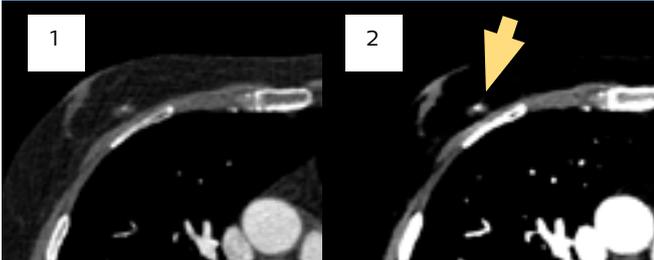
Réservé auparavant à l'examen IRM, il est possible dorénavant envisager avec un scanner à détection spectrale de voir la plurifocalité.

# Imagerie de la femme Oncologie

## Mise en évidence de lésions mammaires

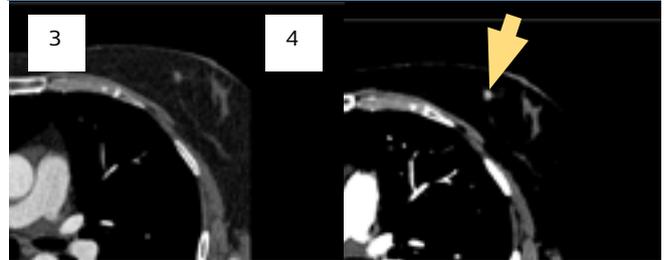
1 - Conventionnel

2 - Carte MonoE 40 keV

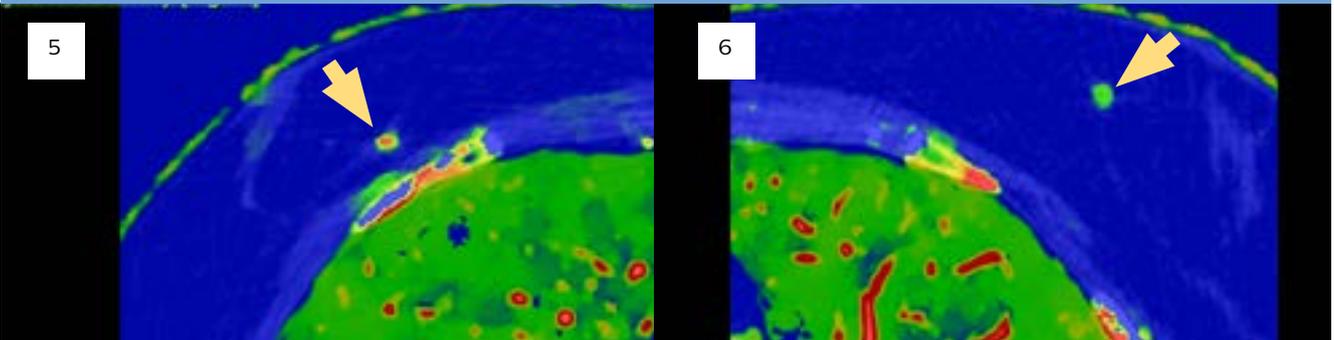


3 - Conventionnel

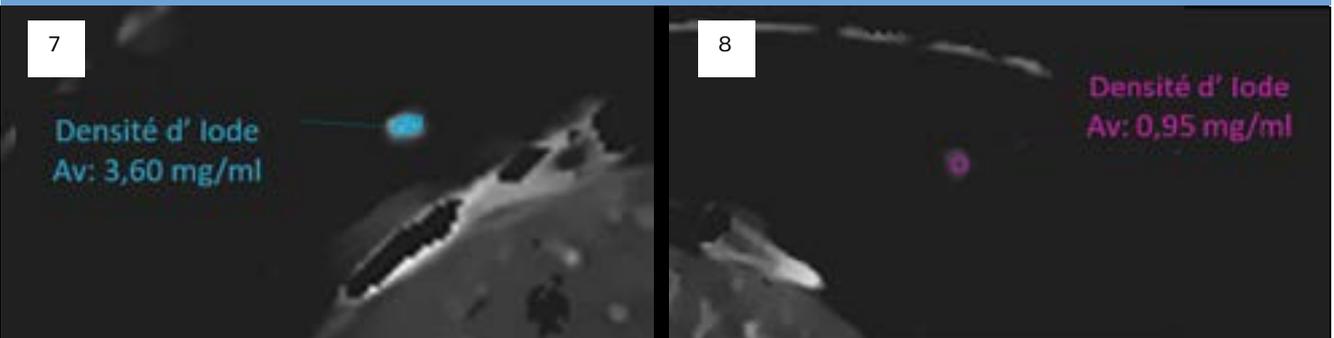
4 - Carte MonoE 40 keV



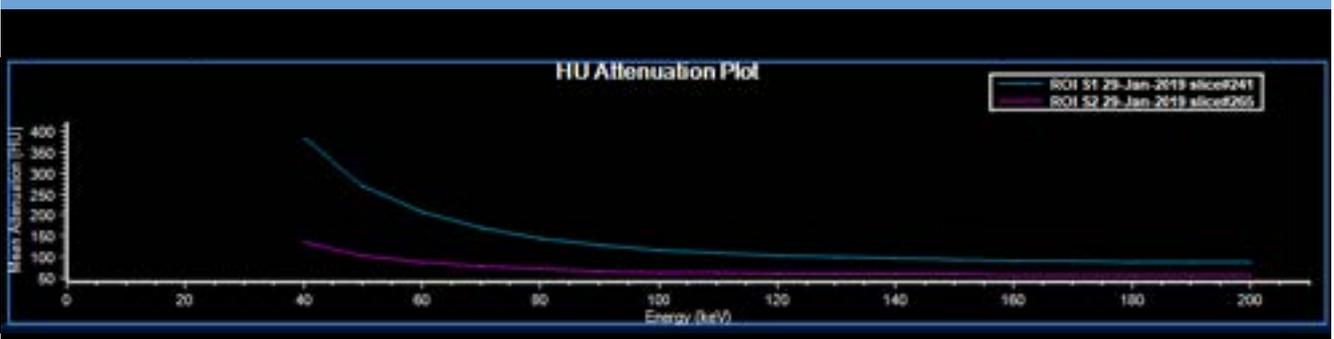
5 & 6 - Fusion Carte Virtuelle Sans Contraste / Densité d'iode (mg/ml)



7 & 8 - Densité d'iode (mg/ml) avec ROI mesure densité en mg/ml



9 - Courbe d'atténuation spectrale (UH) en fonction des énergies (keV)



# Epaule Oncologie

## Mise en évidence d'une métastase coracoïde

CH Charleville-Mézières - Docteur Stéphane Grijseels

### Cas clinique

Homme 64 ans  
Tumeur primaire pulmonaire  
Douleurs à l'épaule gauche.  
Masse palpable à la partie antérieure à l'examen clinique

### Paramètres d'acquisition

Acquisition  
Epaule Haute Résolution  
  
Temps d'acquisition : 7,56sec  
  
Epaisseur : 0,9mm  
Matrice 768<sup>2</sup> & Reconstruction filtre densité  
  
Dosimétrie :DLP 450 mGy.cm

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle : reconstruction filtre spatial (1)

#### Cartes Spectrales :

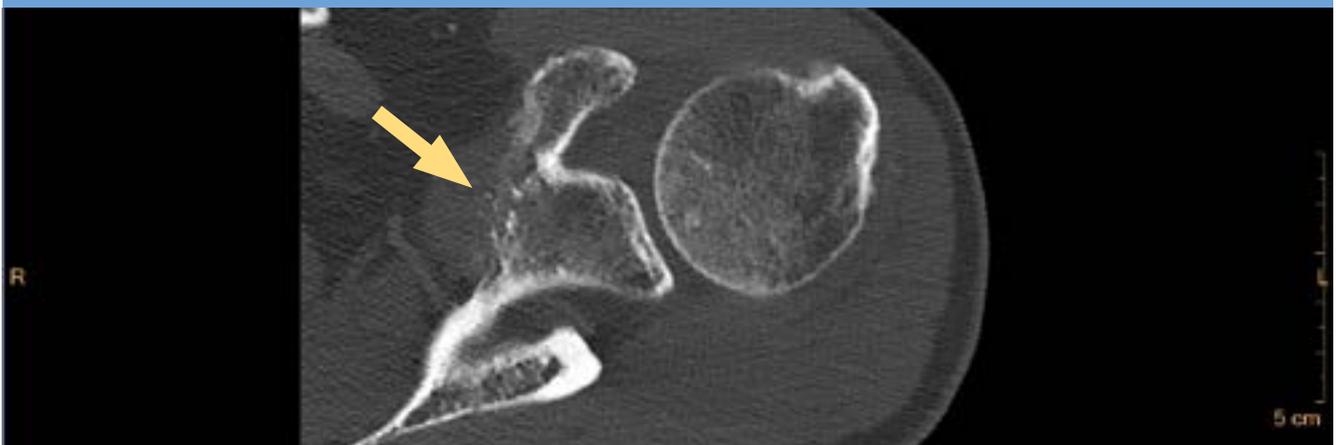
Spectral Calcium Suppression Index 83 (2)  
Suppression Index 49 (4 et6)  
Fusion Spectral 3D conventionnel /  
Suppression Calcium

#### IRM Axial STIR (5)

### Bénéfices cliniques

Le scanner à détection spectrale allie haute résolution spatiale pour apprécier l'étendue de la destruction osseuse (1) et résolution en densité pour évaluer la composante intra osseuse et l'extension extra osseuse des tissus mous (2,4, 6) non distinguables sur l'IRM (5).  
Les combinaisons entre imageries conventionnelles axiales (4), 3D (3) et imagerie de fusion avec la carte calcique montrent plus précisément l'étendue de la lésion métastatique dans et à l'extérieur de la coracoïde.

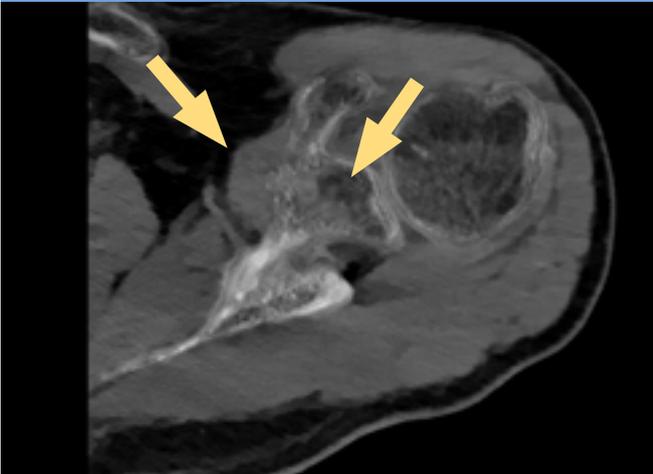
### 1 - Imagerie conventionnelle



# Epaule Oncologie

## Mise en évidence d'une métastase coracoïde

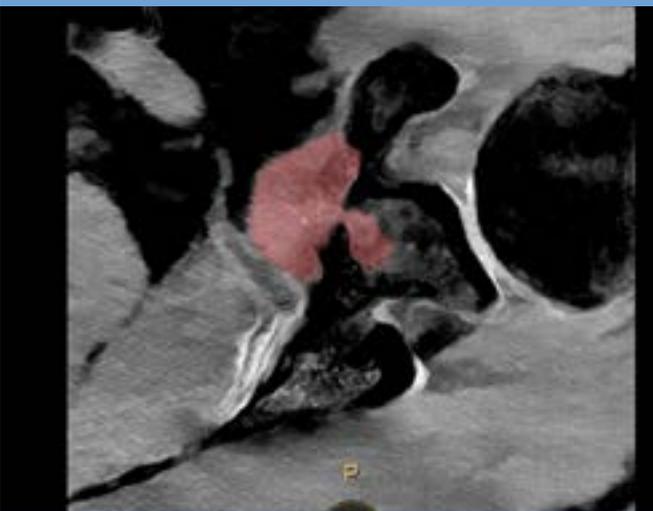
2 - Carte Calcium Suppression Index 83



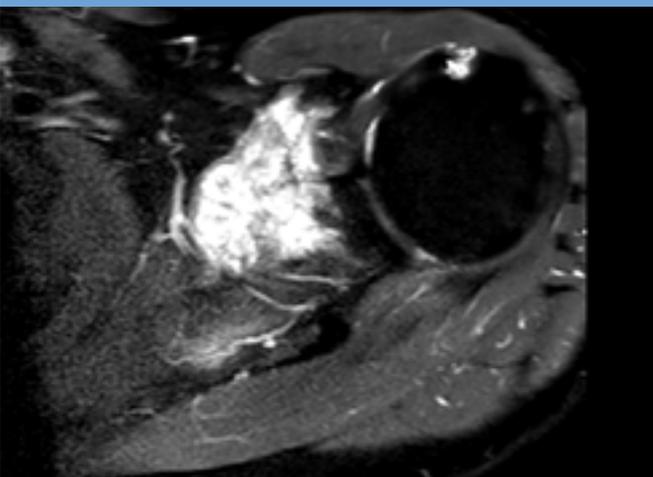
3 - Rendu Fusion Spectral 3D conventionnel / Suppression Calcium



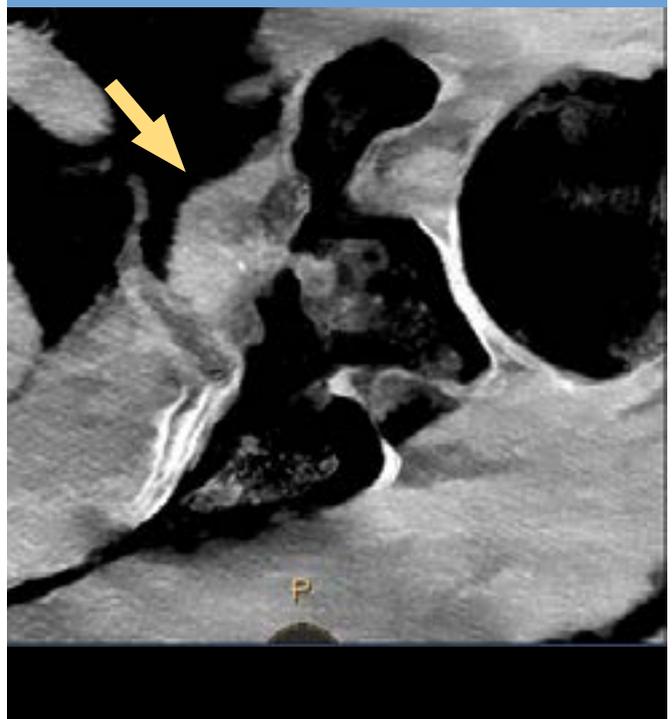
4 - Carte Calcium Suppression Index 49



5 - IRM Axial STIR



6 - Carte Calcium Suppression



# Colonne Lombaire Oncologie

## Mise en évidence d'une métastase osseuse

CH Charleville-Mézières - Docteur Stéphane Grijseels

### Cas clinique

Femme 85 ans

Recherche métastases sur une tumeur primaire du colon.

Difficulté à tenir la position allongée dans l'IRM

Réalisation de l'examen sur IQon Spectral pour diminuer le temps d'acquisition.

### Paramètres d'acquisition

Rachis total sans injection

Temps d'acquisition : 12sec

Epaisseur : 1mm / Matrice 512<sup>2</sup>

Reconstruction filtre densité

Reconstruction 2 filtre spatiale

3D modulation

Dosimétrie : CTDI moyen 15,87mGy (NRD28)

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Cartes Spectrales :

Spectral Calcium (2) Suppression Index 92

Spectral Fusion VNC / Calcium Suppression (4)

IRM Sagittal Dixon (3)

### Bénéfices cliniques

L'avantage du scanner à détection spectrale est de combiner la visualisation de la moelle osseuse (2) avec la haute résolution spatiale qui montre une légère destruction osseuse associée sur le plateau supérieur (1).

Cet examen dure seulement quelques secondes contrairement au 15mn minimum de l'IRM (3).

Au niveau de L1, l'imagerie du calcium met en évidence une lésion hyperdense, confirmée sur la séquence Dixon en IRM.

### 1 - Imagerie conventionnelle



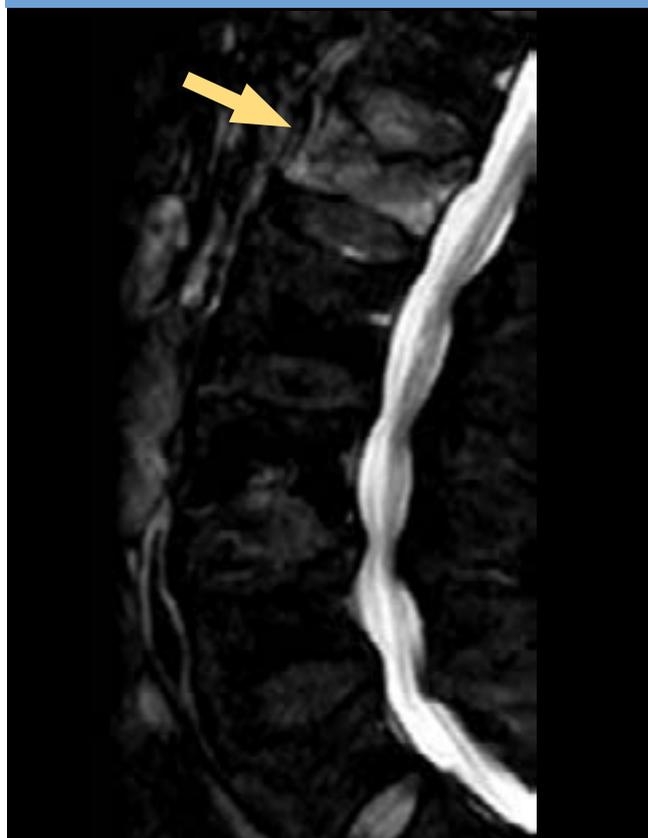
# Colonne Lombaire Oncologie

## Mise en évidence d'une métastase osseuse

2 - Carte Calcium Suppression Index 92



3 - IRM



4 - Fusion Carte VNC / Carte Calcium Suppression Index 92



# Genou Oncologie

## Mise en évidence d'un processus tumoral invasif

Imagerie Médicale Alençon - Docteur François Notari

### Cas clinique

Femme 74 ans  
Douleur Genou  
Boiterie

### Paramètres d'acquisition

Genou  
Haute Résolution Matrice 768<sup>2</sup> (2)  
Temps d'acquisition : 8 sec  
Epaisseur : 0,9mm  
MPR 0,3 mm  
120kV 110mAs  
Reconstruction filtre spatiale (2)  
Reconstruction filtre densité  
Dosimétrie : CTDI 9,4 mGy.cm

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle Reconstruction MPR VIP (1)

#### Cartes Spectrales :

Spectral Calcium inversé Index 65 (2)

Spectral Calcium Suppression Index 57 (3,4)

### Bénéfices cliniques

L'imagerie conventionnelle en haute résolution montre la destruction osseuse (1).

L'imagerie du calcium inversé montre précisément un processus tumoral invasif (2).

En suppression du calcium, des hyper signaux apparaissent (3).

La carte de suppression du calcium élimine le diagnostic de kyste et révèle un processus tumoral avec des lésions secondaires (4).

Le diagnostic est un chondrosarcome métaphyso diaphysaire avec des lésions filles sur l'épiphyse.

