

Solène Paris, MERM  
Marie Adam, MERM Principale

Le 22 Mars 2025

# Retour d'expérience sur l'installation d'un scanner bi-tube



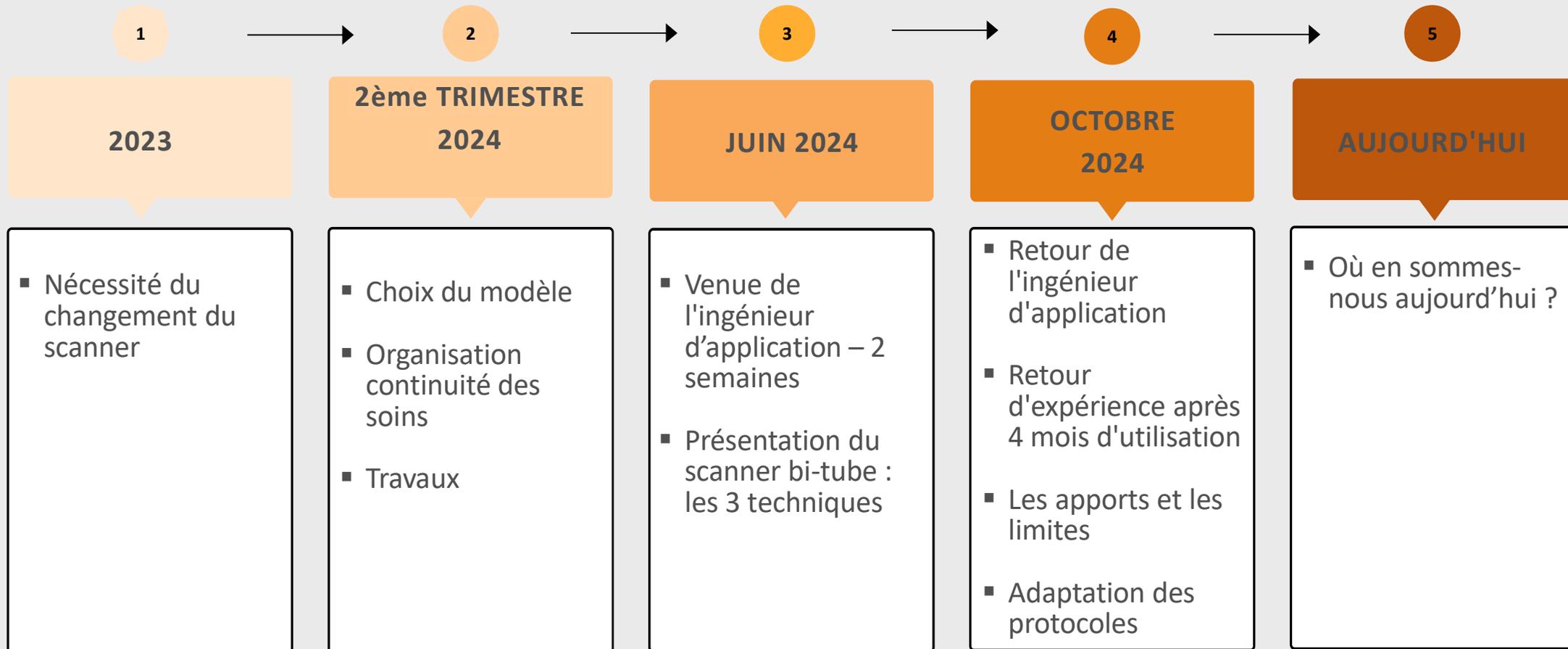
ENSEMBLE, PRENONS  
LE CANCER DE VITESSE