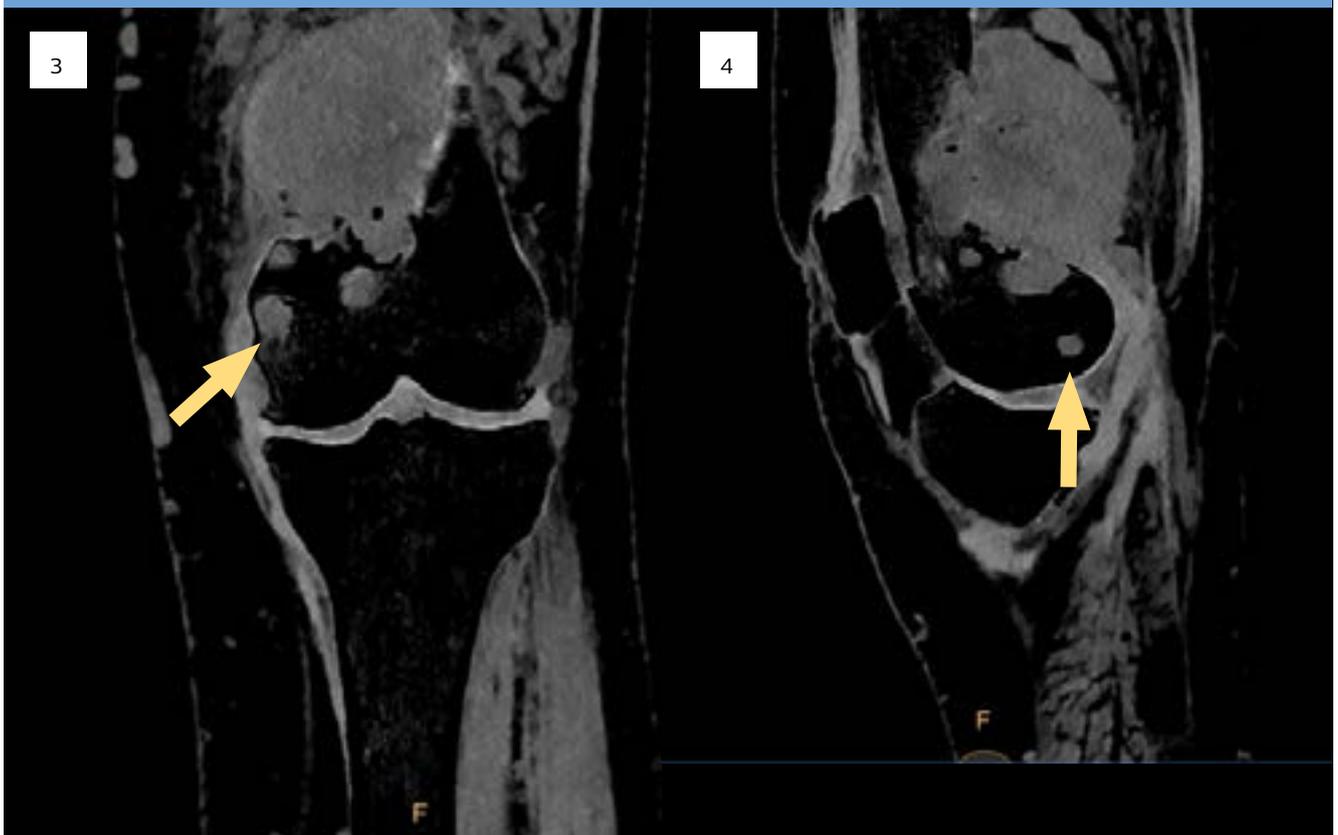
### 1 - Imagerie conventionnelle



2 - Carte Calcium Suppression Index 65 Haute Résolution MPR VIP



3 & 4 - Carte Calcium Suppression Index 57



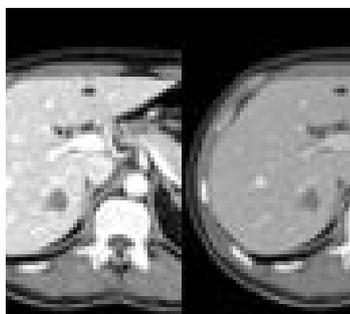
PHILIPS



# Cas cliniques en imagerie d'urgences

## Cartographies les plus fréquemment utilisées

### Carte MonoE ou Mono-Energétique

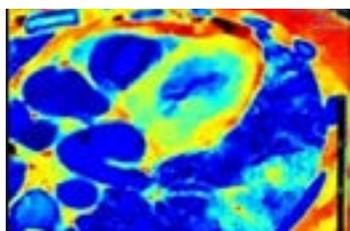


Cette cartographie simule un faisceau mono énergétique de 40 à 200keV. Le rapport contraste/bruit est amélioré sans durcissement de faisceau.

Les principales utilisations sont en bas keV pour rehausser le contraste tissulaire et iodé. **Son utilisation permet de réduire significativement la charge d'iode.**

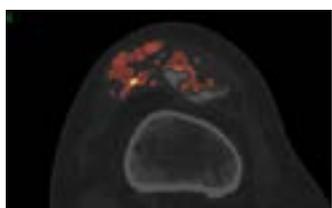
En haut keV elle réduit les artéfacts métalliques et le blooming du calcium et est utilisée également pour l'imagerie du cartilage.

### Carte de Z Effectif



Cette cartographie représente le numéro atomique effectif de chaque voxel et met en évidence l'atténuation par effet photoélectrique. Elle est utilisée pour évaluer la perfusion, améliorer la détectabilité, aide à la caractérisation,

### Carte Acide Urique



Cette cartographie est utilisée pour mettre en évidence les cristaux d'acide urique

Principales utilisations sont : Goutte, Lithiase rénale

### Carte de Suppression du Calcium



Il s'agit d'une carte de paire de matériaux eau/calcium où tous les voxels contenant du calcium sont substitués par des voxels équivalents sans atténuation calcique

Les principales utilisations sont la mise en évidence de métastases osseuses et la recherche d'œdème osseux.

### Carte de Densité électronique



Cette cartographie exprime en le pourcentage de densité électronique de chaque voxel comparativement à celle de l'eau (100%) et met en évidence l'atténuation par diffusé Compton.

Principales utilisations : détectabilité, délimitation.

Augmente le contraste tissulaire sans et avec produit de contrast

# Urgences thoraciques

## Suspicion d'embolie pulmonaire (patiente enceinte)

Hôpital Privé d'Antony - Docteur Béatrice Daoud

### Cas clinique

Patiente enceinte d'un mois. Dyspnée modérée. Douleurs thoraciques. CRP à 35.

Radiographies thoraciques normales.

Echo doppler veineux des membres inférieurs normal.

Suspicion d'embolie pulmonaire à probabilité intermédiaire.

### Paramètres d'acquisition

Abdo Pelvis Portal

Temps d'acquisition : 2,87 sec

Longueur 446mm

Rotation 0,27sec

FOV 500

Pitch 1,23

Dosimétrie :DLP Thorax : 233. mGy.cm

### Injection

35 ml

Iode : 350 mg/ml

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Cartes Spectrales :

Spectral 40 keV (2)

Spectral Z effectif (3, 4)

### Bénéfices cliniques

Défaut d'une branche artérielle pulmonaire distale du segment latéro-basal du lobe inférieur gauche bien visible à 40keV (2), avec défaut perfusionnel sur la cartographie Z effectif en imagerie spectrale (3,4).

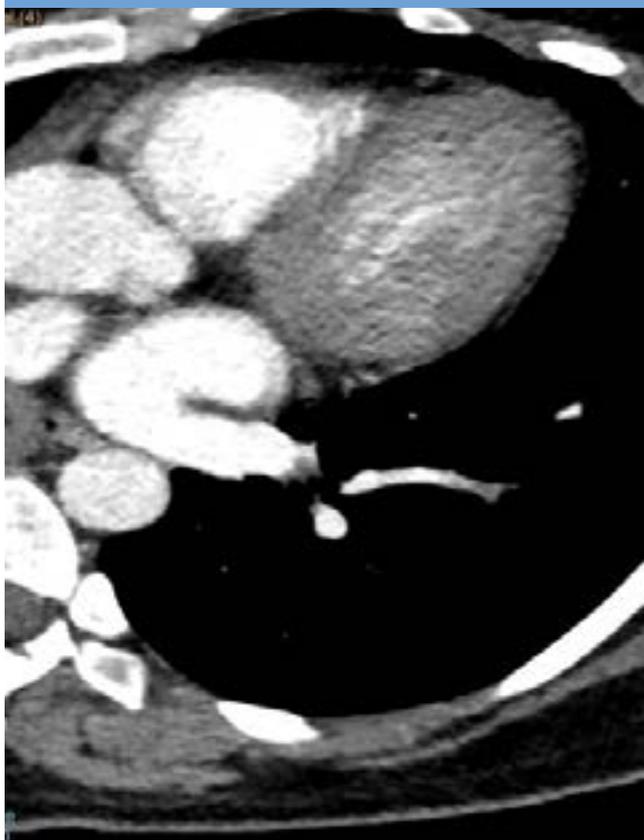
Pas d'anomalie pleuro-parenchymateuse ni médiastinale. Pas de signe d'HTAP scanographique.

L'intérêt de la détection spectrale est de rendre disponible l'imagerie spectrale pour chaque patient en complément de l'imagerie conventionnelle. Le rehaussement de l'iode à 40keV intensifie les différences de contraste. L'imagerie fonctionnelle informe sur la zone de défaut de la perfusion pulmonaire.

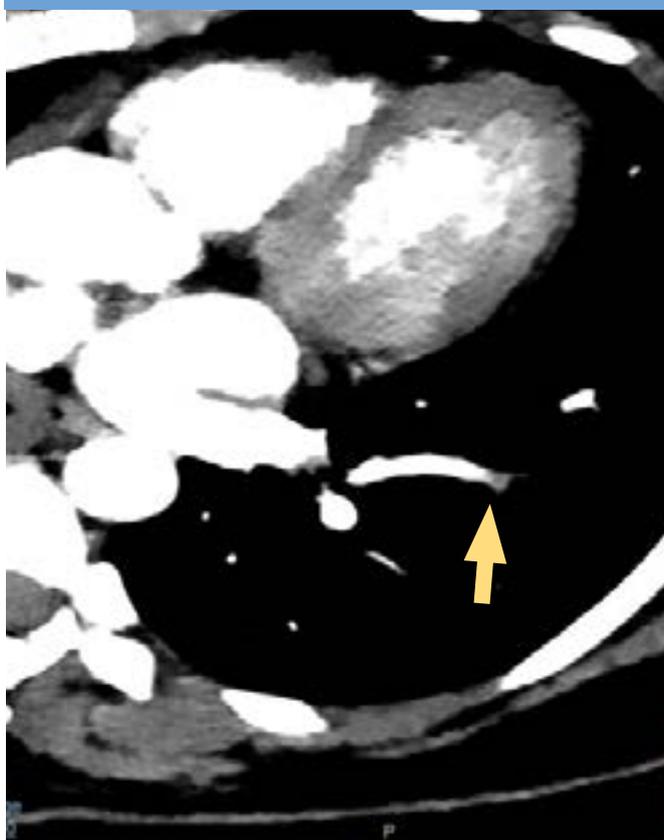
# Urgences thoraciques

## Suspicion d'embolie pulmonaire (patiente enceinte)

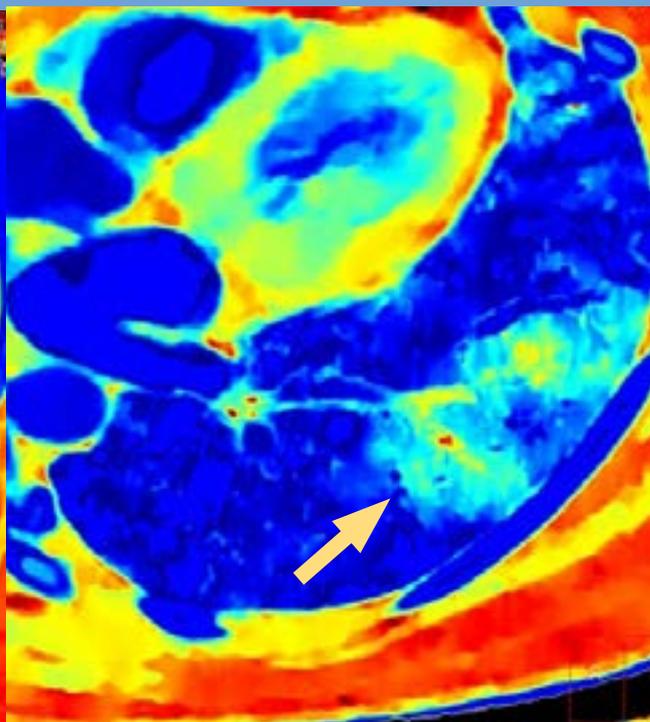
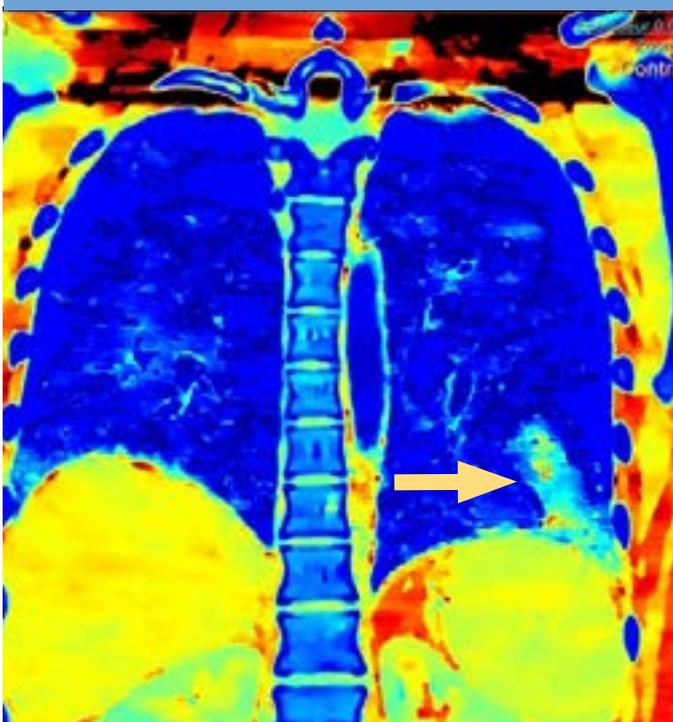
1 - Conventionnel



2 - Carte MonoE 40keV



3 & 4 Fusion arte VNC / Carte Calcium Suppression Index 92



# Urgences thoraciques

## Recherche de lésions pulmonaires

Hôpital Privé d'Antony - Docteur Béatrice Daoud

### Cas clinique

Homme de 80 ans sans ATCD qui est adressé dans notre service par son médecin traitant pour scanner thoracique devant une dyspnée persistante.

### Publication

« **Could Spectral CT Have a Potential Benefit in Coronavirus Disease (COVID-19)?** »

Daoud B, & al., *AJR Am J Roentgenol.* 2020 Aug 21:1-6. doi: 10.2214/AJR.20.23546.

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle à JO (1)

Série conventionnelle à J3 (3)

Cartes Spectrales :

Spectral Densité électronique à J2 (2)

### Bénéfices cliniques

Le scanner initial standard (1) montre de très discrètes lésions en verre dépoli au niveau du lobe supérieur gauche, qui sont bien plus visibles sur les cartographies spectrales en densité électronique (2).

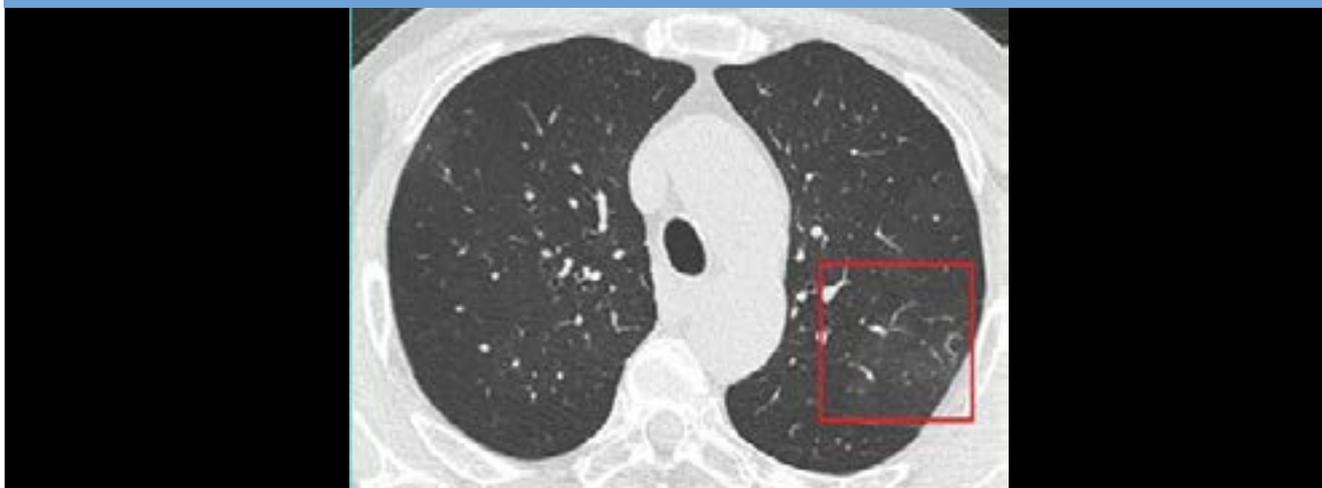
Le scanner de contrôle à J3 (3) montre de façon bien plus marquée les lésions que l'on voyait déjà sur la densité électronique initiale et que l'on devinait à peine sur les images conventionnelles. La densité électronique peut améliorer la détection précoce de l'atteinte Covid 19, là où l'imagerie conventionnelle montre ses limites en terme de sensibilité.



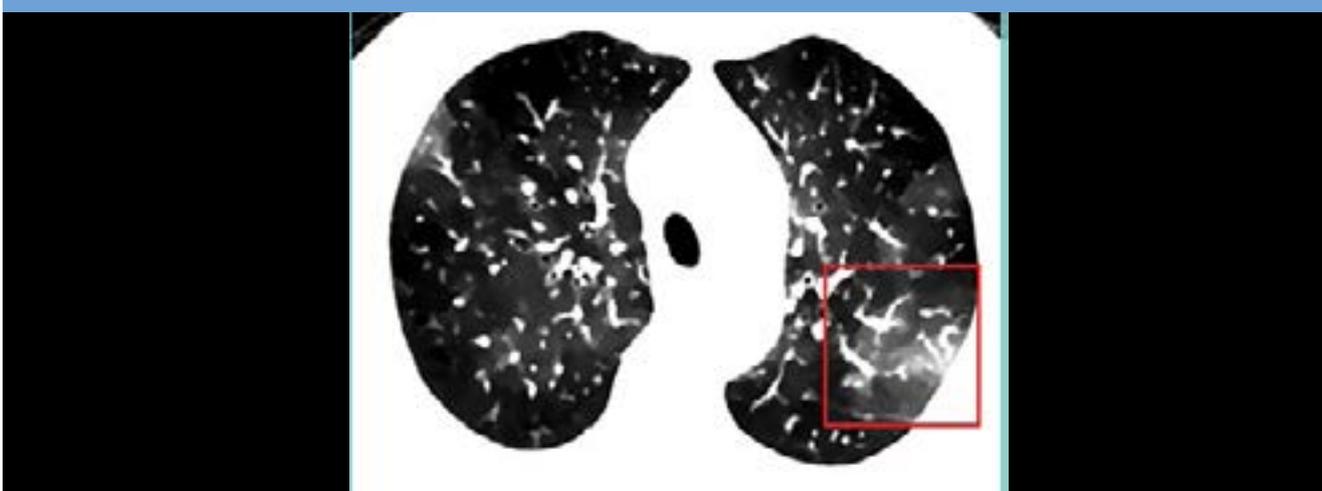
# Urgences thoraciques

## Recherche de lésions pulmonaires

### 1 - Conventionnel



### 2 - Carte Densité Electronique à J0



### 3 & 4 Fusion arte VNC / Carte Calcium Suppression Index 92



# Urgences abdominales

## Mise en évidence d'un abcès au niveau du foie

CH Charleville-Mézières - Docteur Philippe Cart

### Cas clinique

Homme 68 ans – BMI 44  
Forte fièvre depuis plusieurs jours.  
Il y a 3 jours un premier scanner n'a rien révélé.  
Revient aux urgences.

### Paramètres d'acquisition

TAP Portal Standard  
Temps d'acquisition : 4,93 sec  
Longueur : 624,5 mm  
Epaisseur : 1mm  
Rotation 0,33 sec  
Pitch 1,17  
140 kV Modulation 3D  
  
Dosimétrie :  
CTDI 11,6 mGy  
DLP 797 mGy.cm

### Injection

Iode 350mg/ml  
Volume 90cc, Débit 2,5cc.sec

### Cartographies utilisées

Fenêtre 60/350 (1)  
Fenêtre 100/200 (2)  
  
Cartes Spectrales :  
Spectral Densité Electronique (3)  
Spectral Fusion VNC/Densité Electronique (4)

### Bénéfices cliniques

L'imagerie conventionnelle en fenêtre abdominale montre de discrètes hypodensités dans le parenchyme hépatique. La fenêtre hépatique très serrée est difficilement analysable avec le bruit sur l'image.

La cartographie densité électronique est essentiellement utilisée dans les pathologies infiltratives parenchymateuses.

Une biopsie a été réalisée et a révélée un abcès hépatique. Le patient a été traité par antibiothérapie de façon classique.

# Urgences abdominales

## Mise en évidence d'un abcès au niveau du foie

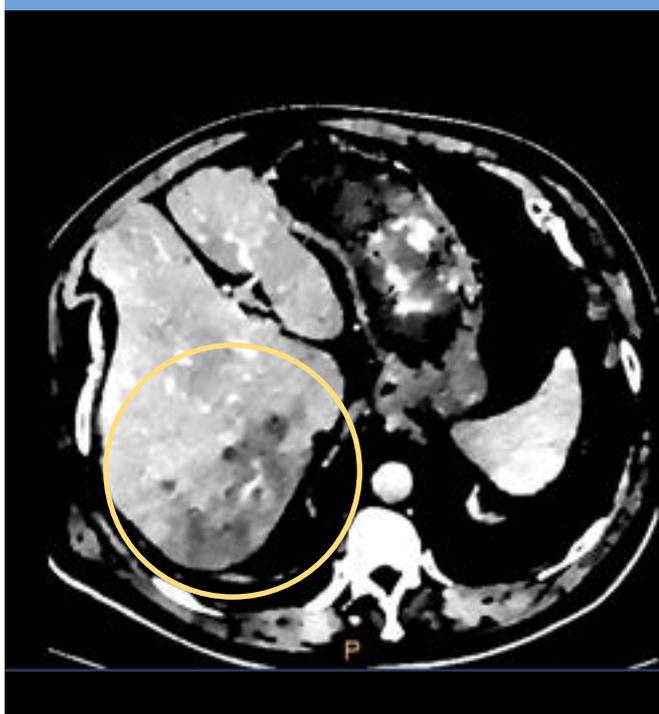
1 - Conventionnel Fenêtre 60/350



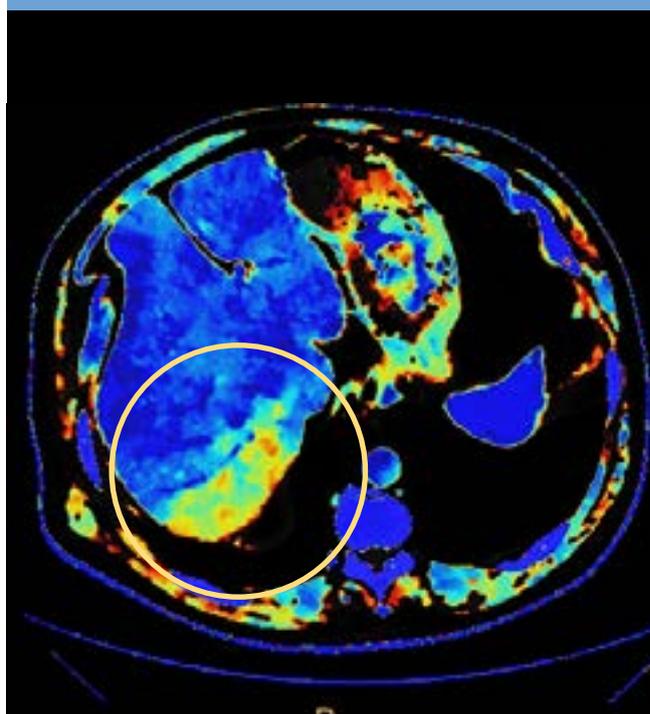
2 - Conventionnel Fenêtre 100/200



3 - Carte Densité Electronique



4 - Fusion Cartes VNC/Densité Elec



# Urgences abdominales

## Calcul rénal calcique

Hôpital Privé d'Antony - Docteur Béatrice Daoud

### Cas clinique

Bilan avant une résection vésicale pour polype.

### Paramètres d'acquisition

Acquisition d'emblée au temps tubulo-excréteur avec reconstruction VNC

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1, 3, 4)

Cartes Spectrales :

Spectral VNC (2, 5)

Spectral Suppression Acide Urique (6)

Spectral Iode sans eau (7)

Spectral Z effectif (8)

Spectral Magic Glass (5, 6, 7, 8)

### Bénéfices cliniques

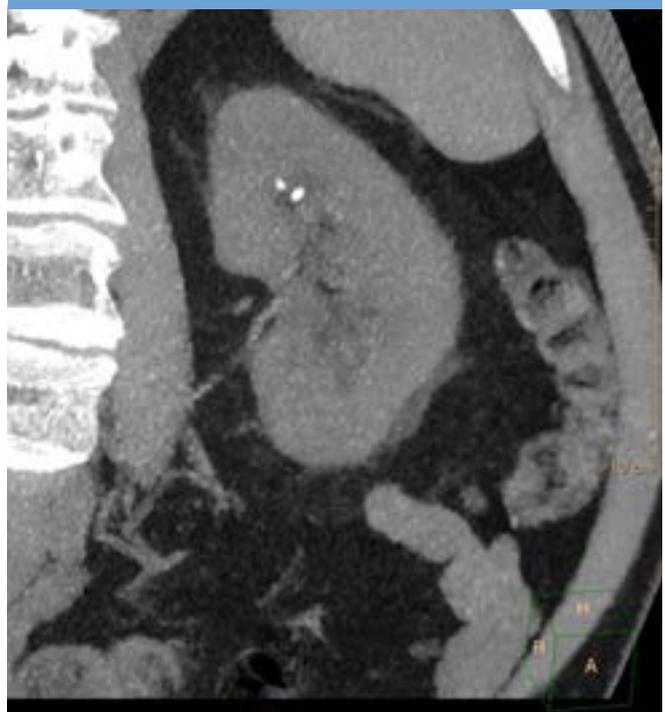
Présence d'un micro-calcul polaire moyen du rein droit non compliqué mesuré à 3 mm et visualisation de deux calculs du rein gauche intéressant le groupe caliciel supérieur mesurés à 4 et 8 mm, visible sur la reconstruction VNC (2) malgré un examen injecté d'emblée.

Les cartographies spectrales « Acide urique supprimé » (6) et Z Effectif (8) nous montrent que ce calcul est de densité calcique.

1 - Conventiennel Fenêtre 60/350



2 - Carte Virtuelle Sans Contraste



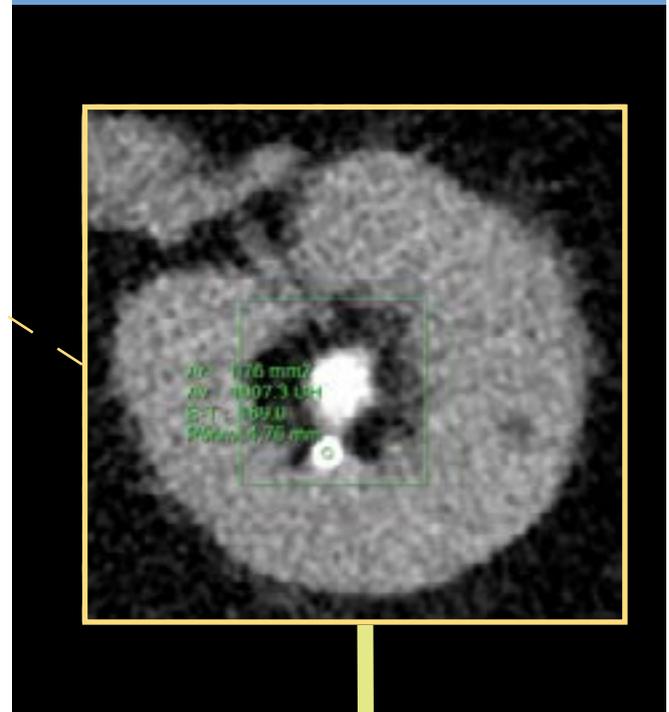
# Urgences abdominales

## Calcul rénal calcique

3 - Conventionnel

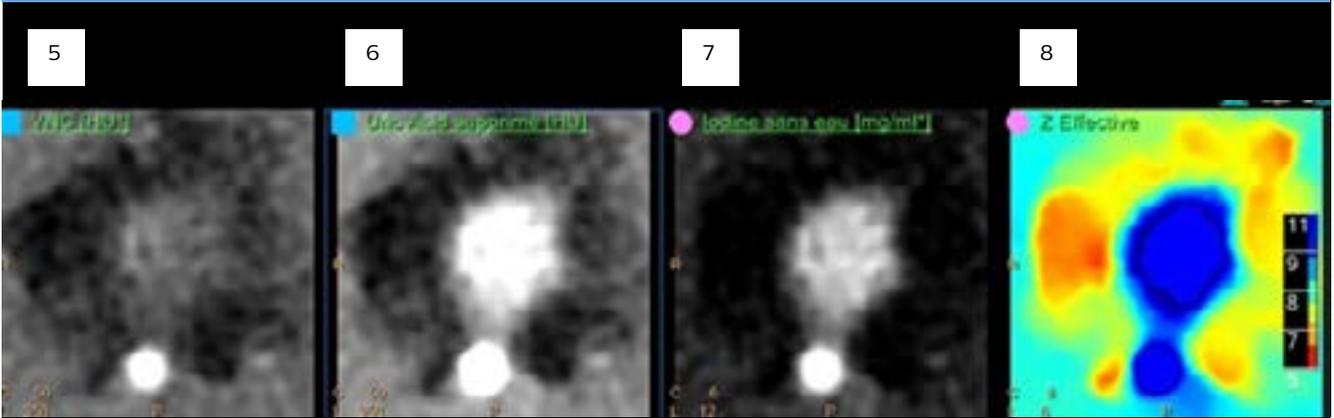


4 - Conventionnel ROI UH



### Application Spectral Magic Glass :

5 - MonoE 40keV / 6 - MonoE 150 keV / 7 - VNC / 8 - Z Effectif



# Urgences traumatisme du poignet

## Mise en évidence d'un œdème

CH Charleville-Mézières - Docteur Stéphane Grijseels

### Cas clinique

Homme 25 ans  
Urgence après une chute entraînant des souleurs au poignet

### Paramètres d'acquisition

Main / Poignet  
Haute Résolution : Matrice 768<sup>2</sup>  
Epaisseur : 0,8mm /0,4mm  
MPR 0,2mm  
Reconstruction filtre densité  
Reconstruction filtre spatiale (1)  
  
Dosimétrie : DLP 140 mGy.cm

### Cartographies utilisées

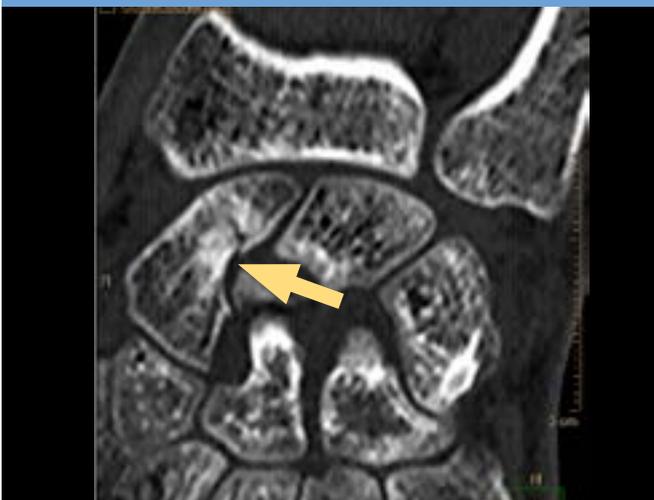
Série conventionnelle (1,3)  
Reconstruction 3D VIP (5)  
  
**Cartes Spectrales :**  
Spectral Calcium Suppression Index 94 (fenêtre 150/180) (2)  
Spectral Fusion Conventiennel / Suppression Calcium (4)

### Bénéfices cliniques

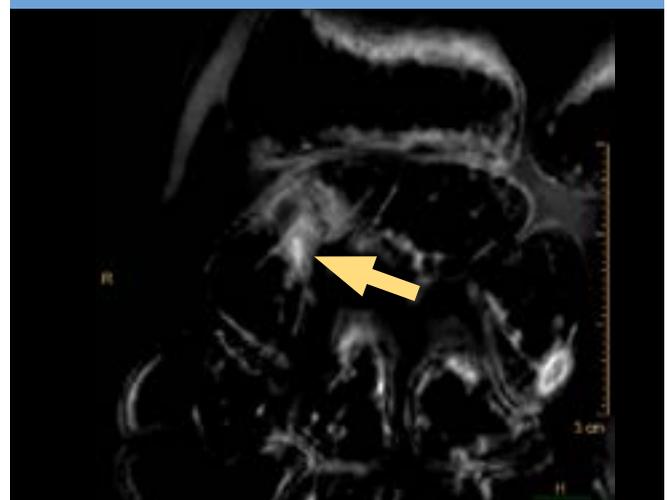
Sur le plan coronal en imagerie conventionnel (0,2mm), on retrouve un trait de fracture (1), également visible sur le plan axial (3). Sur le plan coronal, la cartographie spectrale de suppression du calcium (2) révèle un œdème. En mode fusion, l'œdème est bien mis en évidence autour de la fracture (couleur rouge (4))

L'avantage du scanner à détection spectrale est de pouvoir profiter également d'une imagerie conventionnelle en haute résolution (1). La reconstruction avec le nouveau rendu de volume de transparence (VIP) donne un rendu d'information en 3D. L'imagerie en 3D (5) montre un décrochage d'un petit fragment osseux.

#### 1 - Conventiennel



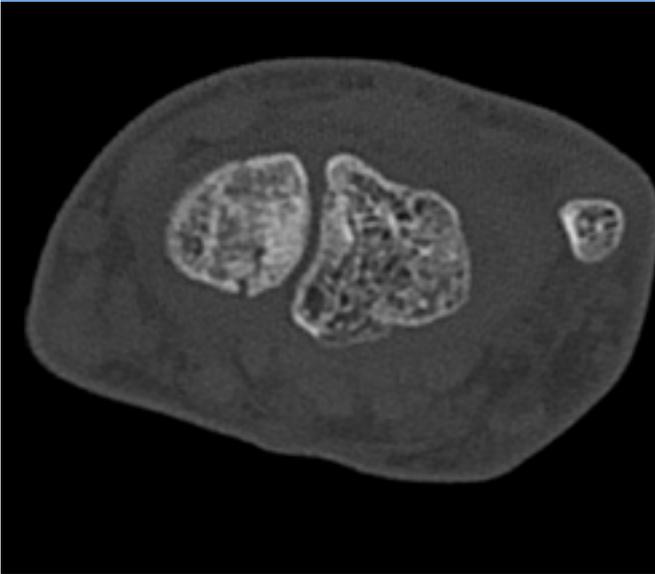
#### 2 - Calcium Suppression Index 94



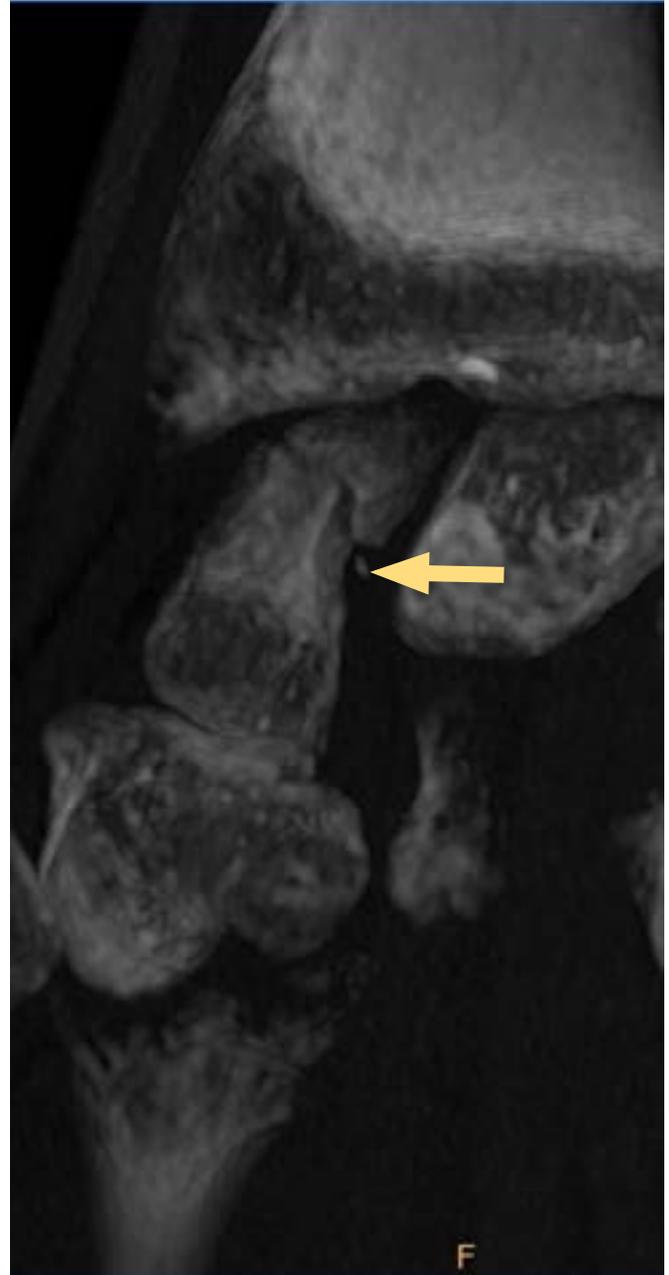
# Urgences traumatisme du poignet

## Mise en évidence d'un œdème

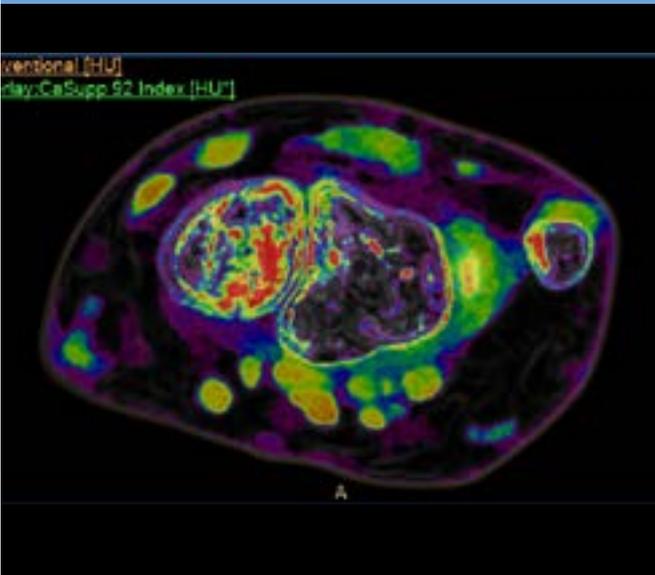
3 - Conventionnel



5 - Conventionnel reconstruction 3D VIP



4 - Fusion Carte VNC / Carte Calcium Suppression Index 94



# Urgences traumatisme de la main

## Mise en évidence d'un œdème

CH Charleville-Mézières - Docteur Stéphane Grijseels

### Cas clinique

Femme 71 ans  
Urgence après un traumatisme au niveau du pouce

#### Paramètres d'acquisition

Main / Poignet  
Haute Résolution : Matrice 768<sup>2</sup>  
Epaisseur : 0,8mm /0,4mm  
MPR 0,2mm  
Reconstruction filtre densité  
Reconstruction filtre spatiale (1)  
  
Dosimétrie : CTDI moyen 10 mGy

#### Cartographies utilisées

Série Conventionnelle (1)  
  
**Cartes Spectrales :**  
Suppression Index 74 (fenêtre 12/104) (2)  
Spectral Fusion Conventiennel 3D /  
Suppression Calcium (3)  
  
IRM 3D WATSf (4)

### Bénéfices cliniques

Le détecteur spectral permet de réaliser la série conventionnelle en haute résolution: La matrice 768<sup>2</sup> permet un zoom optique sans flou sur l'image qui révèle une fracture d'arrachement osseux (1). La cartographie spectrale de la suppression du calcium montre une lésion hyperdense (2), également visible en fusion avec le volume 3D (3)

En IRM (4), on retrouve une image hyperintense à la base du phalanx proximal, correspondant à l'image hyperdense de la carte de suppression du calcium (2), mais elle ne permet pas la mise en évidence de la fracture retrouvée en scanner.