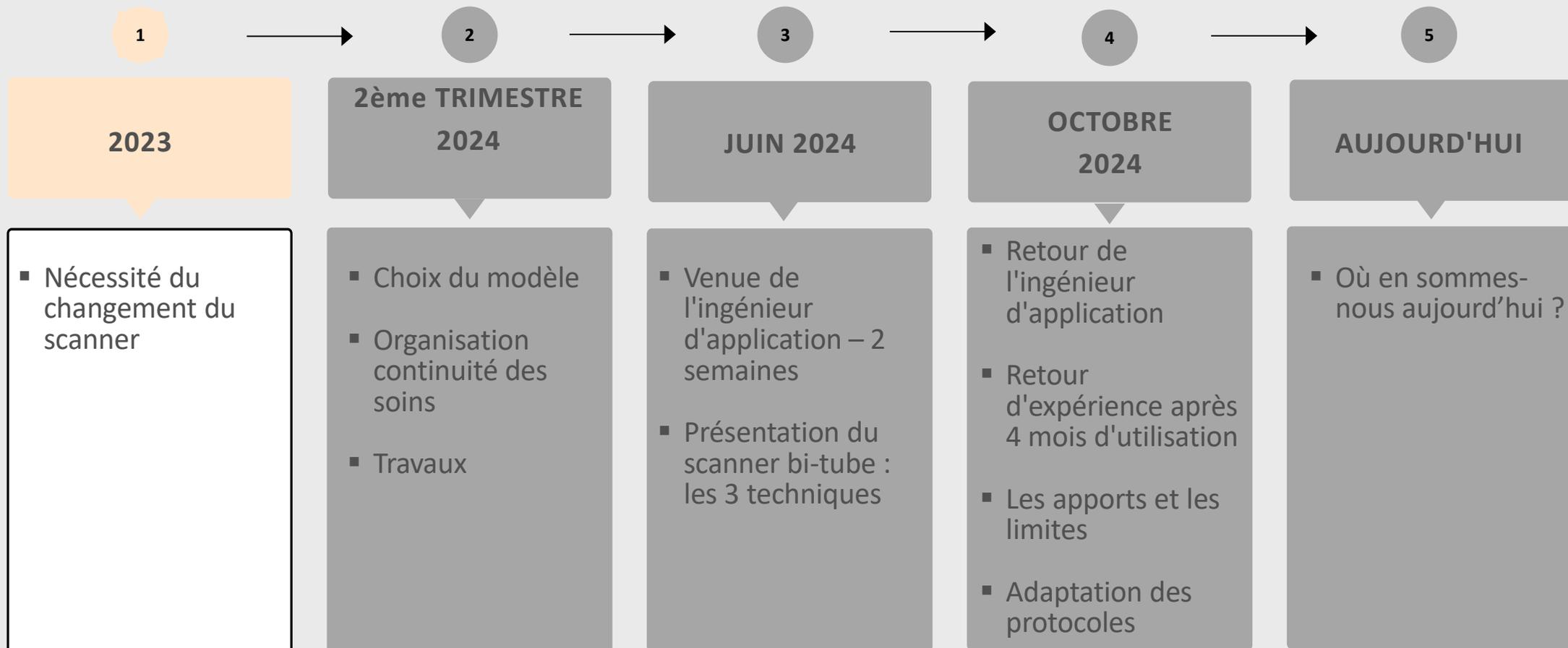
  
institut  
**Curie**

## L'institut Curie, centre de lutte contre le cancer parisien



Acquisition en mai 2024 d'un scanner bi-tube, le SOMATOM Pro.Pulse (Siemens).  
En remplacement d'un scanner SOMATOM Definition AS+ (Siemens) mono-tube.