# Urgences traumatisme de la main

## Mise en évidence d'un œdème

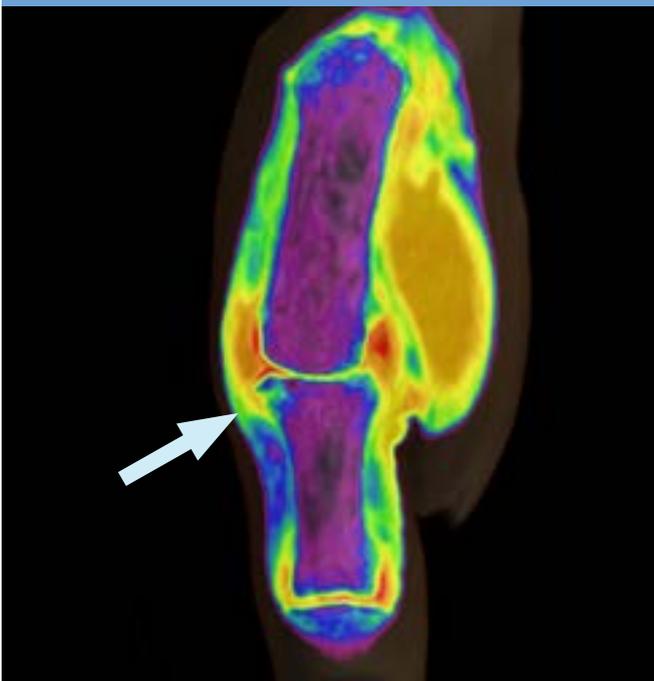
1 - Conventiennel



2 - Calcium Suppression Index 74



3 - Fusion Conventiennel 3D / Carte Calcium Suppression



4 - IRM



# Urgences genou

## Cas de "goutte"

Imagerie Médicale Alençon - Docteur François Notari

### Cas clinique

Homme 27 ans  
Immigrant avec douleurs aiguës sur plusieurs articulations

### Paramètres d'acquisition

Genou  
Haute Résolution : Matrice 768<sup>2</sup>  
Epaisseur : 0,9 mm  
MPR 0,3 mm  
120kV , 110mAs  
Reconstruction filtre Densité  
Durée d'acquisition 8,25 sec  
Dosimétrie : CTDI 9,4 mGy

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)  
Reconstruction 3D (3)  
  
Cartes Spectrales :  
Conventionnel /Acide Urique (2)  
Spectral Fusion 3D Conventionnel 3D/Acide  
Urique MIP (2)

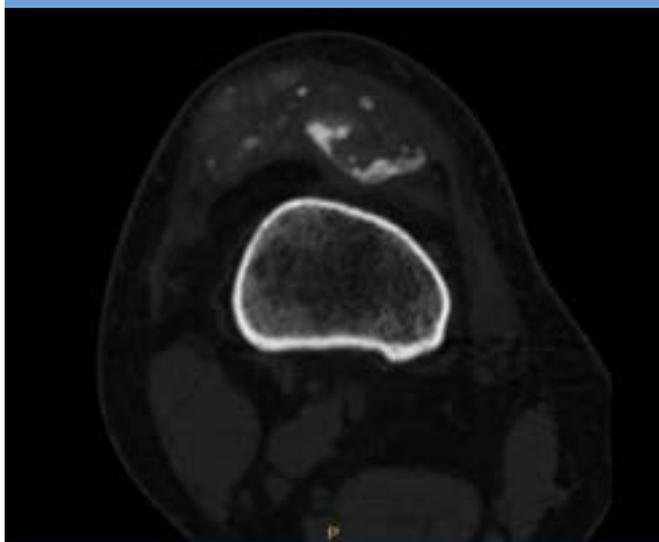
### Bénéfices cliniques

Bénéfices Cliniques

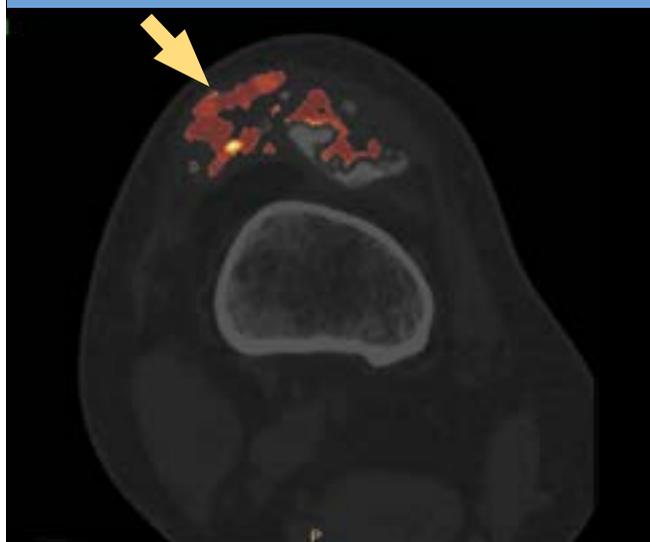
Dans les critères de diagnostic pour la goutte, le scanner spectral devient une solution intéressante en proposant des cartographies d'acide urique.

Ces cartographies, disponibles également en reconstructions 3D, mettent en évidence les cristaux au sein de l'articulation.

#### 1 - Conventiennel



#### 2 - Fusion Conventiennel / Carte Acide Urique



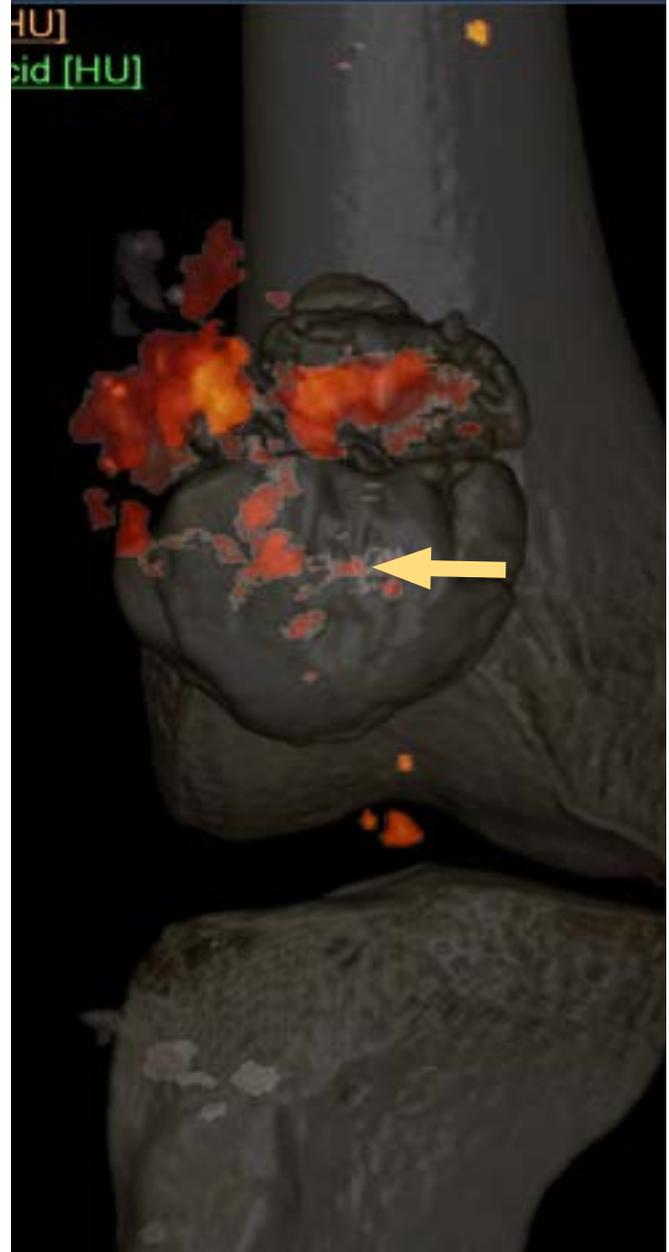
# Urgences genou

## Cas de "goutte"

3 - Reconstruction 3D  
Conventionnel



5 - Fusion Conventiennel 3D /  
Carte Acide Urique



# Urgences traumatisme du genou

## Mise en évidence d'un œdème

Imagerie Médicale Alençon - Docteur François Notari

### Cas clinique

Homme 57 ans  
Accident de la Voie Publique

### Paramètres d'acquisition

Genou  
Haute Résolution : Matrice 768<sup>2</sup>  
  
Epaisseur : 0,9 mm  
MPR 0,3 mm  
120kV , 110mAs  
Reconstruction filtre Densité  
Durée d'acquisition 5,36 sec  
  
Dosimétrie : CTDI moyen 9,4 mGy

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)  
Reconstruction MPR VIP (3)  
  
**Cartes Spectrales :**  
Spectral Calcium Suppression Index 73 (fenêtre 150/280) (2)  
Spectral Fusion monoE 181keV / Suppression Calcium (4)  
  
IRM Coro DP SPIR (5)

### Bénéfices cliniques

L'imagerie en cartographie spectrale suppression du calcium (2) et de fusion (4) révèle un œdème dans la moelle osseuse invisible sur l'imagerie conventionnelle (1)

En reconstruction coronal MPR VIP (3) haute résolution, mise en évidence d'un important trait de fracture.

La séquence densité de proton en IRM confirme l'œdème.

### 1 - Imagerie Conventionnelle



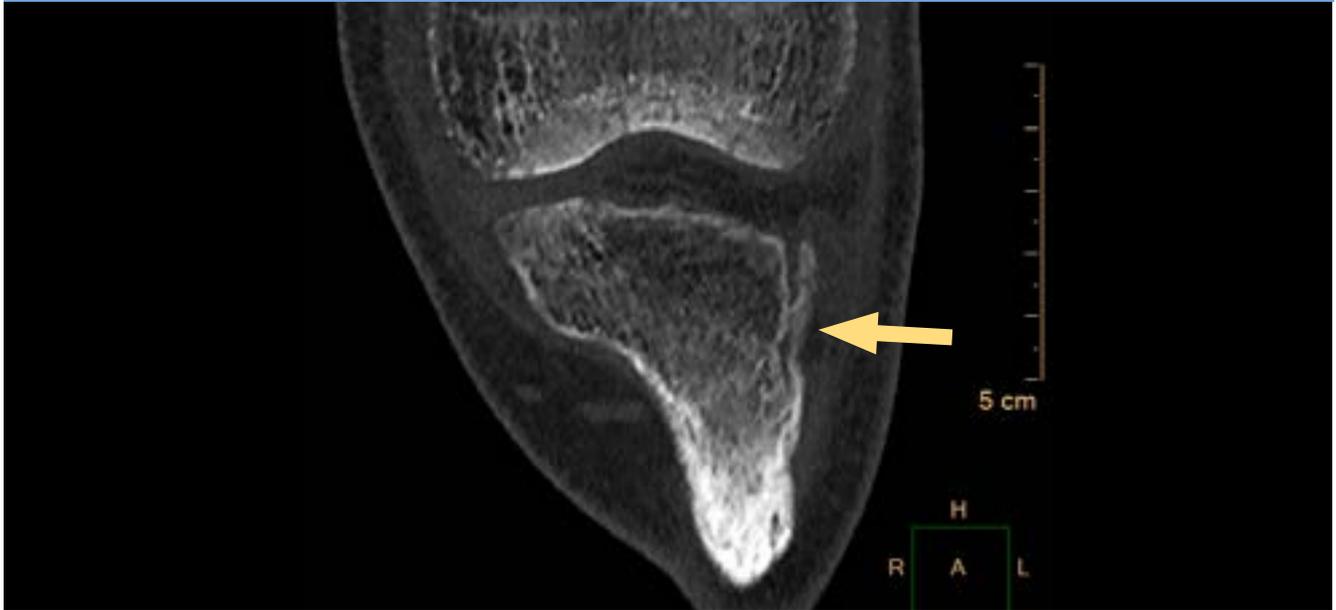
### 2 - Calcium Suppression Index 73



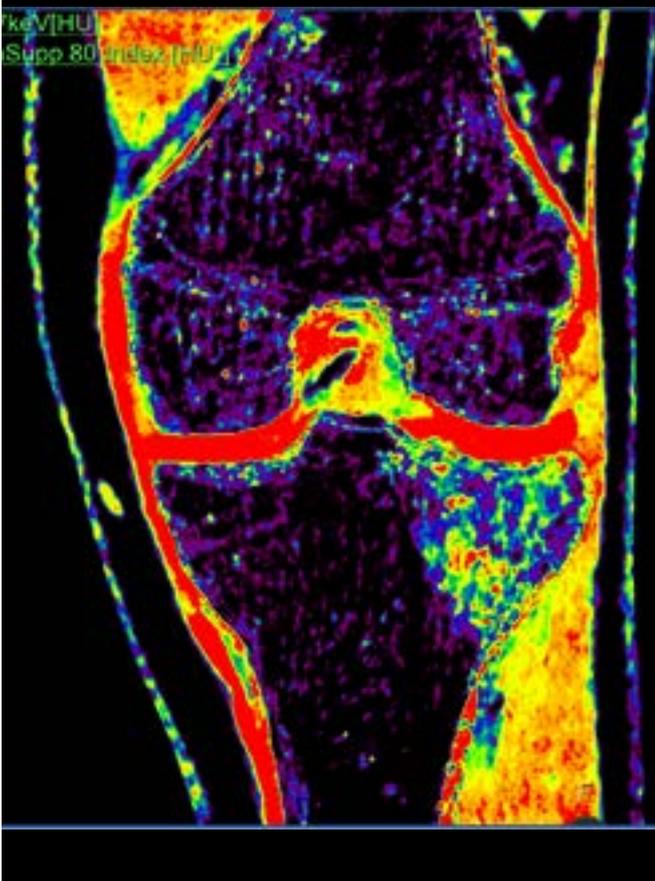
# Urgences traumatisme du genou

## Mise en évidence d'un œdème

2 - Reconstruction MPR VIP



4 - Fusion MonoE 181 keV /  
Suppression Calcium



5 - IRM



# Urgences pied calcanéum

## Mise en évidence d'une ostéite

CH Charleville-Mézières - Docteur Stéphane Grijseels

### Cas clinique

Homme 84 ans  
Patient diabétique  
Ulcère au niveau de la peau. Ostéite associée

### Paramètres d'acquisition

Pied / Cheville

Haute Résolution : Matrice 768<sup>2</sup>  
Epaisseur : 0,8mm  
Reconstruction filtre densité  
Reconstruction filtre densité spatiale (1)

Dosimétrie : CTDI moyen 14,1 mGy

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

**Cartes Spectrales :**  
Spectral Calcium Suppression Index 93 en comparaison D/G (2)  
Spectral Fusion Conventionnel 3D / Electron Density (4)

IRM Axial STIR (2)

### Bénéfices cliniques

On retrouve les 2 avantages principaux du scanner à détection spectrale sur cet examen : la haute résolution spatiale de l'imagerie conventionnelle (1) pour voir des érosions et la carte suppression du calcium qui montre l'œdème (3).

Sur le plan sagittal (1), en conventionnel, nous profitons de la résolution spatiale pour démontrer la destruction de l'os.

L'imagerie du calcium (3), en comparaison droite gauche, met en évidence l'hyperdensité du calcanéum.

La fusion d'images (4) conventionnel/densité électronique révèle l'importance de l'ostéite calcanéenne.

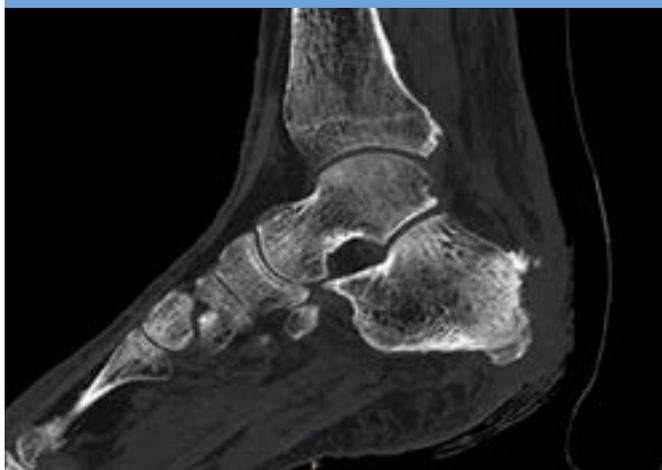
L'avantage du scanner est sa durée d'exploration de quelques secondes, il permet une prise en charge beaucoup plus rapide et plus confortable pour la patientèle âgée.

En IRM, on retrouve l'hyperintensité dans la peau et l'os (2) laquelle correspond exactement à l'hyperdensité sur la carte spectrale suppression du calcium (3).

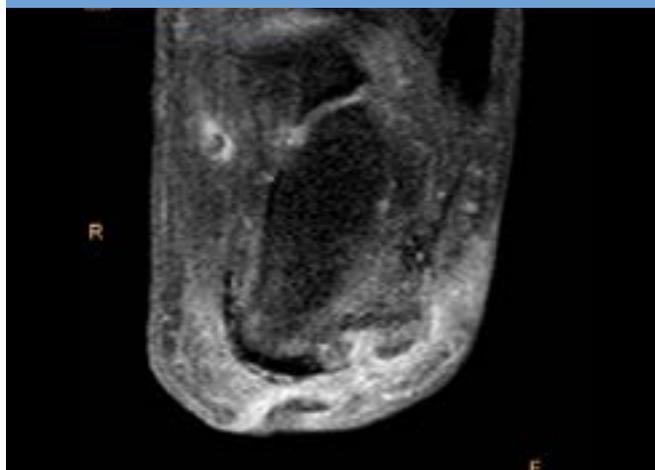
# Urgences pied calcanéum

## Mise en évidence d'une ostéite

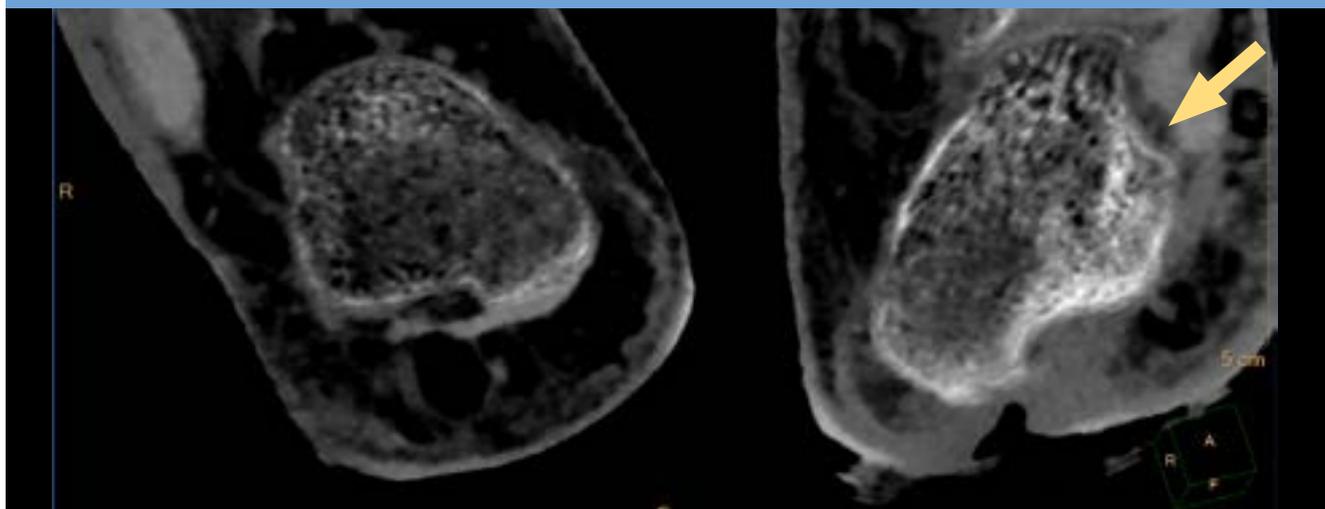
1 - Conventionnel



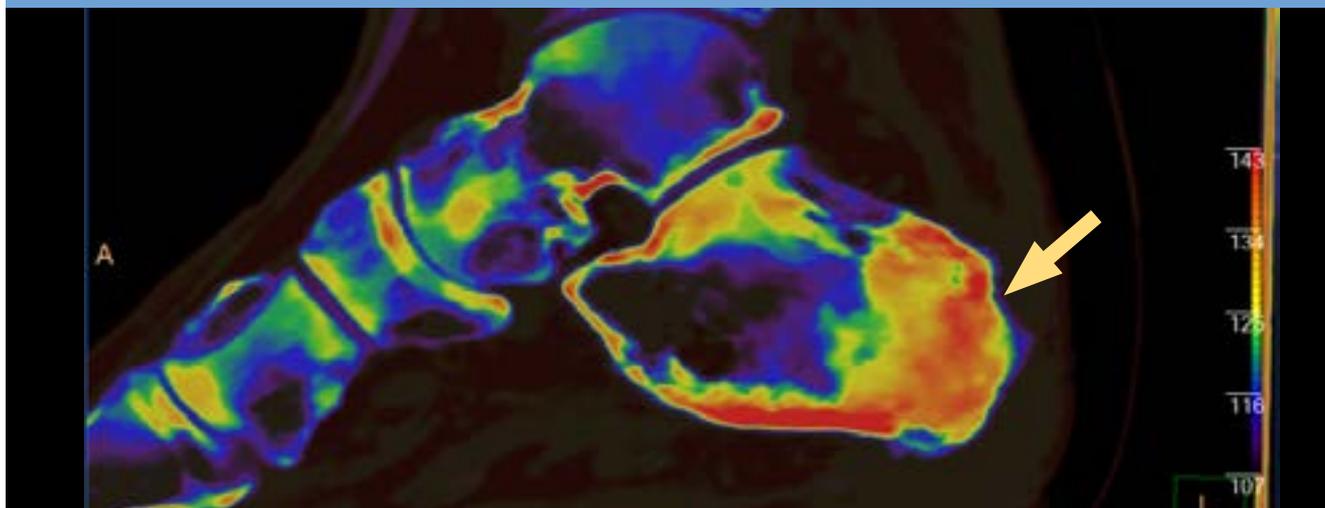
2 - IRM Axial STIR



3 - Suppression Index 93 en comparaison D/G



4 - Fusion Conventionnel / Densité d'électrons



# Urgences colonne lombaire

## Suivi d'une spondylodiscite

CH Charleville-Mézières - Docteur Stéphane Grijseels

### Cas clinique

Homme 35 ans  
Douleurs lombaires s'étendant au pli inguinal droit et à la fesse droite,  
Spondylodiscite connue (7).  
Recherche de lyse osseuse.

### Paramètres d'acquisition

Rachis total sans et avec injection  
  
Epaisseur : 1 mm  
Reconstructions filtre densité et spatiale  
3D modulation  
Temps d'acquisition : 12 secondes  
  
Dosimétrie : CTDI moyen 14,7 mGy  
(NRD 28)

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1,6)  
  
**Cartes Spectrales :**  
Conventionnel / Densité électronique (2)  
Spectral 42keV (3a, 3b)  
Spectral Densité électronique (4)  
Spectral Calcium (5) Suppression Index 91  
  
IRM (archive) (7)

### Bénéfices cliniques

L'avantage de l'IQon Spectral CT est de bénéficier de l'imagerie conventionnelle et spectrale sur toutes les acquisitions. Sur l'imagerie sans injection, les cartographies suppression du calcium (5) et densité électronique (2, 4) intensifient l'imagerie des lésions dégénératives, tandis que l'imagerie conventionnelle en reconstruction os confirme la destruction des plateaux vertébraux L5 S1.

L'imagerie de rehaussement à 42keV (3a, 3b) informe sur l'extension du processus infectieux vers le canal lombaire, difficilement analysable en imagerie conventionnelle. Les cartographies 42 keV (3a, 3b) montrent l'extension et le rehaussement des tissus mous autour de la vertèbre et le rehaussement au niveau du disque.

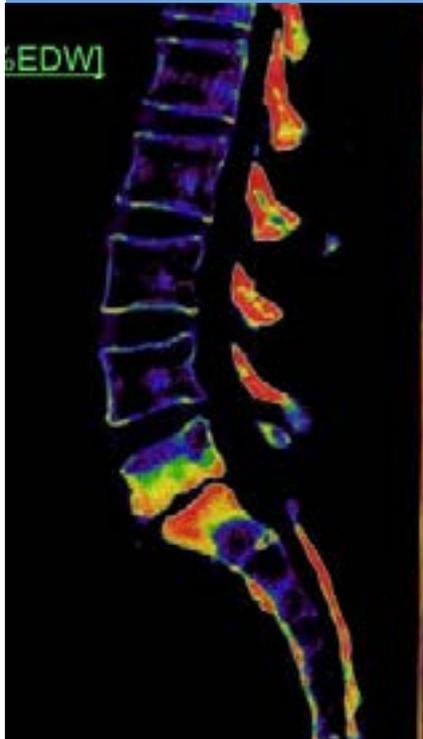
# Urgences colonne lombaire

## Suivi d'une spondylodiscite

1 - Conventionnel



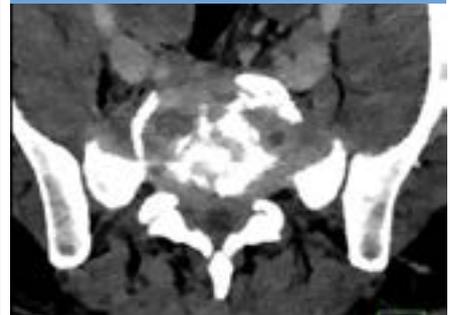
2 - Conventionnel /  
Densité Electronique



3a - Carte MonoE 42 keV



3b - Carte MonoE 42 keV



4 - Carte Densité  
Electronique



5 - Carte Calcium  
Suppression Index 91



6 - Conventionnel



7 - IRM



# IQon Spectral CT



+ 1000.0

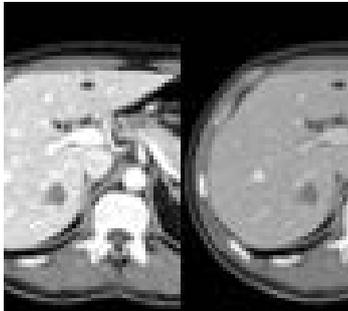
550.0



# Cas cliniques en imagerie cardio vasculaire

## Cartographies les plus fréquemment utilisées

### Carte MonoE ou Mono-Energétique

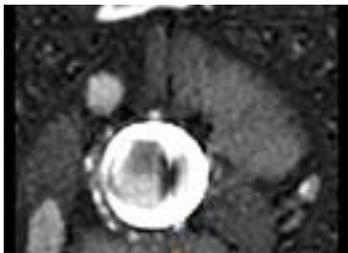


Cette cartographie simule un faisceau mono énergétique de 40 à 200keV. Le rapport contraste/bruit est amélioré sans durcissement de faisceau.

Les principales utilisations sont en bas keV pour rehausser le contraste tissulaire et iodé. **Son utilisation permet de réduire significativement la charge d'iode.**

En haut keV elle réduit les artéfacts métalliques et le blooming du calcium et est utilisée également pour l'imagerie du cartilage.

### Cartes de densité d'iode et d'iode sans eau

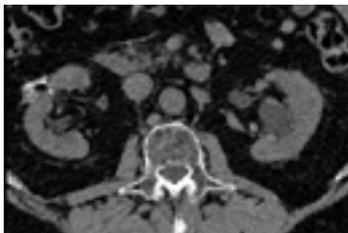


Permettent la mise en évidence de l'imprégnation des tissus en iode. La carte de densité d'iode est une carte à laquelle on a retiré le bruit de l'image.

Elles sont utilisées pour évaluer la perfusion, améliorer la détectabilité, la délimitation et caractérisation.

Ces cartes permettent de quantifier la concentration en iode.

### Carte Virtual Non Contrast



L'imagerie virtuelle sans contraste par décomposition de matériaux eau/iode permet d'obtenir virtuellement l'imagerie Non Injectée à partir d'une séquence injectée.

Il est conseillé de réaliser cette carte VNC, à partir d'une acquisition portale.

### Structures rehaussées par le contraste (UH)



Les voxels contenant du Calcium sont supprimés par classification.

Principales utilisations sont dans l'imagerie vasculaire afin d'obtenir un MIP rapide.

# Troncs Supra Aortiques

## Recherche de sténose

### Imagerie Médicale Alençon - Docteur François Notari

#### Cas clinique

Femme 67 ans  
Patiente en insuffisance rénale. DFG 35. Veines fragiles

#### Paramètres d'acquisition

TAP Portal Standard  
Temps d'acquisition : 2,10 sec  
Epaisseur : 0,9mm  
Rotation 0,27sec  
Pitch 1,25  
  
Dosimétrie : CTDI 4,5 mGy

#### Cartographies utilisées

Série conventionnelle : Reconstructions AVA (1)  
Tableaux de mesures  
  
Cartes Spectrales :  
Spectral 40keV VR (2),  
Spectral Iode sans Eau MIP Curviligne (3, 4),  
axial (6)  
Spectral Histogramme (5): Nb Voxels = f (monoE 40)

#### Injection

Iode 350 mg/ml

Volume 17 cc, Débit 2 cc/sec

#### Bénéfices cliniques

L'atténuation des rayons-X par le produit de contraste est maximale à environ 33 keV (K-edge de l'iode), Plus on se rapproche de cette valeur, plus les unités Hounsfield du produit de contraste augmentent.

L'imagerie MonoE 40keV nous permet de diminuer la charge d'iode chez les patients en insuffisance rénale et de diminuer les débits pour les patients au système veineux fragile, tout en gardant une qualité image optimale (2,3).

Cette patiente de 88 ans a bénéficié d'un scanner avec seulement 17cc de contraste qui a mis en évidence une plaque mixte provoquant une sténose serrée de la carotide droite (7). L'imagerie Iode sans eau montre un ralentissement du débit au niveau de la sténose. Nous identifions facilement les plaques calciques et la plaque molle entourant le vaisseau (4). L'histogramme des monoE40keV informe sur les différences de densité des matériaux (5).

#### 1 - Conventionnel

	Reference	Lesion	Difference
Maximum Diameter	5.5 mm	1.7 mm	69.2 %
Minimum Diameter	4.9 mm	1.1 mm	78.6 %
Eccentricity	0.1	0.4	245.4 %
Effective Diameter	5.1 mm	1.3 mm	73.9 %
Area	20.7 mm <sup>2</sup>	1.4 mm <sup>2</sup>	93.2 %

# Troncs Supra Aortiques

## Recherche de sténose

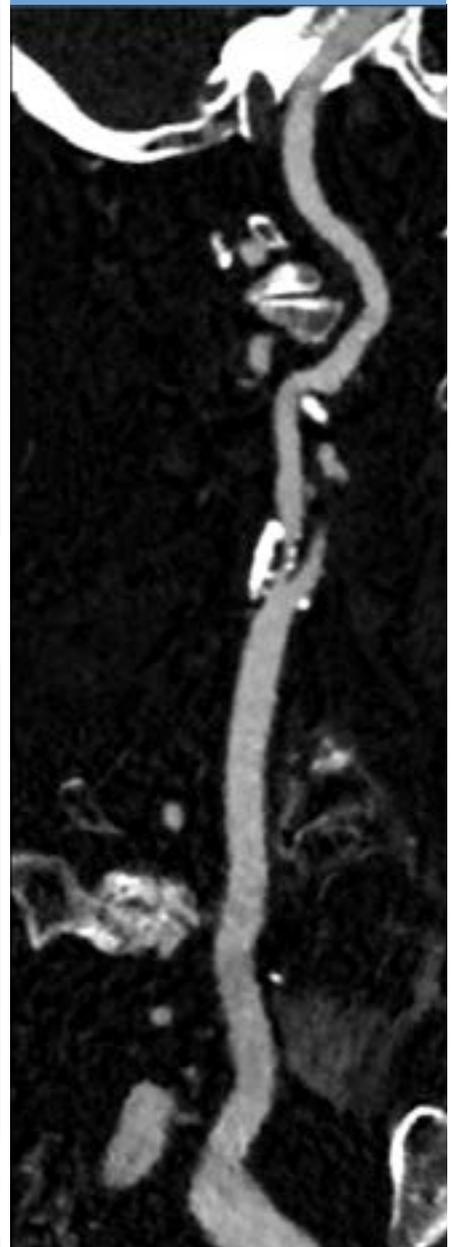
1 - Conventionnel



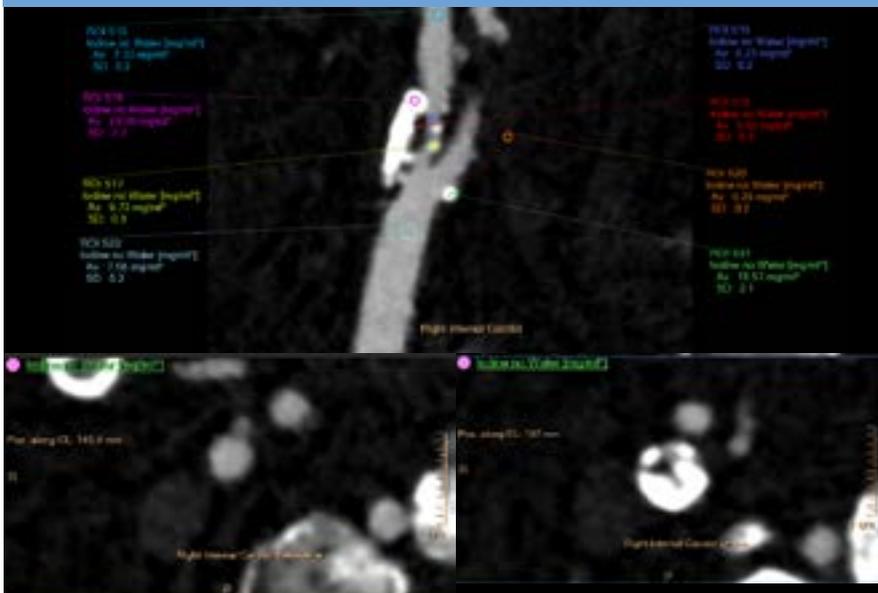
2 - Carte MonoE 40keV



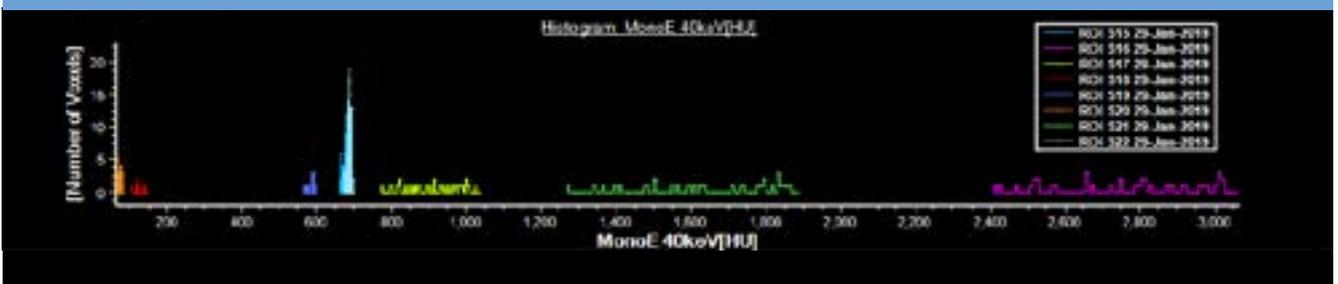
3 - Carte Iode sans eau MIP curviligne



4 - Carte Iode sans Eau MIP curviligne & 6 - Axial



5 - Spectral Histogramme : nb voxels = f (MonoE 40)



# Anévrisme de l'aorte abdominale

## Recherche de fuite

Hôpital Privé d'Antony - Docteur Béatrice Daoud

### Cas clinique

Surveillance d'un anévrisme de l'aorte abdominale traité par endoprothèse aorto-bi-iliaque

#### Paramètres d'acquisition

Acquisition volumique réalisée d'emblée au temps tardif à 2'

#### Injection

Iode 350 mg/ml Volume 35ml

#### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)

Cartes Spectrales :

Spectral 40 keV (2,5)

Spectral VNC (3,6)

Spectral Z effectif (4)

### Bénéfices cliniques

Aspect perméable de la prothèse aorto-bi-iliaque sans hypodensité endoprothétique sur la reconstruction spectrale Mono40kV (2, 5).

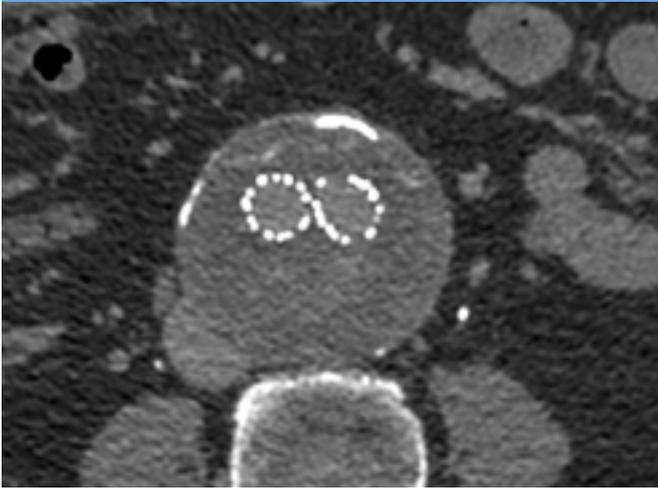
Nous retrouvons une image d'addition de produit de contraste au sein du sac anévrysmal natif, visible en regard de la paroi postérieure de l'endoprothèse aorto-bi-iliaque, en faveur d'une fuite péri-prothétique, bien visible sur la cartographie Zeffectif en coupes axiales (4).

Nous ne retrouvons pas cette image sur la cartographie Virtuelle Sans Contraste (3, 6), ce qui confirme la faveur d'une fuite péri-prothétique de densité calcique.

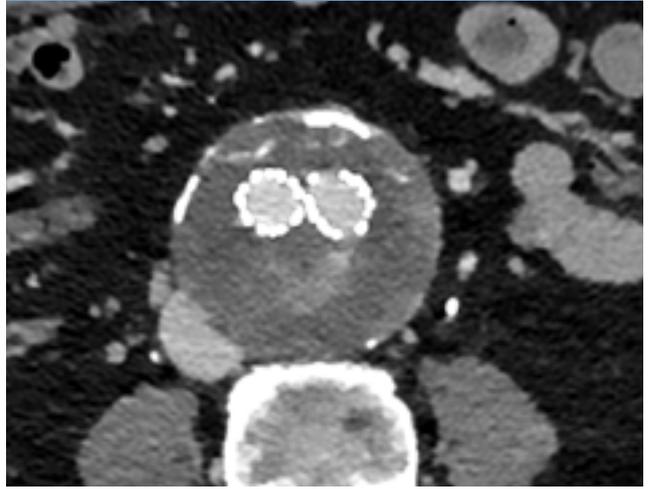
# Anévrisme de l'aorte abdominale

## Recherche de fuite

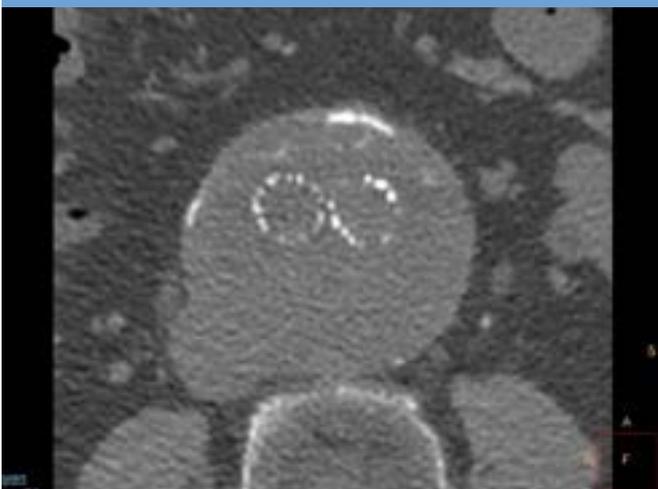
1 - Conventionnel



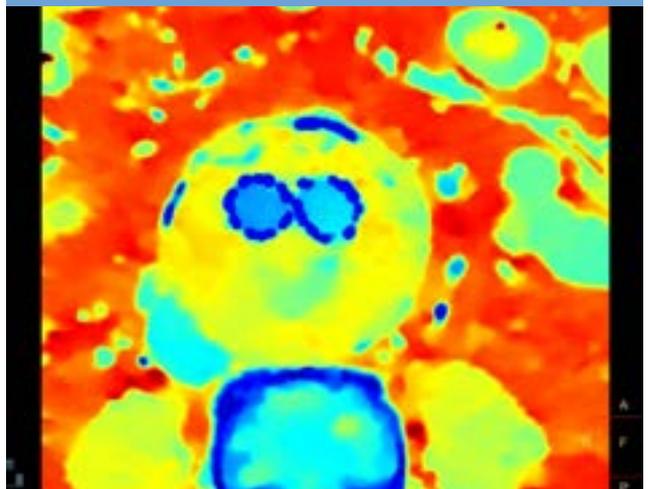
2 - Carte MonoE 40keV



3 - Carte Virtuelle Sans Contraste



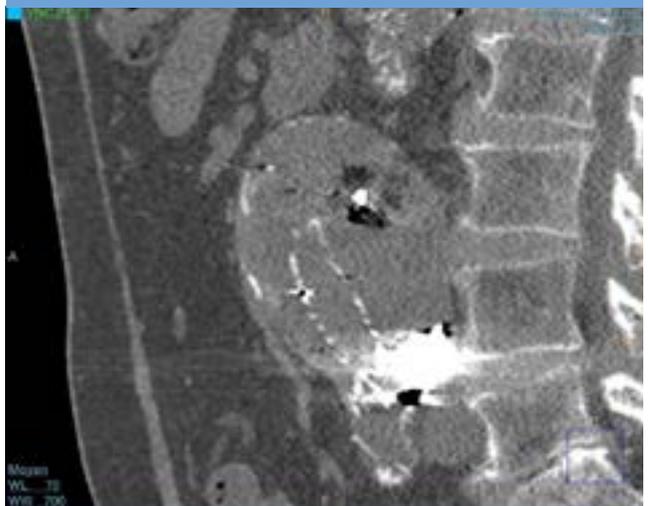
4 - Carte Z Effectif



5 - Carte MonoE 40keV



6 - Carte Virtuelle Sans Contraste



# Coeur - Anévrisme coronaire droite

## Mise en évidence d'un thrombus pariétal

HCL Hôpital Louis Pradel - Professeur Philippe Douek

### Cas clinique

Homme 56 ans, BMI 24

La coronarographie a objectivé une artère coronaire droite dystrophique.