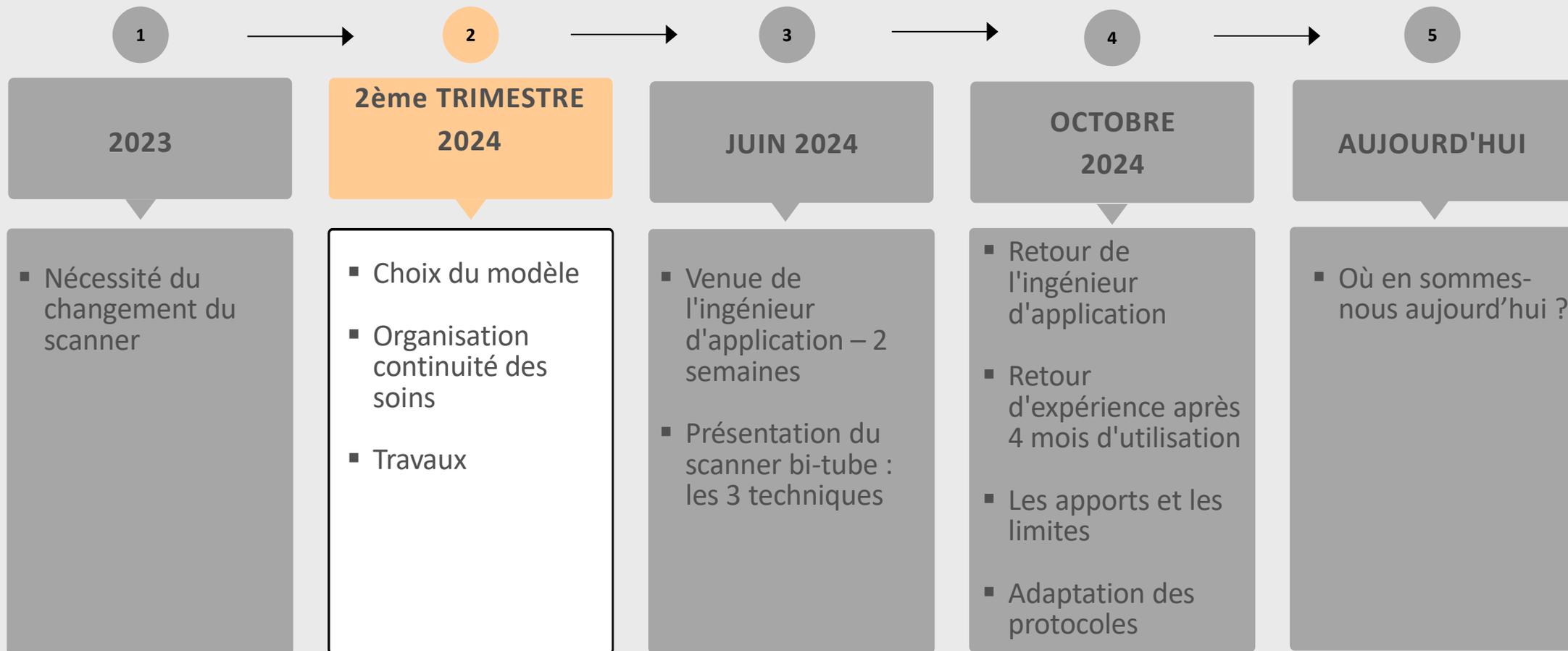




## Décision changement du scanner

**2023** : Amortissement du scanner monotube (7 ans) entraînant une diminution du forfait technique

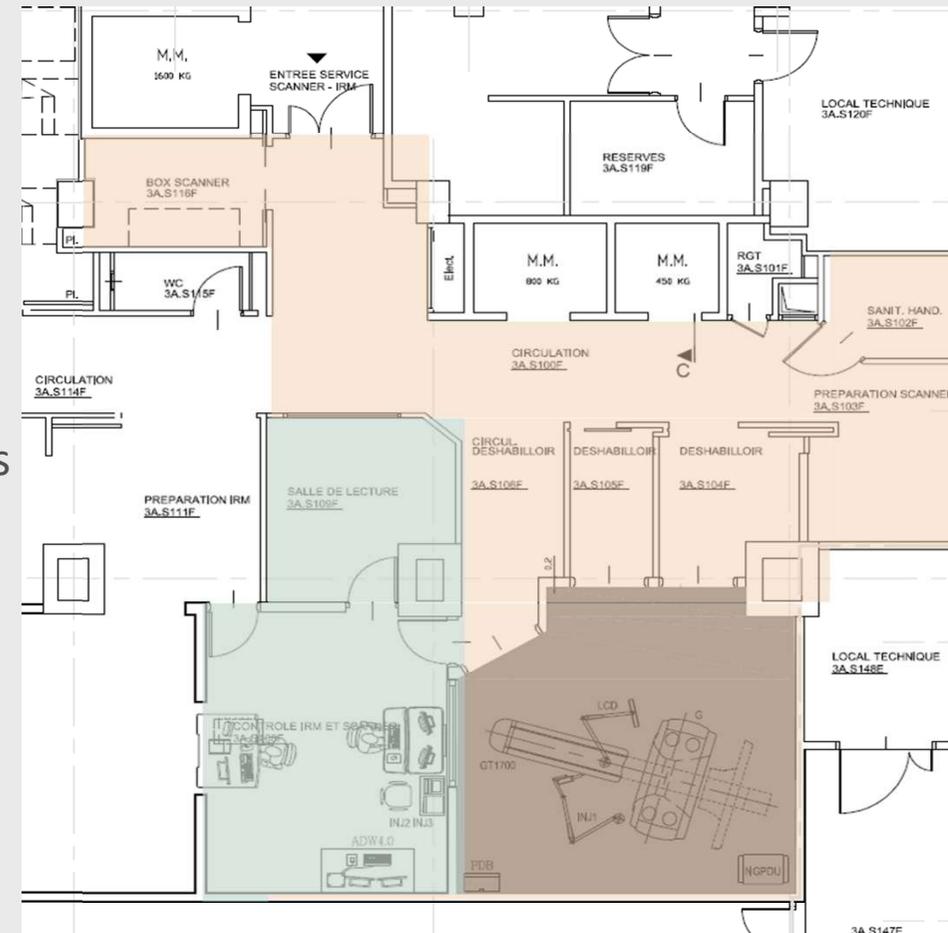
- Septembre 2022 : contractualisation annuelle pour les arbitrages en terme de renouvellement d'équipement de l'ensemble hospitalier  
=> changement reporté à l'année 2024
- Présentation du Scanner spectral Pro.Pulse Siemens au RSNA 2023



## 2<sup>ème</sup> trimestre 2024 :

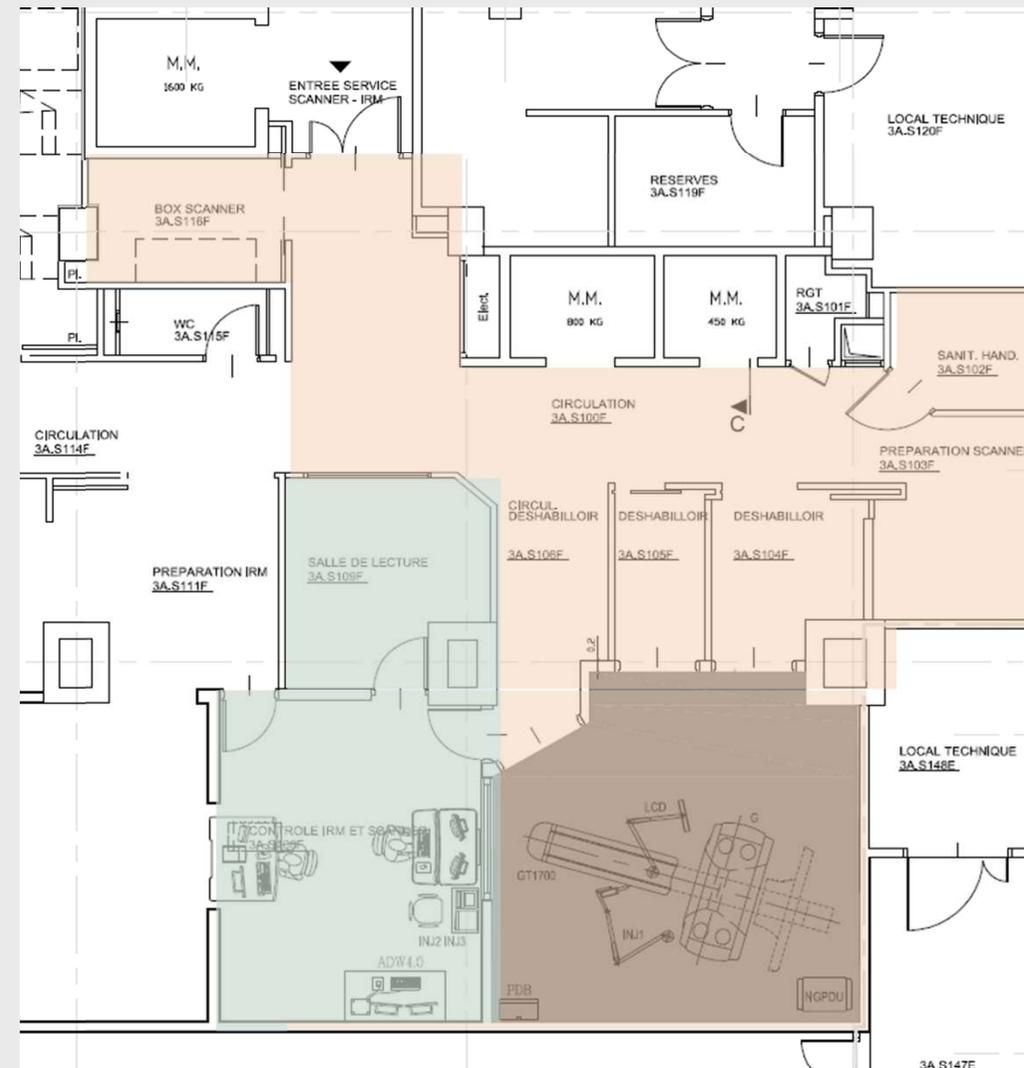
### ■ Début Mars :

- Annonce du choix de la machine
  - Scanner spectral Pro.Pulse Siemens
- Mise en place de COPIL pour l'organisation
  - Du rétro planning et de la gestion des intervenants
  - Des travaux et des circuits personnels et patients
  - Du départ / livraison des scanners
  - De la continuité des soins pendant la période
  - De la mise en service et déploiement de la formation des équipes



## 2<sup>ème</sup> trimestre 2024 :

- > **10 Avril** : Début des travaux pour 6 semaines (période du 10 avril au 24 Mai)
  - Départ de l'ancien scanner
  - Déménagement des locaux (salle d'examen et préparation patient)
  - Réfection des locaux du scanner et adjacents (impact IRM)
  - Arrivée du nouveau scanner, installation et mise en service
  - Contrôles qualité réglementaires (électriques, radioprotection)
  - Recette physicien
- **24 Mai** : FIN



## 2<sup>ème</sup> trimestre 2024 : Focus sur l'organisation de la continuité des soins

- Choix de l'équipement de substitution : Scanner de Radiothérapie
  - ⇒ Ancien scanner partagé donc protocoles déjà installés,
  - ⇒ Même constructeur, même interface,
  
  - ⇒ CONTRAINTE sur les 2 activités

## 2<sup>ème</sup> trimestre 2024 : Focus sur l'organisation de la continuité des soins

- Choix stratégiques des maintiens de RDV pour les patients suivants :
  - Examen urgent pour les patients hospitalisés ou non
  - Pédiatrie
  - Essais cliniques
  
- Réorganisation des RDV avec les correspondants en ville et le soutien de l'équipe de radiodiagnostic du service de Saint Cloud
  
- Rôle des assistantes médicales avec la reprise de la planification des patients sur l'ensemble de la période
  
- Organisation par l'encadrement d'Imagerie et de Radiothérapie de la cohabitation des 2 équipes et des activités sur des plages horaires dédiées

## 2<sup>ème</sup> trimestre 2024 : Focus sur l'organisation de la continuité des soins

- Créneaux dédiés pour répondre à la demande des cliniciens et des demandes en Urgence
  - ✓ Créneaux dédiés pédiatrie
  - ✓ 2 créneaux/jour (midi et fin de journée)
- Créneaux dédiés pour répondre à la demande des cliniciens et des demandes en Urgence
- Organisation du planning MERM et radiologues, des dispositifs médicaux, produits de contraste et chariots de soins
- Revue des circuits personnels et patients
- Organisation des astreintes,
- Communication aux équipes paramédicales et médicales et à l'ensemble hospitalier

		Lu 13	Ma 14	Me 15	Je 16	Ve 17
Semaine 20	8h	Sein	Sein	Sein	Sein	Sein
		RT 5h		RT 5h	RT 5h	
	13h	13h- 14h 1h MERM 1 MERM 2	RT 7h Ped sous AG	13h- 14h 1h MERM 1 MERM 2	13h- 14h 1h MERM 1 MERM 2	RT 7h Ped sous AG
	14 h	RT 3h30	15h - 18h 3h MERM 1 MERM 2	RT 3h30	RT 3h30	15h - 18h 3h MERM 1 MERM 2
		17h30 - 18h30 1h MERM 1 MERM 2	Sein	17h30 - 18h30 1h MERM 1 MERM 2	17h30 - 18h30 1h MERM 1 MERM 2	Sein
	19h	Helices Orbite *3	Helices Orbite *3	Helices Orbite *3	Helices Orbite *3	Helices Orbite *3

## 2<sup>ème</sup> trimestre 2024 : Focus sur l'organisation du démarrage de l'activité

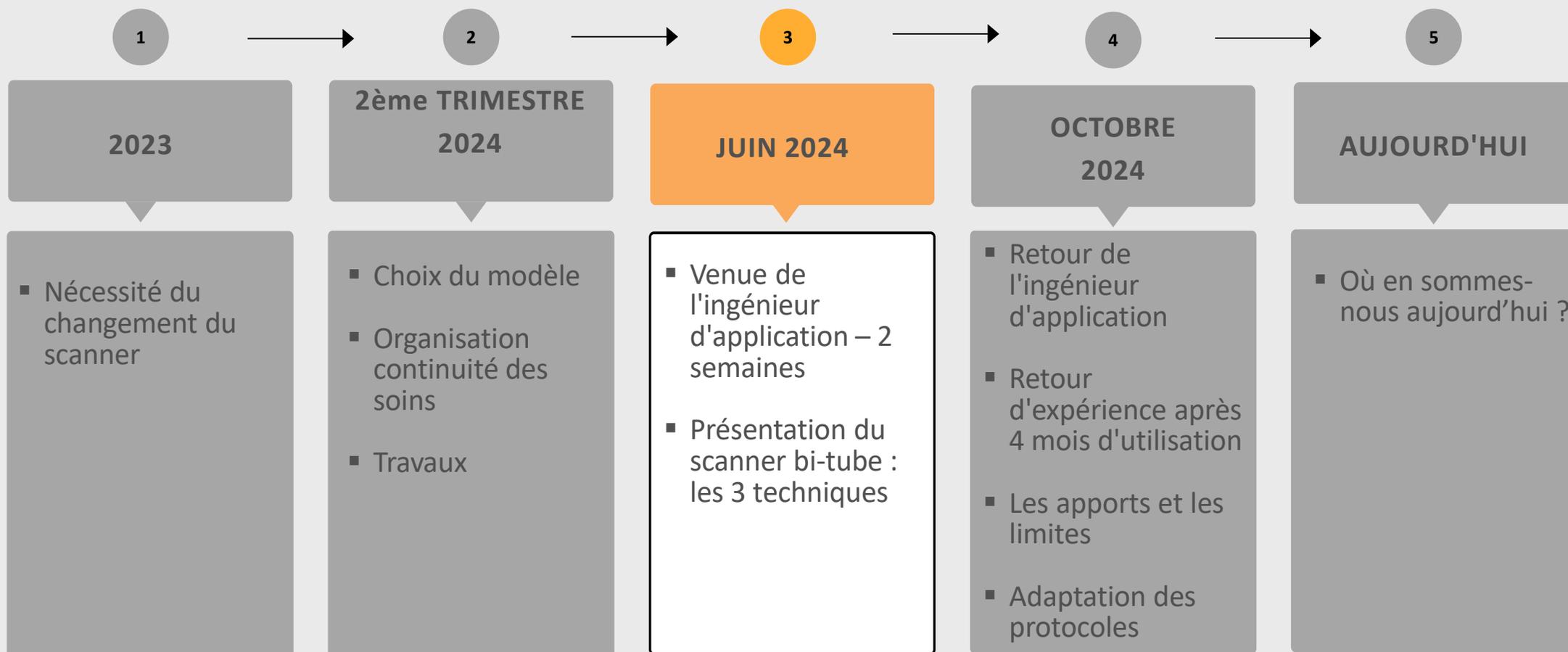
- Choix des MERM référentes,
- Organisation du planning des RDV adapté à la formation et la reprise progressive de l'activité,
- Organisation de la formation avec l'ingénieur d'application,
- Organisation du déploiement de la formation au reste de l'équipe MERM (28 MERM) sur la période Eté 2024 à Janvier 2025 et suivi des habilitations,
- Organisation des astreintes pendant la période transitoire des formations.