### Paramètres d'acquisition

Coronaires Hélice >65bpm

Rotation 0,27sec

Durée 7 sec

### Injection

Phase artérielle 35cc à 2,5cc/sec

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (2)

Cartes Spectrales :

Conventionnel/Iode Densité (1)

Spectral Iode sans eau (3)

Spectral Black Blood (4)

Spectral 40 keV 3D Rendu de volume (5)

### Bénéfices cliniques

Mise en évidence d'un anévrisme du premier segment de l'artère coronaire droite.

La reconstruction spectrale en mode « black blood » objective un thrombus pariétal adossé à la paroi de l'anévrisme coronaire.

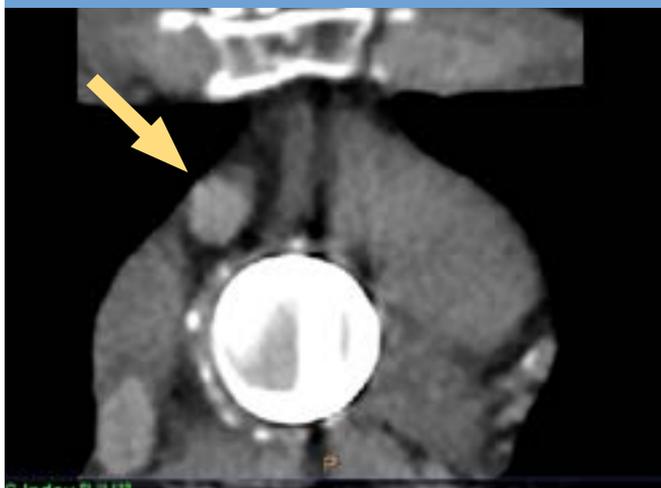
### 1 - Fusion conventionnel / densité d'iode en mg/ml



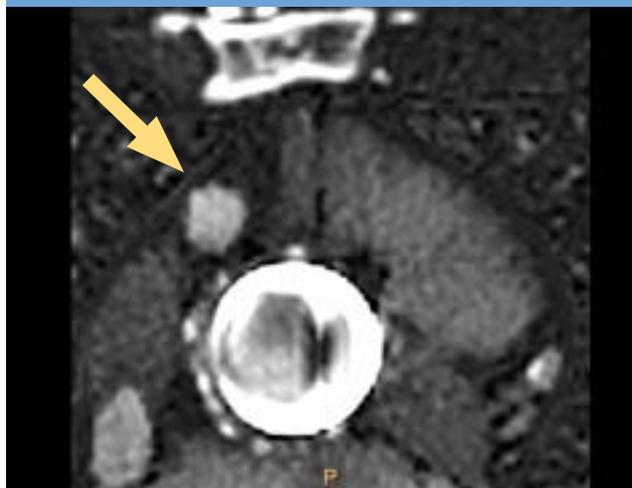
# Coeur - Anévrisme coronaire droite

## Mise en évidence d'un thrombus pariétal

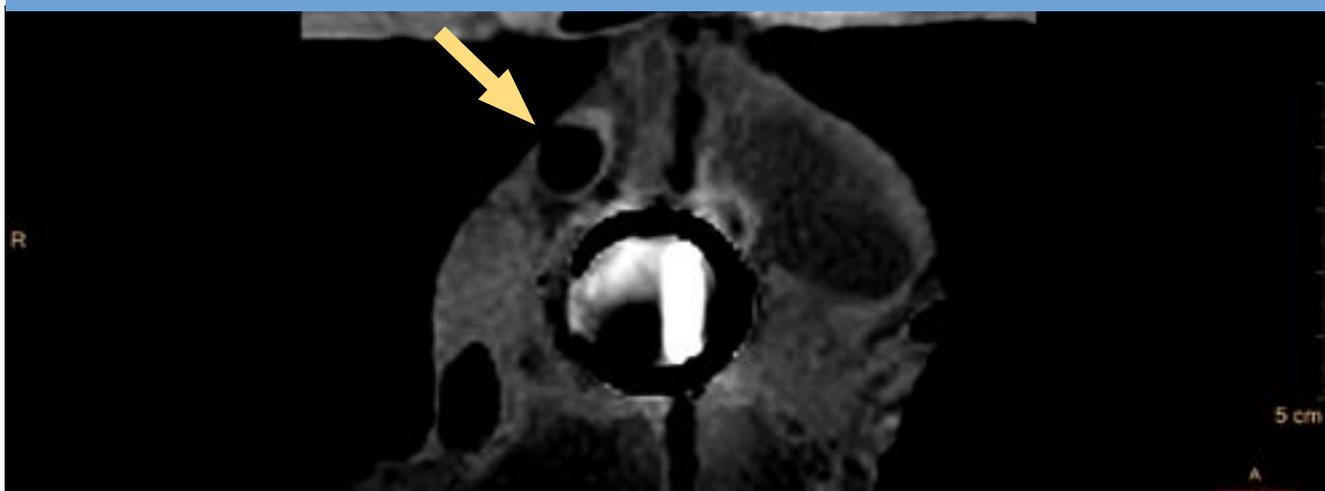
2 - Conventionnel



3 - Carte d'iode sans eau (mg/ml)



4 - Carte Virtuelle Sans Contraste



5 - Rendu 3D Spectral MonoE 40keV



# Aorte - Urgence

## Mise en évidence d'un hématome intramural

HCL Hôpital Louis Pradel - Professeur Philippe Douek

### Cas clinique

Homme 39 ans  
Urgence cardiovasculaire

### Paramètres d'acquisition

Aorte Thoracique ECG  
Epaisseur 1mm  
Pitch 0,30  
Rotation 0,27

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)  
Cartes Spectrales :  
Spectral 40 keV (2)  
Spectral Black Blood (3)

### Injection

Phase artérielle 35cc à 2,5cc/sec

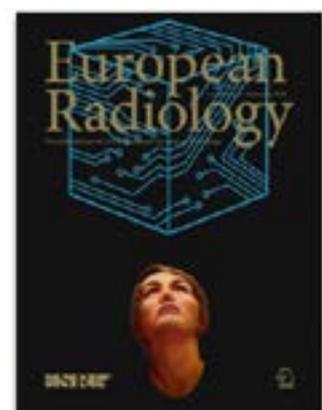
### Bénéfices cliniques

Ce nouveau type de contraste permet de supprimer le contraste de la lumière vasculaire et augmente ainsi le contraste de la paroi vasculaire.  
Ainsi, il n'est pas besoin de réaliser la série sans injection en cas de suspicion de dissection aortique.

### Publication

Virtual versus true non-contrast dual-energy CT imaging for the diagnosis of aortic intramural hematoma

Si-Mohamed S, Dupuis N & al., Eur Radiol. 2019 Dec;29(12):6762-6771. doi: 10.1007/s00330-019-06322-5. Epub 2019 Jul 1. PMID: 31264015.



# Aorte - Urgence

## Mise en évidence d'un hématome intramural

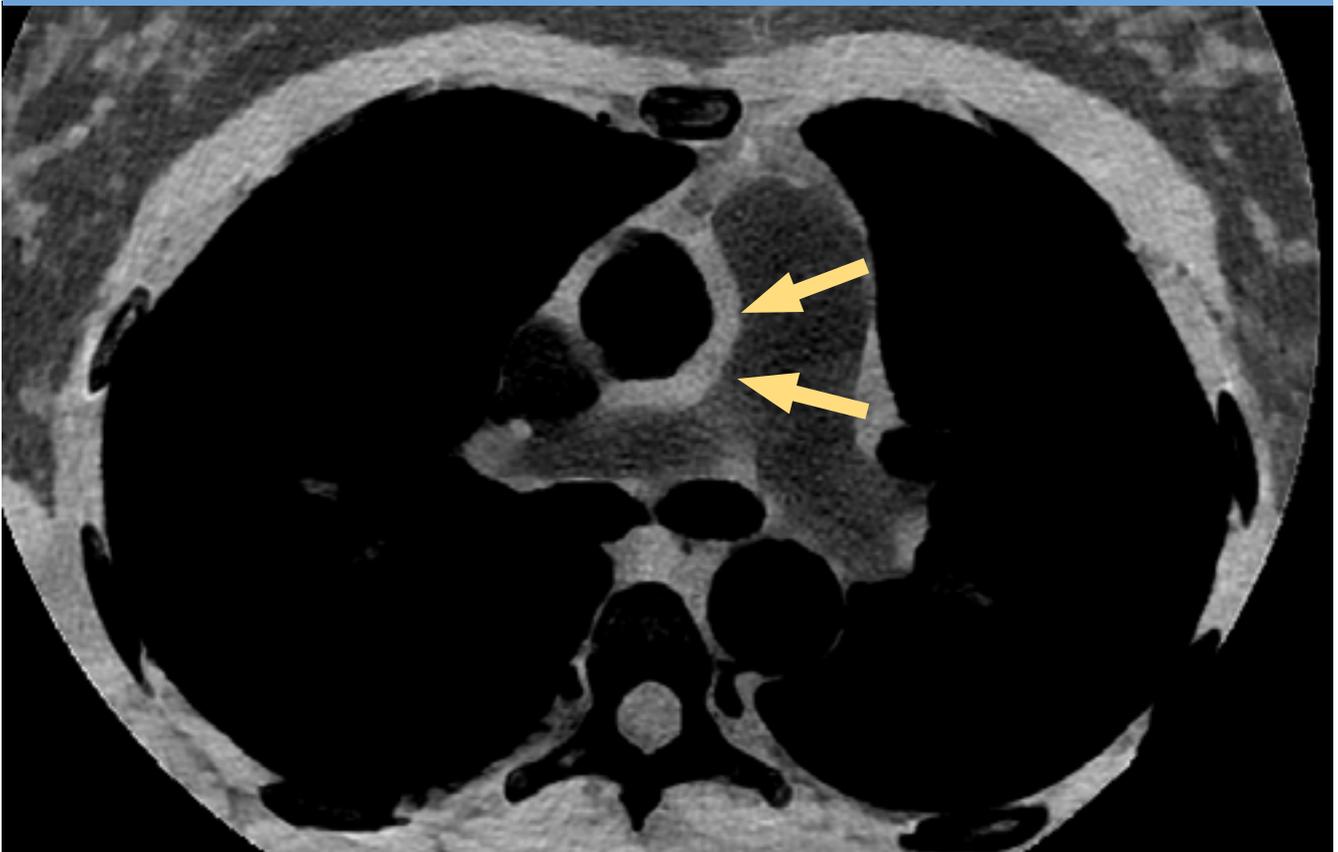
1 - Conventionnel



2 - Carte MonoE 40 keV



3 - Carte Virtuelle Sans Contraste



# Urgences cardiaques

## Suspicion de resténose sur stent

Hôpital Privé d'Antony – Docteur Béatrice Daoud

### Cas clinique

Patient asymptomatique. Échographie d'effort positive.  
Patient aux antécédents d'angioplastie avec pose de stent en 2002.

### Paramètres d'acquisition

Acquisition prospective avec synchronisation cardiaque après injection biphasique de produit de contraste au temps artériel centrée sur le massif cardiaque.

Dosimétrie : DLP Thorax :  
228 mGy.cm

### Cartographies utilisées

Séries conventionnelles  
Reconstructions bi et tridimensionnelles (1, 2, 3)

#### Cartes Spectrales :

Spectral Fusion Conventionnel / Iode sans eau (4)  
Spectral 153 keV (5)  
Spectral Z effectif (6, 7)  
Spectral Z effectif (4)

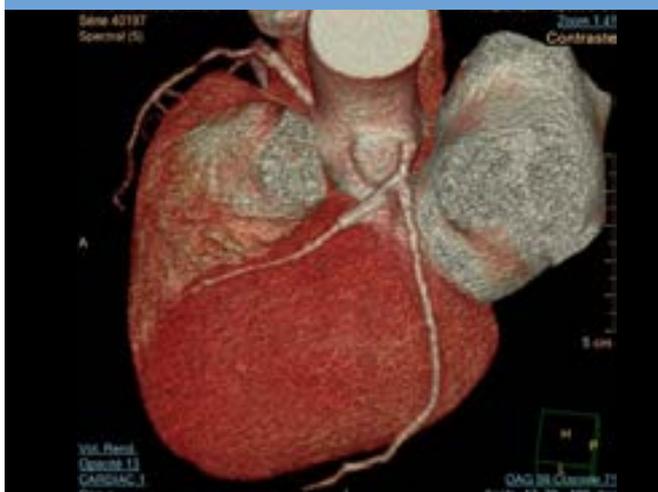
### Bénéfices cliniques

Visualisation au niveau de l'IVA proximale du stent qui présente une hypodensité intra-stent en faveur d'une resténose intra-stent (1, 5).

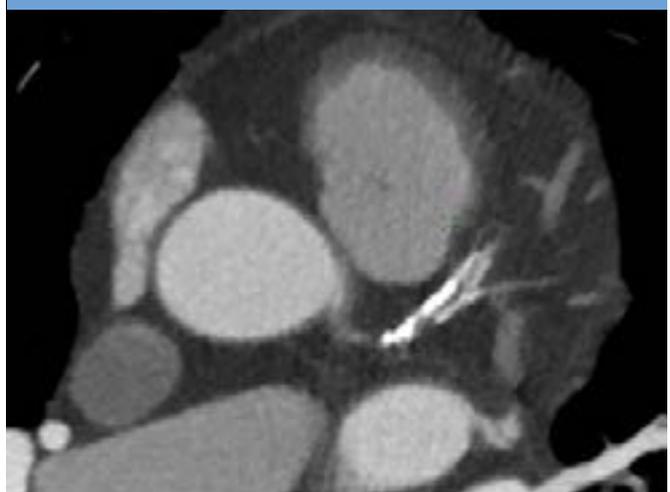
L'IVA d'aval est fine et grêle, courte (3). La première diagonale prend son départ au niveau de la partie moyenne du stent avec une plaque athéromateuse calcifiée ostiale difficilement quantifiable.

Au niveau du myocarde, on note une petite hypodensité sous-endocardique en territoire antéro-septal moyen pouvant être séquelle de nécrose myocardique avec un défaut perfusionnel retrouvé sur la reconstruction spectrale Z-eff (6,7) et Iode sans eau (4) en territoire antérieur correspondant à la resténose intra-stent.

### 1 - Conventionnel rendu 3D



### 2 - Conventionnel



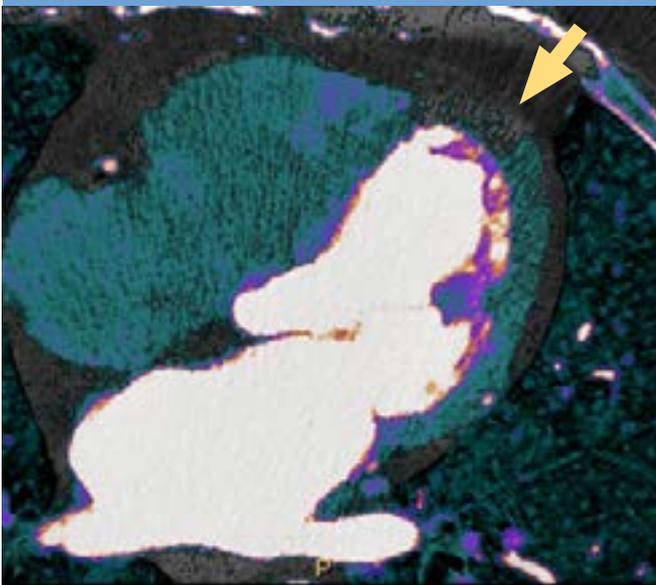
# Urgences cardiaques

## Suspicion de resténose sur stent

3 - Carte MonoE 153 keV



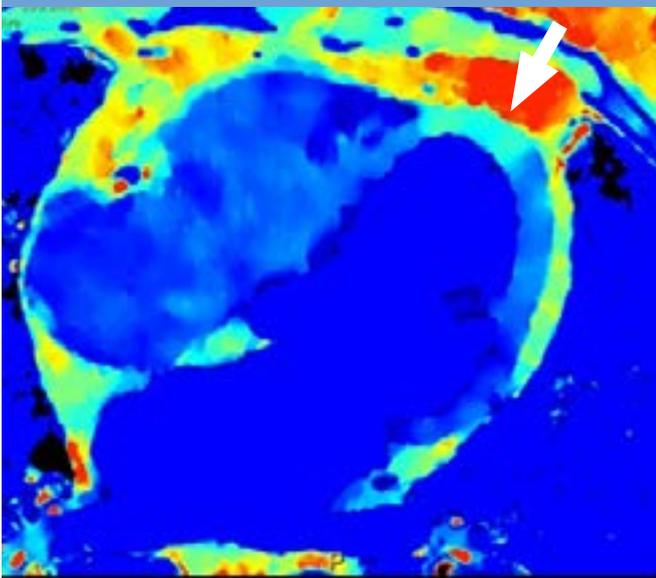
4 - Fusion Conventiennel Iode sans eau



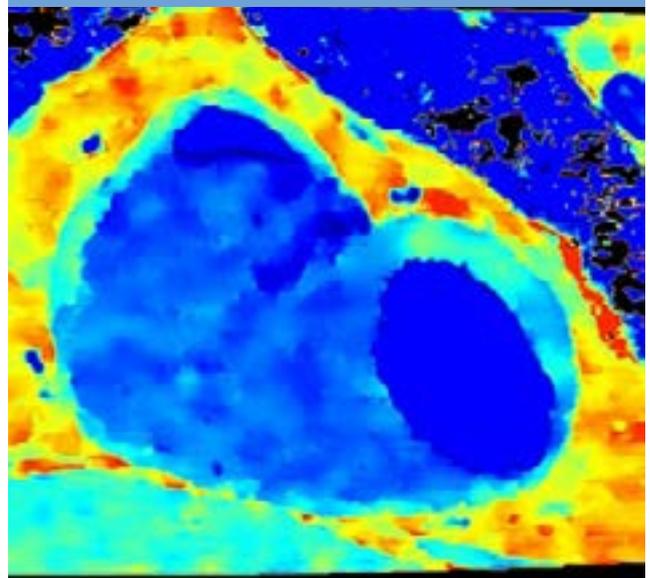
5 - Carte MonoE 153 keV



6 - Carte Z-Effectif



7 - Carte Z-Effectif



# Cœur – Urgence Douleur thoracique

## Infarctus du myocarde

HCL Hôpital Louis Pradel – Professeur Philippe Douek

### Cas clinique

Homme 52 ans – BMI 32

Douleur thoracique aigue

Troponines discrètement élevées

Coronarographie n'a pas retrouvé de lésions au niveau coronaires

**Coroscaner demandé pour suspicion de myocardite.**

### Paramètres d'acquisition

**Phase artérielle >65bpm** (1,3,5,6,7)

Rot 0,27sec - Durée 8 sec

CTDI 28mGy

**Phase tardive (2,4)**

20cc pour charger d'iode le muscle

CTDI 11,5mGy

### Injection

35cc à 2,5cc/sec + 20cc, 2,5cc/sec

Iode 400

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle rendu 3D (7)

**Cartes Spectrales :**

**Analyse du myocarde**

Spectral Densité Iode en petit axe (1) - artériel

Spectral Densité électronique (2) - tardif

**Segmentation sub spectrale et fusion** (3 –

artériel, 4 - tardif)

Spectral 3D (artériel - 5,6)

### Bénéfices cliniques

Grand intérêt de l'imagerie spectrale pour combiner l'imagerie anatomique des artères coronaires avec de l'imagerie du myocarde.