Anticipation,

Suivi de la gestion documentaire,

Communication et suivi auprès de l'équipe référente et des radiologues,

Réactivité aux aléas et aux contraintes.



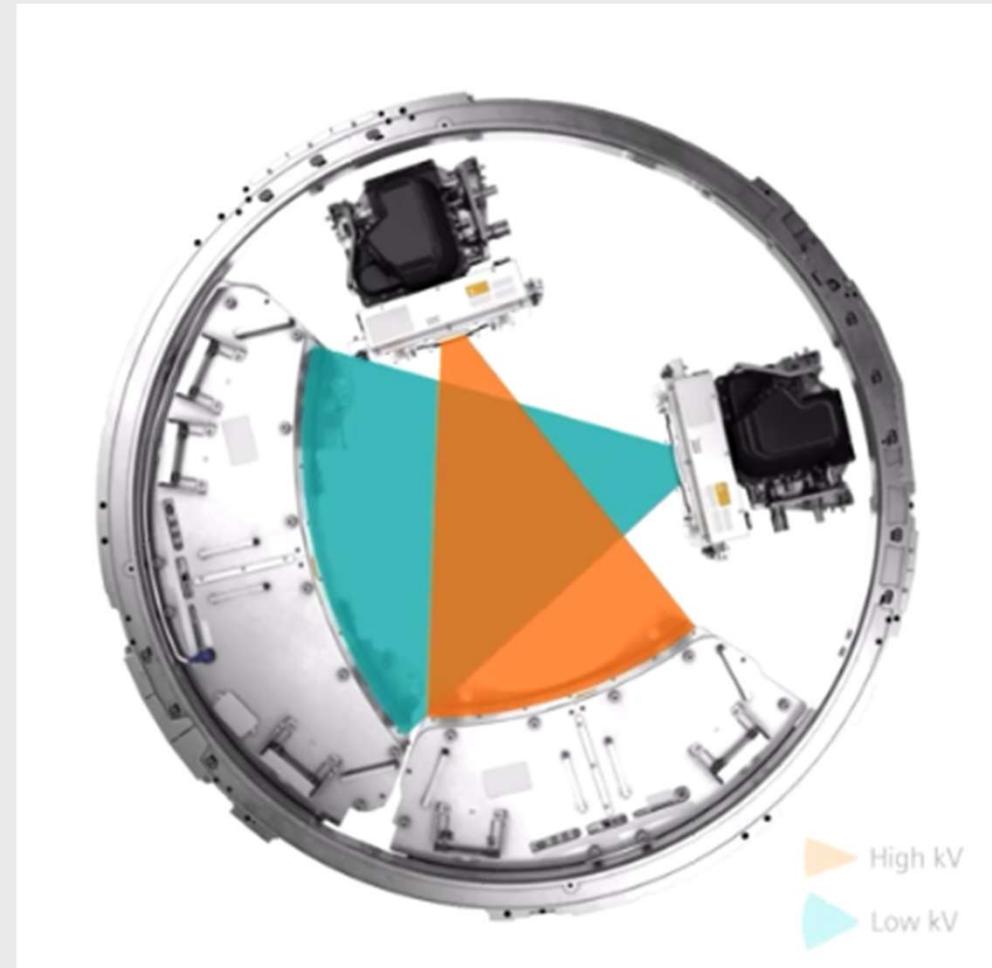
Qu'est ce qu'un scanner bi-tube ?



# Qu'est ce qu'un scanner bi-tube ?

Le scanner bi-tube est un scanner possédant :

- 2 tubes
- 2 détecteurs : FOV 50 et FOV 32



Le scanner bi-tube est un scanner possédant :

- 2 tubes
- 2 détecteurs : FOV 50 et FOV 32

Avec la possibilité d'utiliser :

- 1 tube = mono énergie



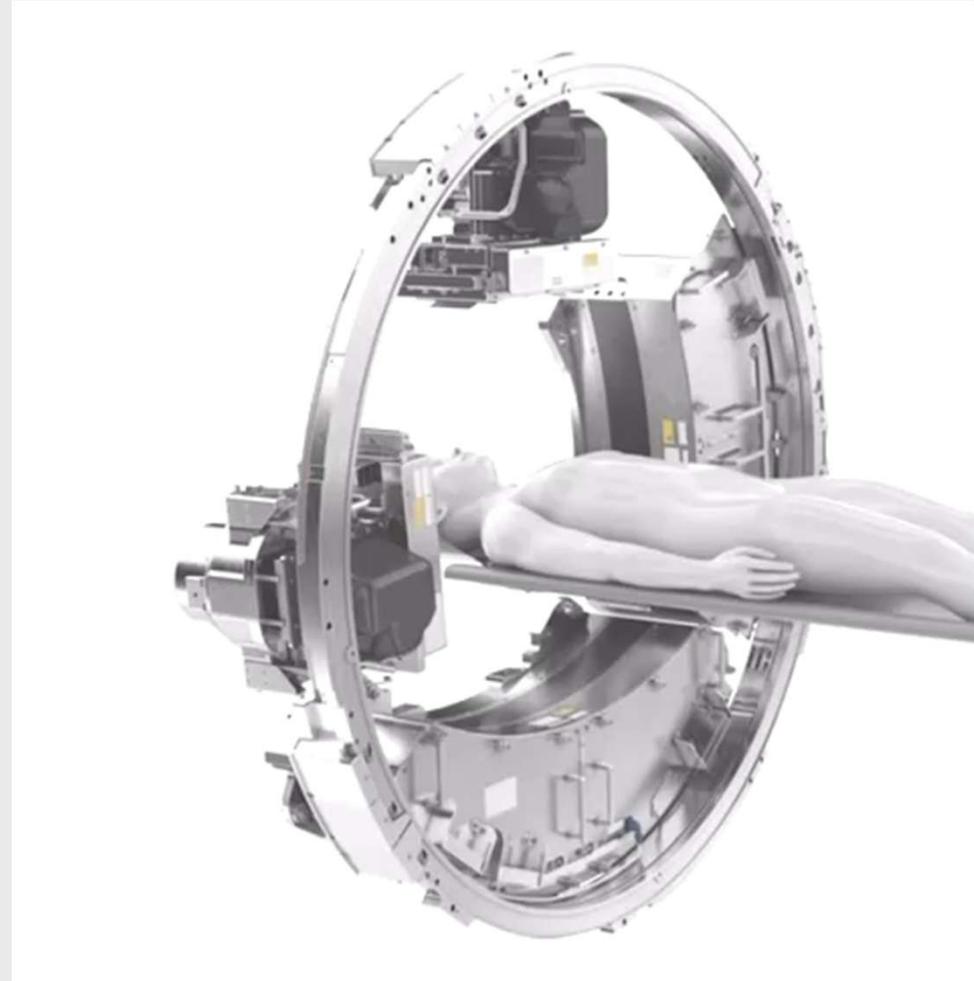
# Qu'est ce qu'un scanner bi-tube ?

Le scanner bi-tube est un scanner possédant :

- 2 tubes
- 2 détecteurs : FOV 50 et FOV 32

Avec la possibilité d'utiliser :

- 1 tube = mono énergie
- 2 tubes à la même énergie = Flash

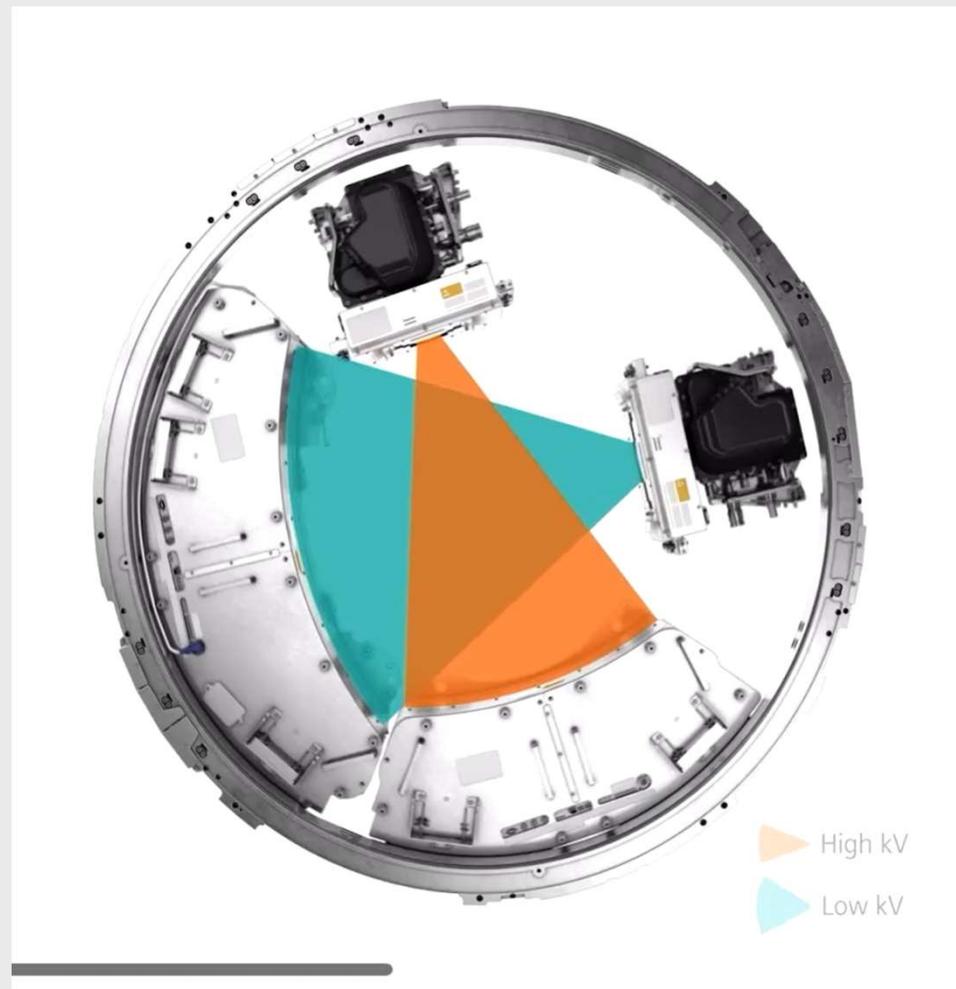


Le scanner bi-tube est un scanner possédant :

- 2 tubes
- 2 détecteurs : FOV 50 et FOV 32

Avec la possibilité d'utiliser :