Chez ce patient, mise en évidence d'une atteinte (de couleur rouge) de la paroi antérieure (5) jusqu'à l'apex (3) correspondant à une diminution de la concentration en iode sur le temps précoce. Sur les coupes axiales transverses (1), on remarque une hypodensité. La paroi latérale (de couleur verte) est normale (6).

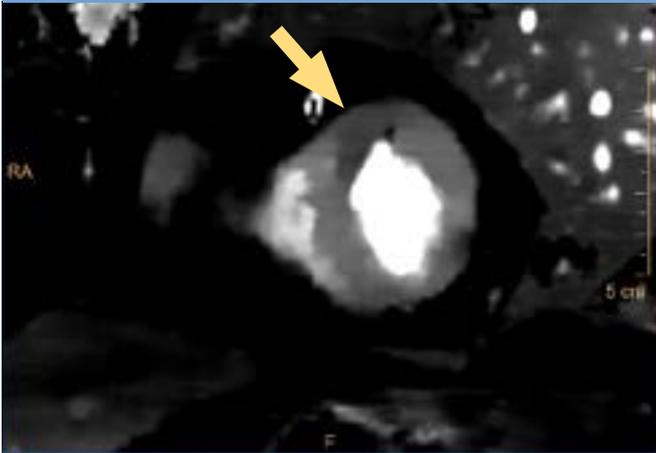
Sur le temps tardif, mise en évidence en cartographie densité électronique d'une prise de contraste caractéristique d'un infarctus du myocarde ancien dans le territoire de l'artère coronaire droite. La fusion (7) avec l'imagerie conventionnelle permet une localisation précise.

Le malade a été directement orienté pour une angioplastie d'IVA. Le scanner à détection spectrale en imageries cardiaques apporte précision et confiance diagnostique, et permet une prise en charge du patient sans perte de temps avec un examen complémentaire.

# Cœur – Urgence Douleur thoracique

## Infarctus du myocarde

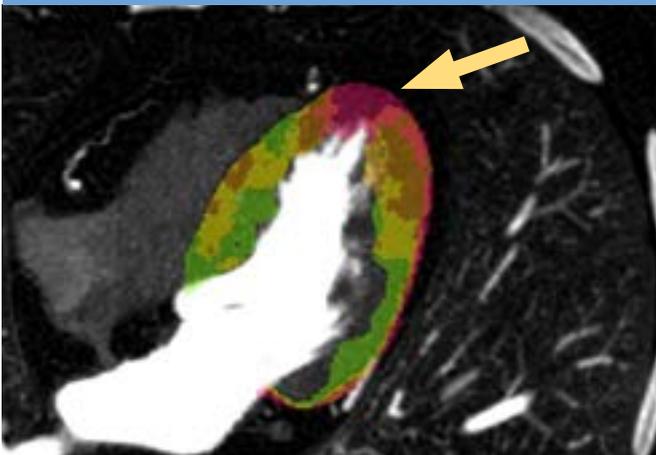
1 - Carte densité d'iode (mg/ml)  
Temps artériel



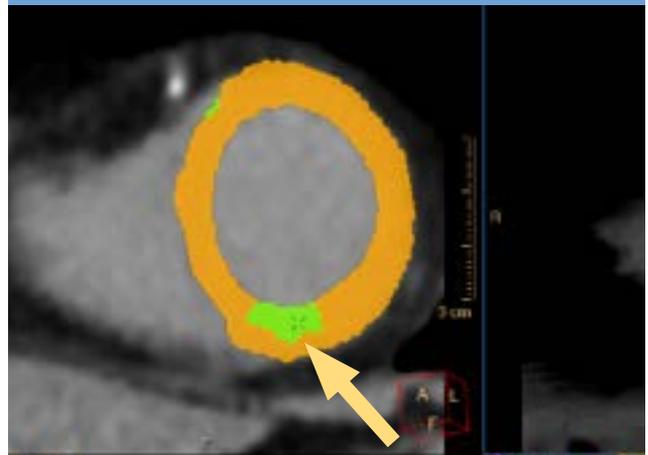
2 - Carte densité électronique  
Temps tardif



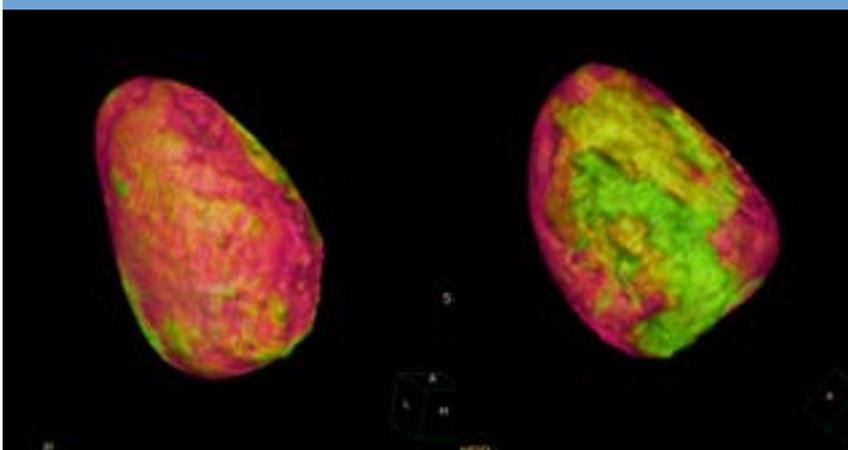
3 - Fusion conventionnel / carte  
iode sans eau - Temps artériel



4 - Fusion conventionnel / carte  
iode sans eau - Temps artériel



5 & 6 - Rendu 3D spectral phase artérielle



7 - Conventionnel 3D



# Cœur – Ostium de la coronaire gauche

## Mise en évidence d'une lésion

CH Charleville-Mézières - Docteur Philippe Cart

### Cas clinique

Femme 55 ans  
Urgence cardiaque

### Paramètres d'acquisition

Cœur urgences  
Phase artérielle 75%  
Rot 0,27sec  
4 cycles \* 1,40  
Dosimétrie : DLP 137,2 mGy.cm

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)  
**Cartes Spectrales :**  
Spectral Densité Iode (2,3)  
Spectral Fusion Conventiennel / Densité (3)  
Spectral 3D 43keV (5, 6, 7, 8)  
Spectral fusion 3D (4)

### Injection

Phase artérielle 40cc à 4cc/sec

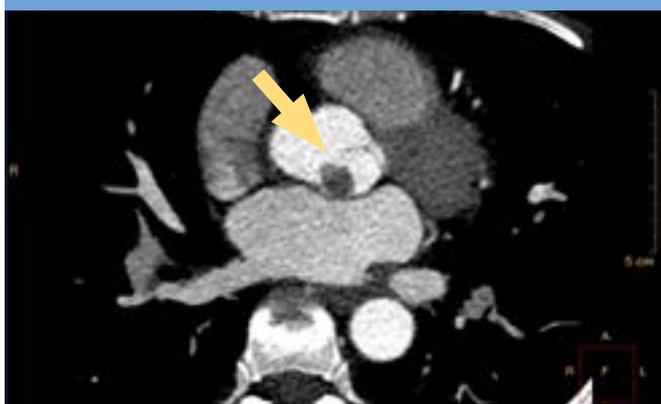
### Bénéfices cliniques

Mise en évidence d'une formation hypodense au niveau du sinus de Valsalva au contact de l'ostium de la coronaire gauche.

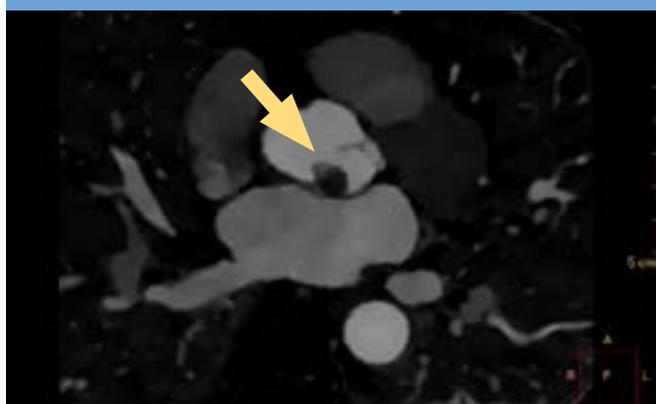
L'imagerie d'iode a mis en évidence des prises de contraste au sein de la lésion (2) et une hypo perfusion sur le myocarde (3, 4), probable ischémie myocardique par clapet occlusif temporaire de la coronaire gauche (5,6,7,8).

Les visualisations Spectral 3D ont permis un positionnement précis de la lésion et l'exérèse pratiquée révèle un fibroélastome papillaire.

### 1 - Conventiennel



### 2 - Carte densité d'iode (mg/ml)



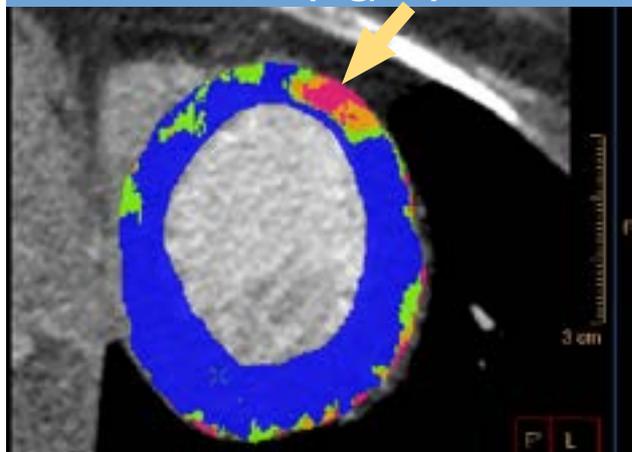
# Cœur – Ostium de la coronaire gauche

## Mise en évidence d'une lésion

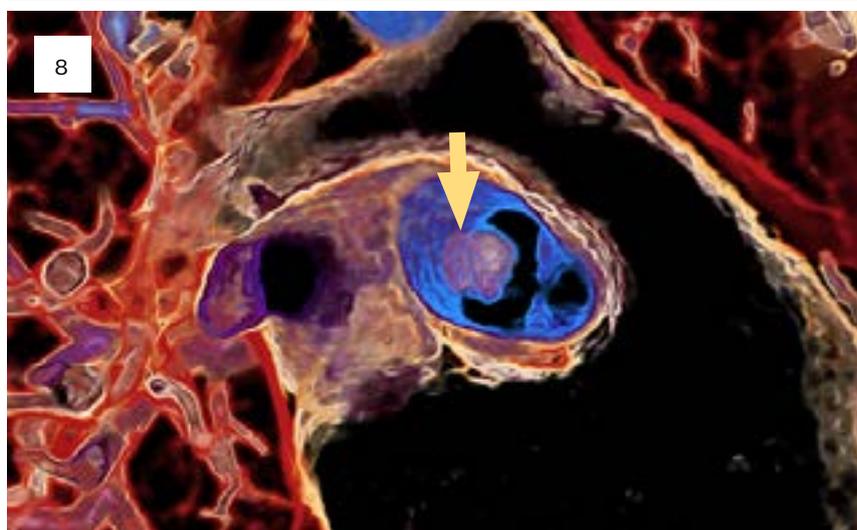
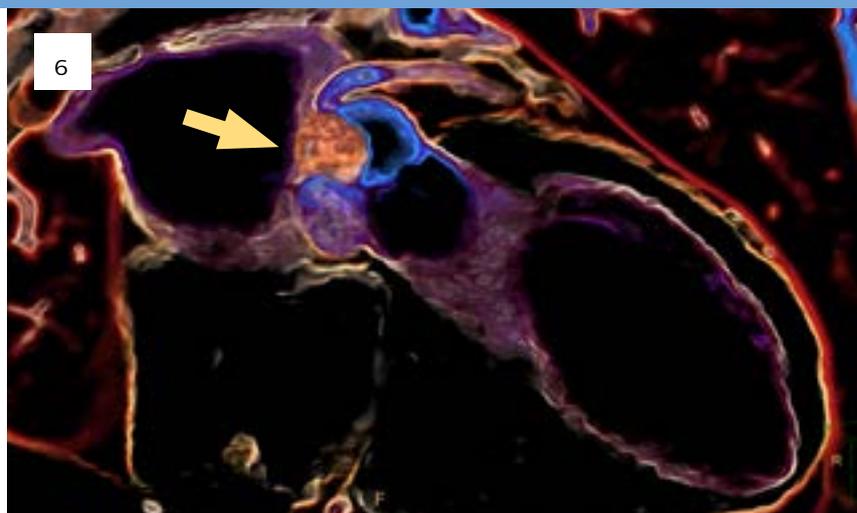
3 - Carte densité d'iode (mg/ml)



4 - Fusion conventionnel / Carte densité d'iode (mg/ml)



5, 6, 7 & 8 - Cartes rendu 3D spectral MonoE 43 keV



# Cœur – Ventricule gauche

## Mise en évidence d'un thrombus

HCL Hôpital Louis Pradel – Professeur Philippe Douek

### Cas clinique

Homme 69 ans  
Urgence cardiaque

### Paramètres d'acquisition

**Cœur 4 cavités**  
**Phase artérielle 75%** (1,2,3,5,6)  
Rot 0,27sec  
Durée 8 sec  
  
**Phase tardive à 7mn** (6)

### Cartographies utilisées

Séries conventionnelles (1)  
Acquisition tardive (5)  
  
Cartes Spectrales :  
Spectral Z effectif (2)  
Spectral fusion 3D (3)  
Spectral 43keV(4)  
Spectral 3D 43keV (6)

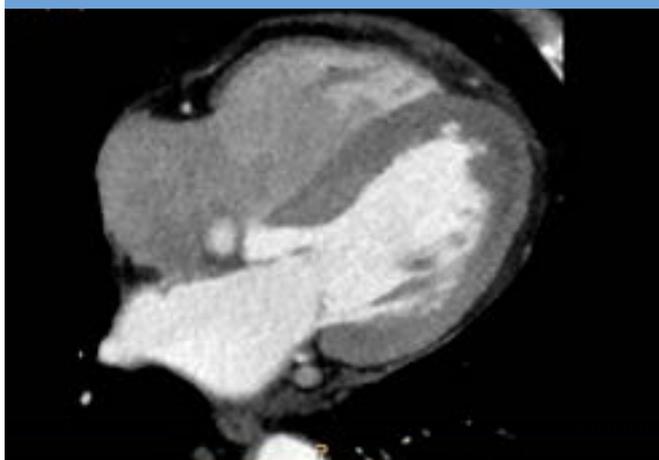
### Injection

Phase artérielle 35cc à 3cc/sec

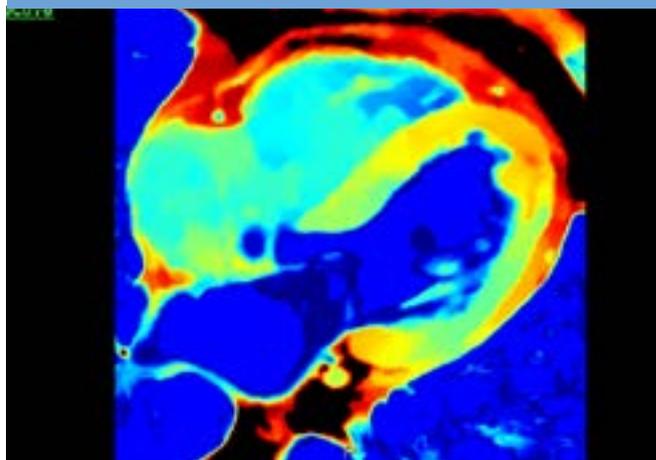
### Bénéfices cliniques

- 1 - Mise en évidence d'un thrombus sous paroi du Ventricule Gauche (1, 2, 3, 4)
- 2 - Aspect d'une hypoperfusion de la paroi antérieure mieux vue sur la carte MonoE 43Kev témoignant d'un infarctus non reperfusé lié à une occlusion de l'IVA
- 3 - Une phase tardive à 7mn confirme l'hypoperfusion persistante et noriflow et le trombus( 5)

### 1 - Conventionnel



### 2 - Carte Z Effectif



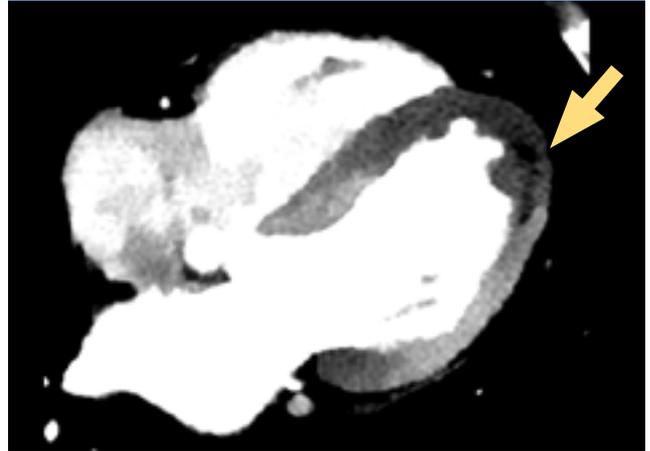
# Cœur – Ventricule gauche

## Mise en évidence d'un thrombus

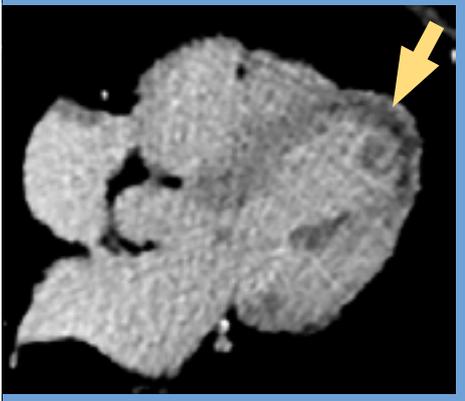
3 - Fusion conventionnel 3D /  
Carte densité d'iode (mg/ml)



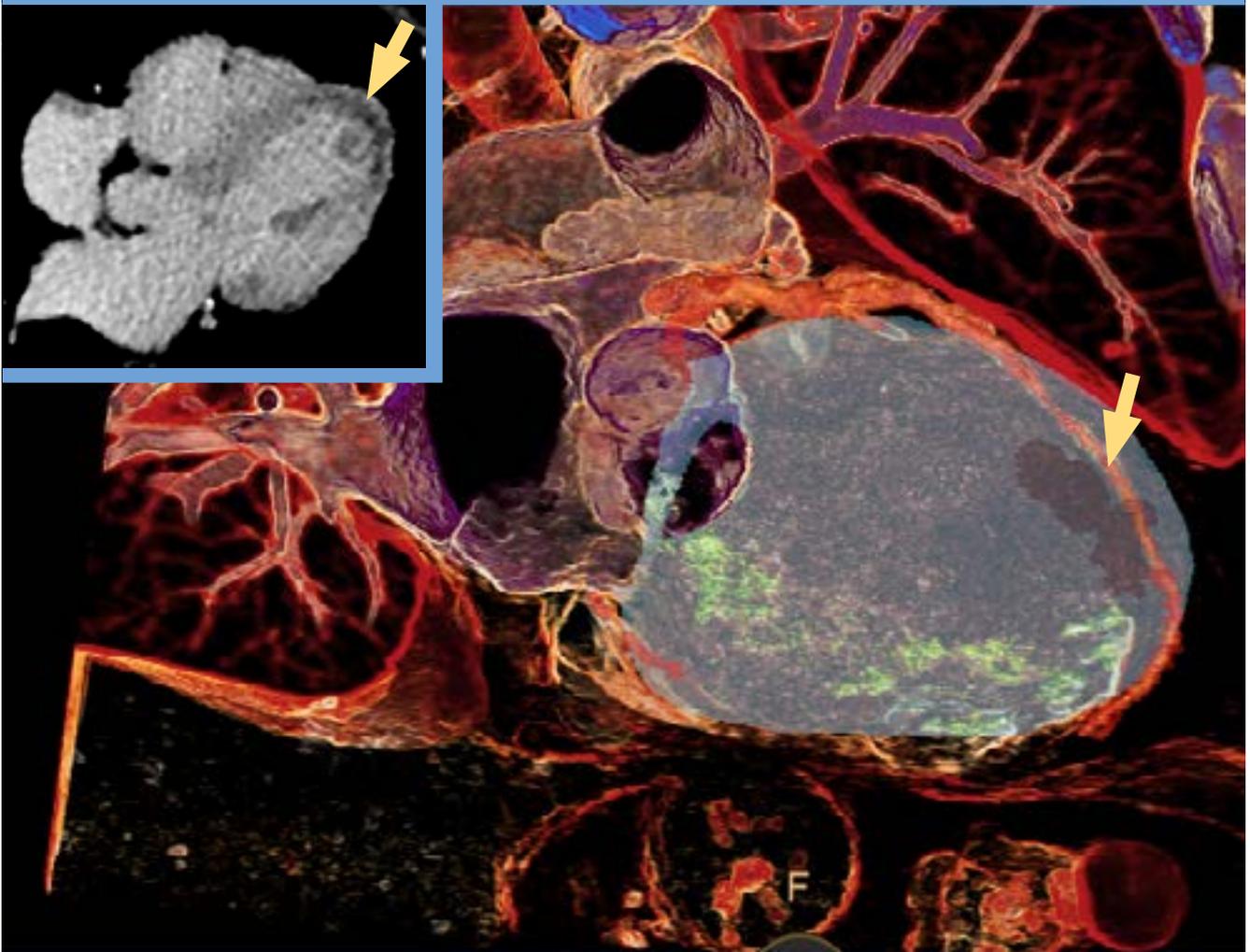
4 - Carte MonoE 43 keV



5 - Conventionnel -  
Acquisition tardive



6 - Rendu spectral 3D Carte MonoE 43 keV



# Cœur – Urgence neuro-vasculaire

## Mise en évidence d'un thrombus de l'OD avec CIA

HCL Hôpital Louis Pradel – Professeur Philippe Douek

### Cas clinique

Homme 56 ans, BMI 24  
Urgence Neuro vasculaire

Accident ischémique transitoire avec aphasie transitoire

### Paramètres d'acquisition

**Cœur 4 cavités**  
**Phase artérielle 75%** (1,2,3,5,6)  
Rot 0,27 sec  
Durée 8 sec

### Injection

Phase artérielle 35cc à 3cc/sec

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (1)  
Acquisition tardive (5)  
  
Cartes Spectrales :  
Spectral Iode sans eau (2)  
Spectral Fusion VNC / Densité (3)  
Spectral 3D 43 keV (4, 5)

### Bénéfices cliniques

Mise en évidence d'un thrombus dans l'Oreillette Droite (1) mieux visualisé sur la carte Iode sans eau (2) et imagerie de fusion (3).