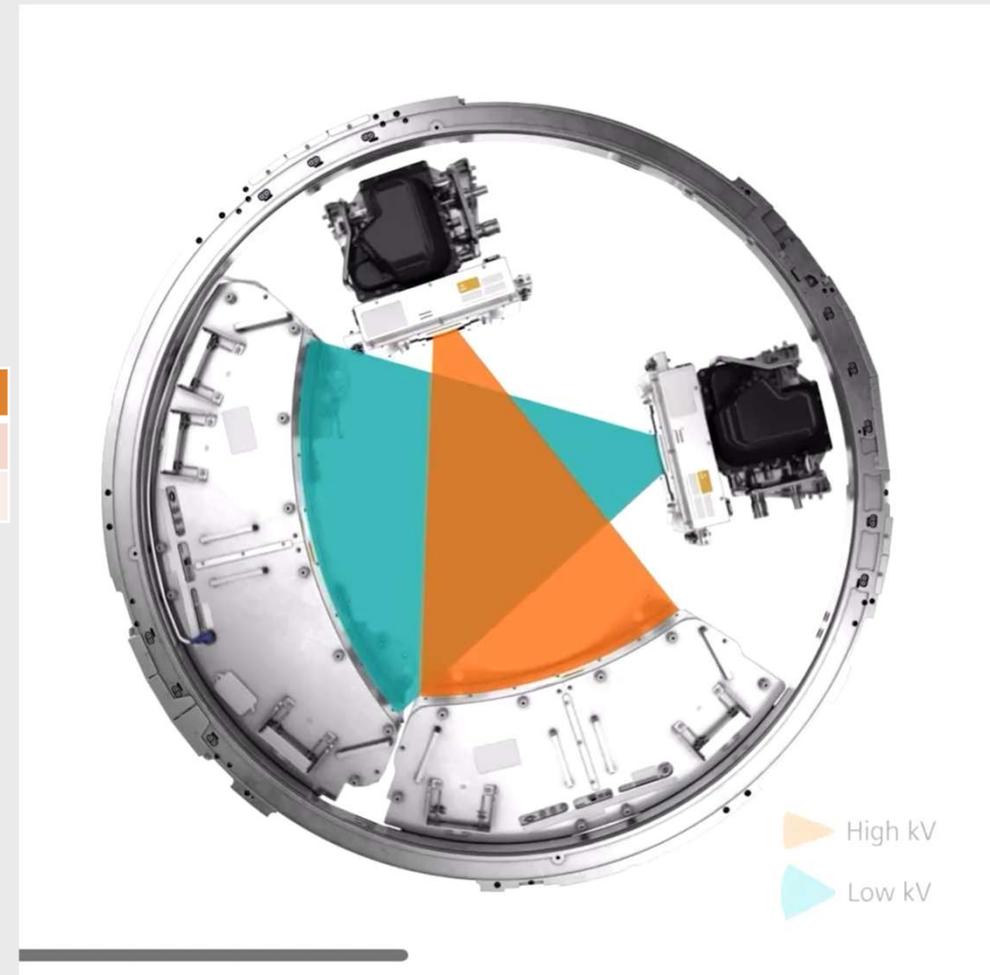
- 1 tube = mono énergie
- 2 tubes à la même énergie = Flash
- 2 tubes à 2 énergies différentes = double énergie
  - 1 tube basse énergie (80 ou 100 kV)
  - 1 tube haute énergie (140 kV)



## L'acquisition en double energie

- La double énergie
  - 2 tubes à 2 énergies différentes

Corpulence	Tube A = basse énergie	Tube B = haute énergie
Mince	80 kV	140 kV
Forte	100 kV	140 kV



## Le post traitement de la double énergie

Après une acquisition en double énergie, la console de reconstruction génère 2 types de série :

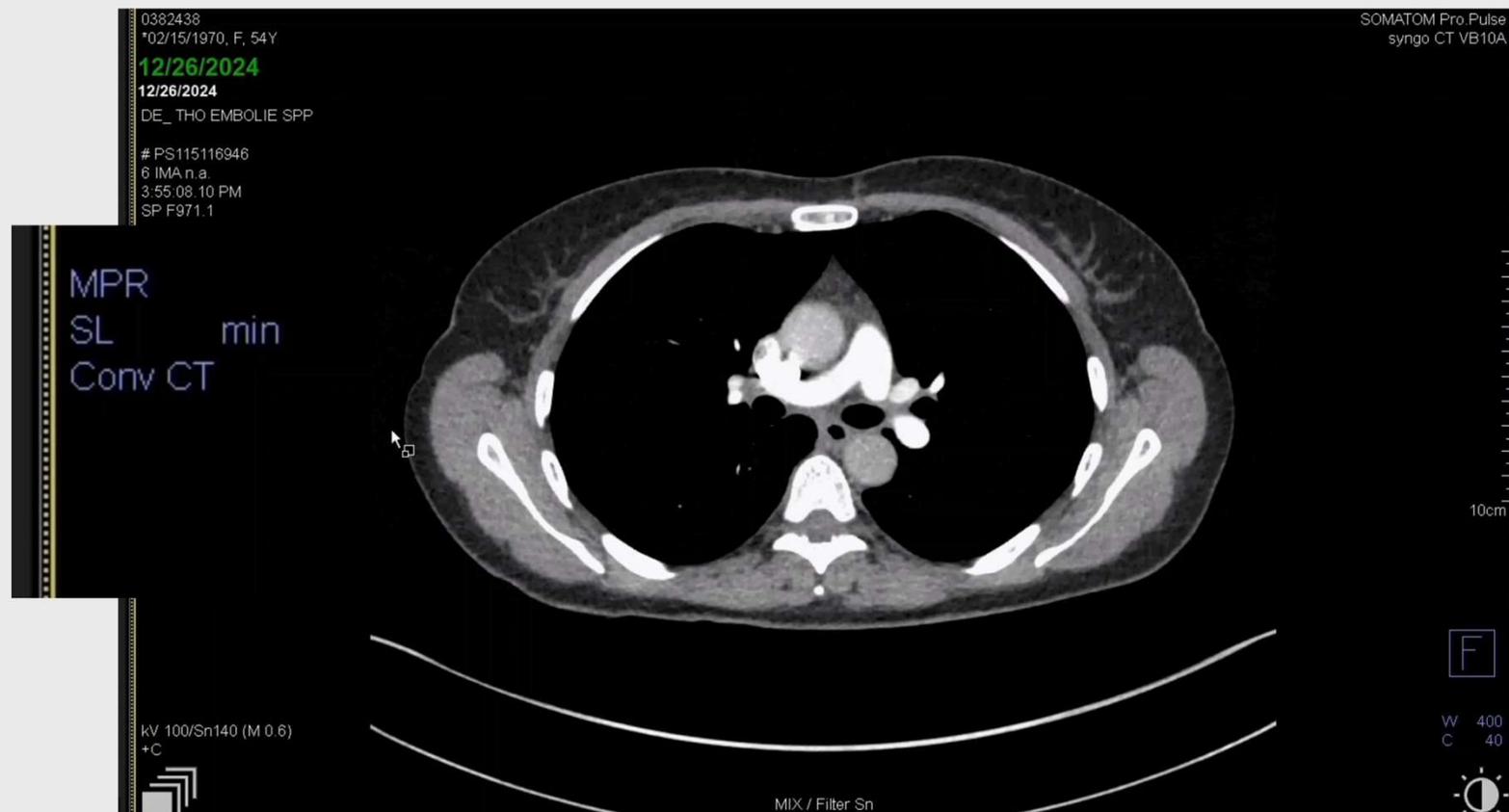
- Reconstruction classique
- Post-traitement spectral (SPP)