Une communication inter auriculaire visualisable en cartographie spectrale est mise en évidence expliquant l'Accident Ischémique Transitoire par une embolie paradoxale (4)

### 1 - Conventiennel



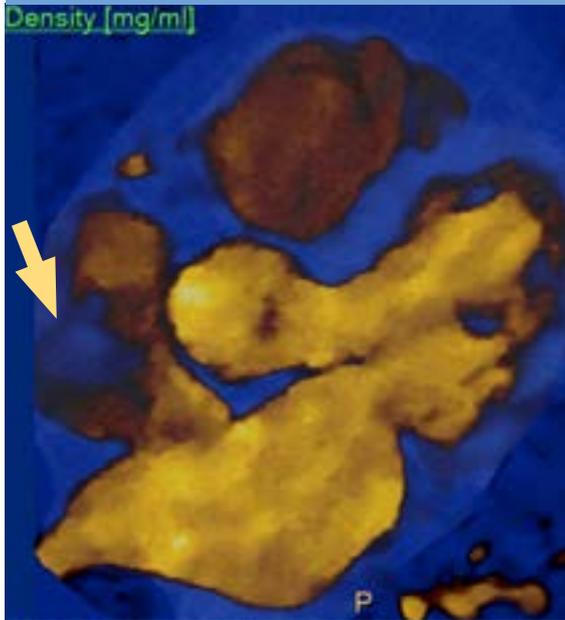
### 2 - Carte densité d'iode (mg/ml)



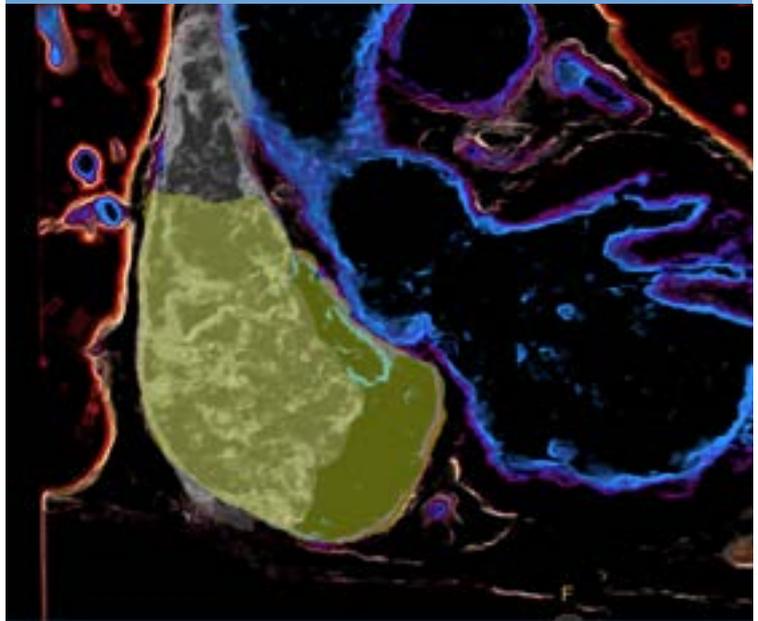
# Cœur – Urgence neuro-vasculaire

## Mise en évidence d'un thrombus de l'OD avec CIA

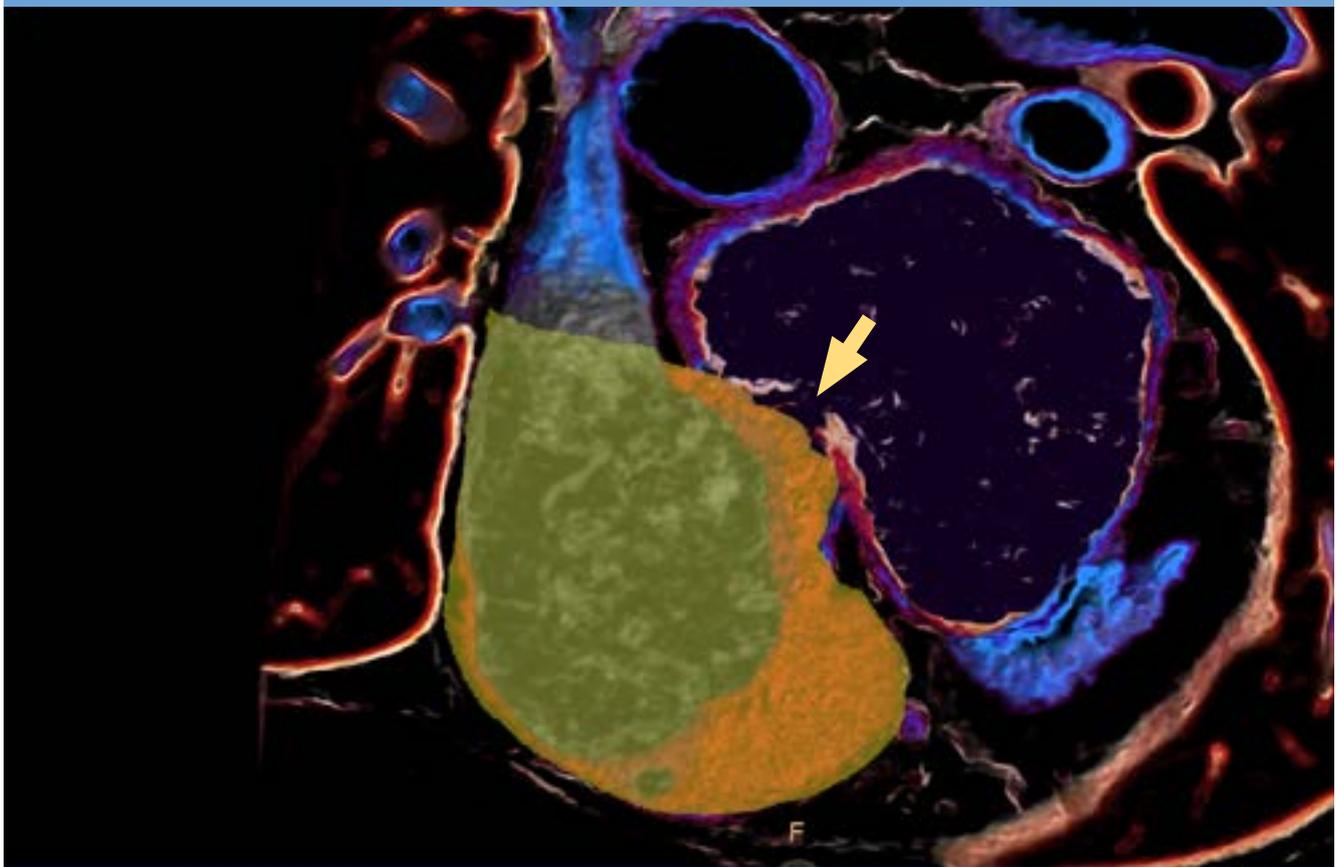
3 - Fusion VNC / Densité d'iode (mg/ml)



5 - Rendu 3D spectral MonoE 43 keV



4 - Rendu 3D spectral MonoE 43 keV



# Cœur – Urgence cardiaque

## Maladie de Fabry

HCL Hôpital Louis Pradel – Professeur Philippe Douek

### Cas clinique

Homme 56 ans, BMI 24  
Urgence cardiaque  
Douleur thoracique importante  
Troponine élevé

### Paramètres d'acquisition

#### Coronaires Hélice >65bpm

Rot 0,27 sec

Durée 7 sec

Dosimétrie: CTDI 14,9 mGy

#### Temps tardif après iv (7mn)

Durée 6 sec

Dosimétrie: CTDI 8,3mGy

### Cartographies utilisées

Série conventionnelle (2)

Coronaires normales Rendu Volume (1)

#### Cartes Spectrales :

Analyse du myocarde(Temps tardif)

Spectral monoE 43 keV (3)

Spectral Iode Densité (4)

Spectral fusion VNC/Iode Densité (5)

### Injection

Phase artérielle 35cc à 2,5 cc/sec

Phase tardive 20cc, 2,5 cc/sec pour charger d'iode le muscle

### Bénéfices cliniques

Pas d'anomalie au niveau des coronaires. Circonflexe dominante. Coronaire droite hypotrophique (1).

Passage tardif montre une image de prise de contraste très importante, facilement visible sur les cartographies spectrales (flèche 3,4,5). Cette prise de contraste est très importante pour une simple myocardite. Vu la cardiomyopathie hypertrophique associée, (masse > 120g/m<sup>2</sup>) une pathologie rare est évoquée :

1- Diagnostic de myocardite sur l'image d'iode et en fusion (4, 5) que nous pouvons voir dans des pathologies rares en IRM.

2- des dosages enzymatiques chez ce patient présentant par ailleurs une insuffisance cardiaque globale diastolique confirme une maladie de Fabry. Le scanner à détection spectrale ouvre de nouvelles possibilités pour la détection de maladies rares même aux urgences.

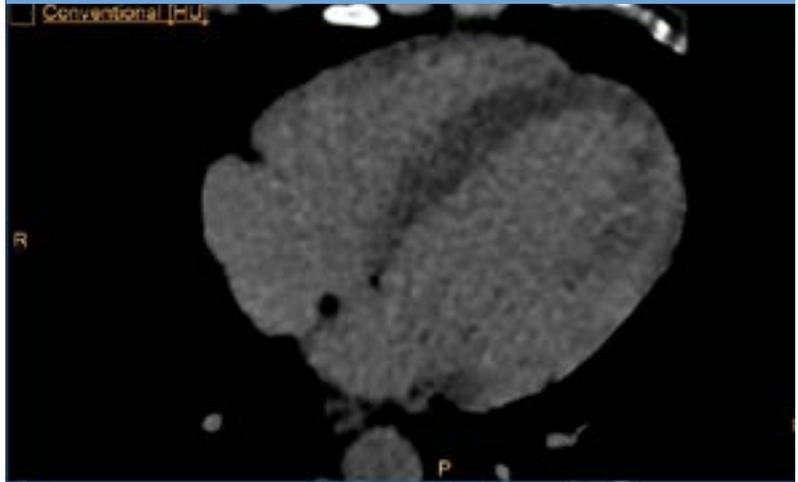
# Cœur – Urgence cardiaque

## Maladie de Fabry

1 - Rendu 3D conventionnel



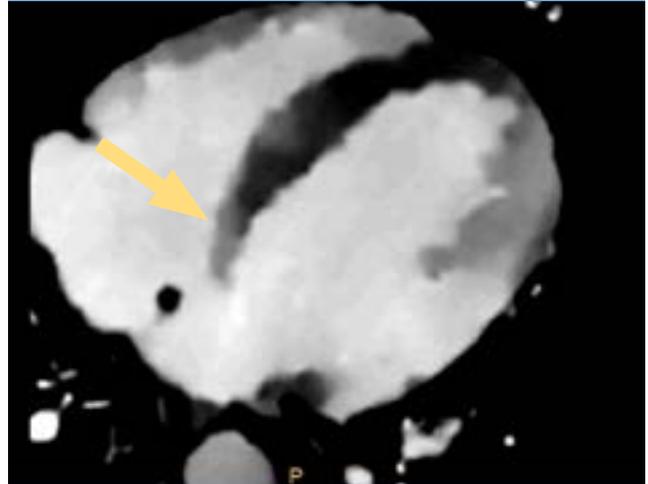
2 - Conventionnel



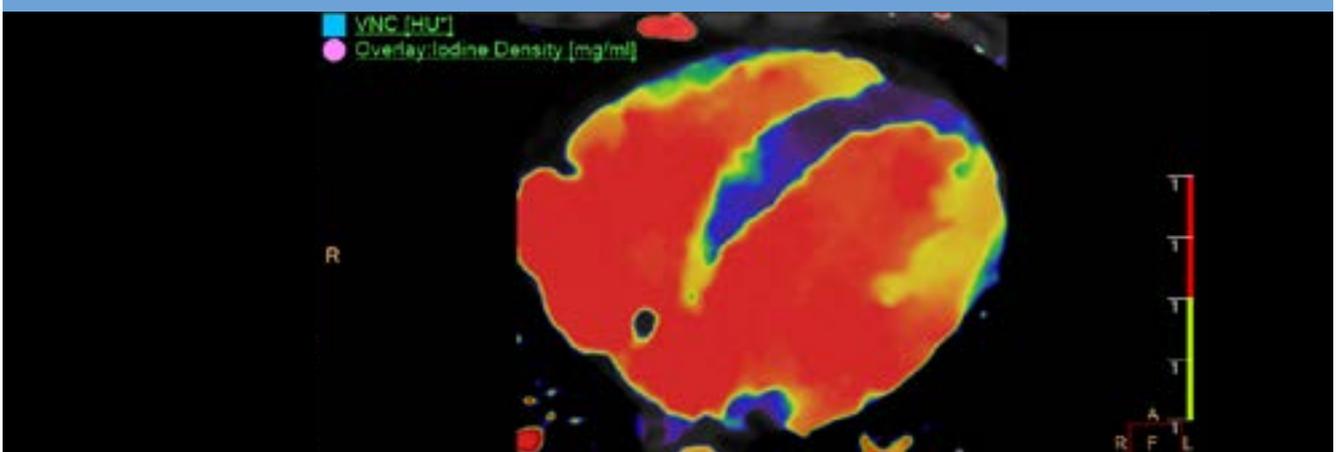
3 - Carte MonoE 43 keV



4 - Carte densité d'iode (mg/ml)



4 - Fusion Carte Virtuelle Sans Contraste / Carte densité d'iode (mg/ml)



# Remerciements

Pour ce numéro **Double Couche** Collection 2020, nous souhaitons adresser un immense remerciement à tous nos utilisateurs français qui nous ont ouverts les portes des services d'imagerie et nous ont permis d'établir cette belle collection de cas cliniques.

- Les équipes de l'Hôpital Privé d'Antony et particulièrement le Docteur Béatrice Daoud et la participation de Sébastien Durand.
- Les équipes du service d'imagerie médicale de l'Hôpital Cardio-vasculaire et Thoracique Louis Pradel des Hospices Civils de Lyon et particulièrement le Professeur Philippe Douek.
- Les équipes du service d'imagerie médicale du Centre Hospitalier de Charleville-Mézières et particulièrement le Docteur Philippe Cart et le Docteur Stéphane Grijseels.
- L'équipe de l'Imagerie Médicale d'Alençon et en particulier le Docteur François Notari.
- Les équipes du service d'imagerie médicale de l' Assistance Publique Hôpitaux de Paris - Hôpital de la Pitié Salpêtrière et principalement le Professeur Olivier Lucidarme.
- Le service d'imagerie médicale du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille et plus principalement le Docteur Frédérique Dubrulle, le Professeur Olivier Ernst et le Professeur Philippe Puech.

Nous remercions également les nouveaux sites qui nous ont fait confiance en 2020 pour la solution IQon Spectral CT. Certains récemment installés, les autres le seront très prochainement. Tous seront à coup sûr dans le prochain numéro Revue Double Couche Collection 2021.

- Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers.
- Hospices Civils de Lyon - Hôpital Lyon Sud
- Hospices Civils de Lyon - Hôpital de la Croix Rousse
- Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux Pellegrin
- Assistance Publique Hôpitaux de Paris - Hôpital Saint Louis
- Assistance Publique Hôpitaux de Paris - Hôpital Louis Mourier
- Centre Hospitalier de Vienne Lucien Husel.

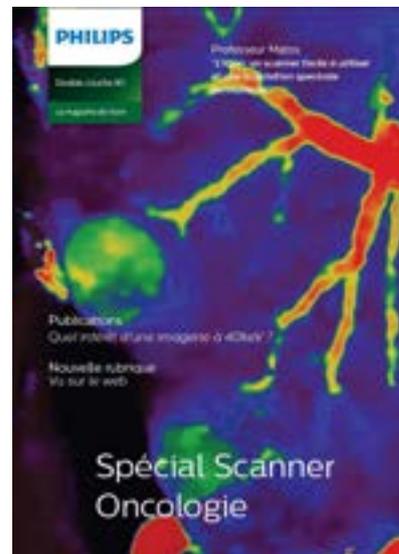
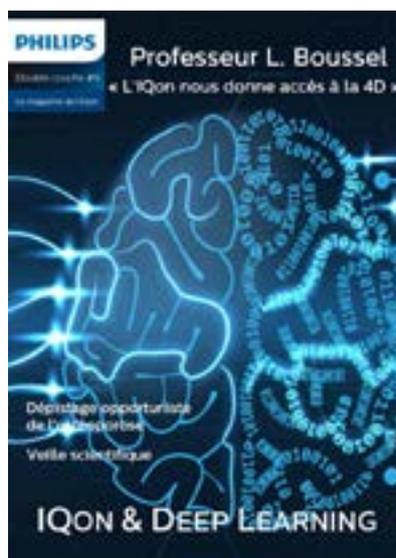
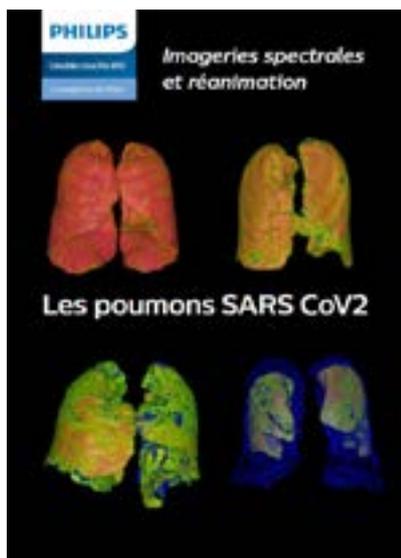
A très bientôt en 2021,  
Jérôme Prat



# La série Double Couche

Les précédentes revues sont disponibles en téléchargement à l'adresse suivante :

<http://bit.ly/DoubleCouche>





Le scanner IQon Spectral CT est un dispositif médical de classe IIb fabriqué par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisé par l'organisme notifié TUV Rheinland CE0197. Il est destiné au diagnostic médical par imagerie tomodensitométrie. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Janvier 2021

© 2021 Koninklijke Philips N.V. Tous droits réservés. Philips et le logo Philips en forme d'écusson sont des marques déposées de Koninklijke Philips N.V. . Toutes les marques sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

[www.philips.fr](http://www.philips.fr)