SPP permet de visualiser des images :

- Monoenergetic Plus
- Virtual Non Contrast (VNC)
- Mixte
- Cartographie d'iode

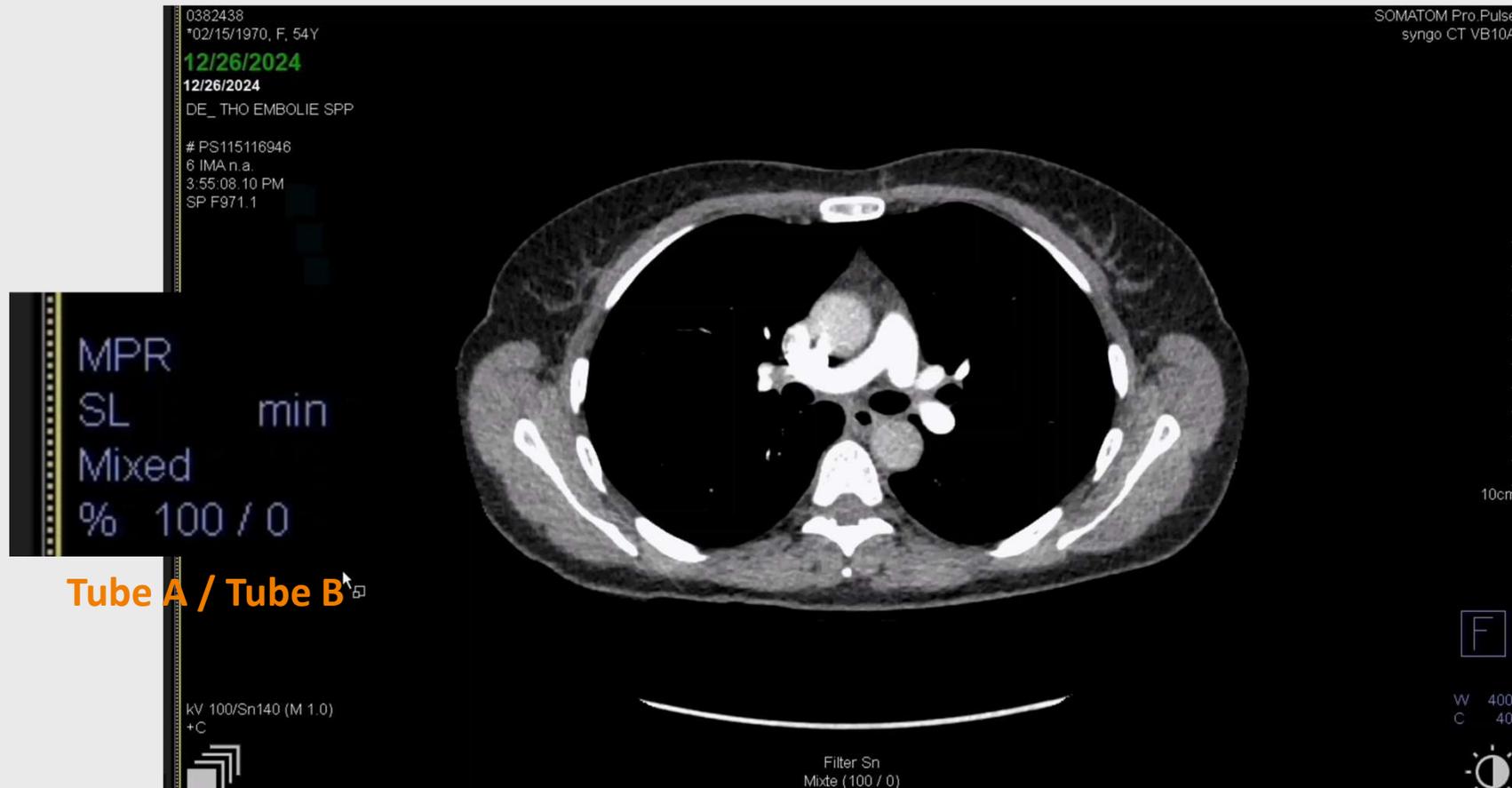
# Qu'est ce qu'un scanner bi-tube ?

- **Monoenergetic Plus** : Permet de modifier l'énergie (keV), ainsi nous pouvons rehausser le contraste entre des matières de nature différente. Simule des images acquises en monotube.



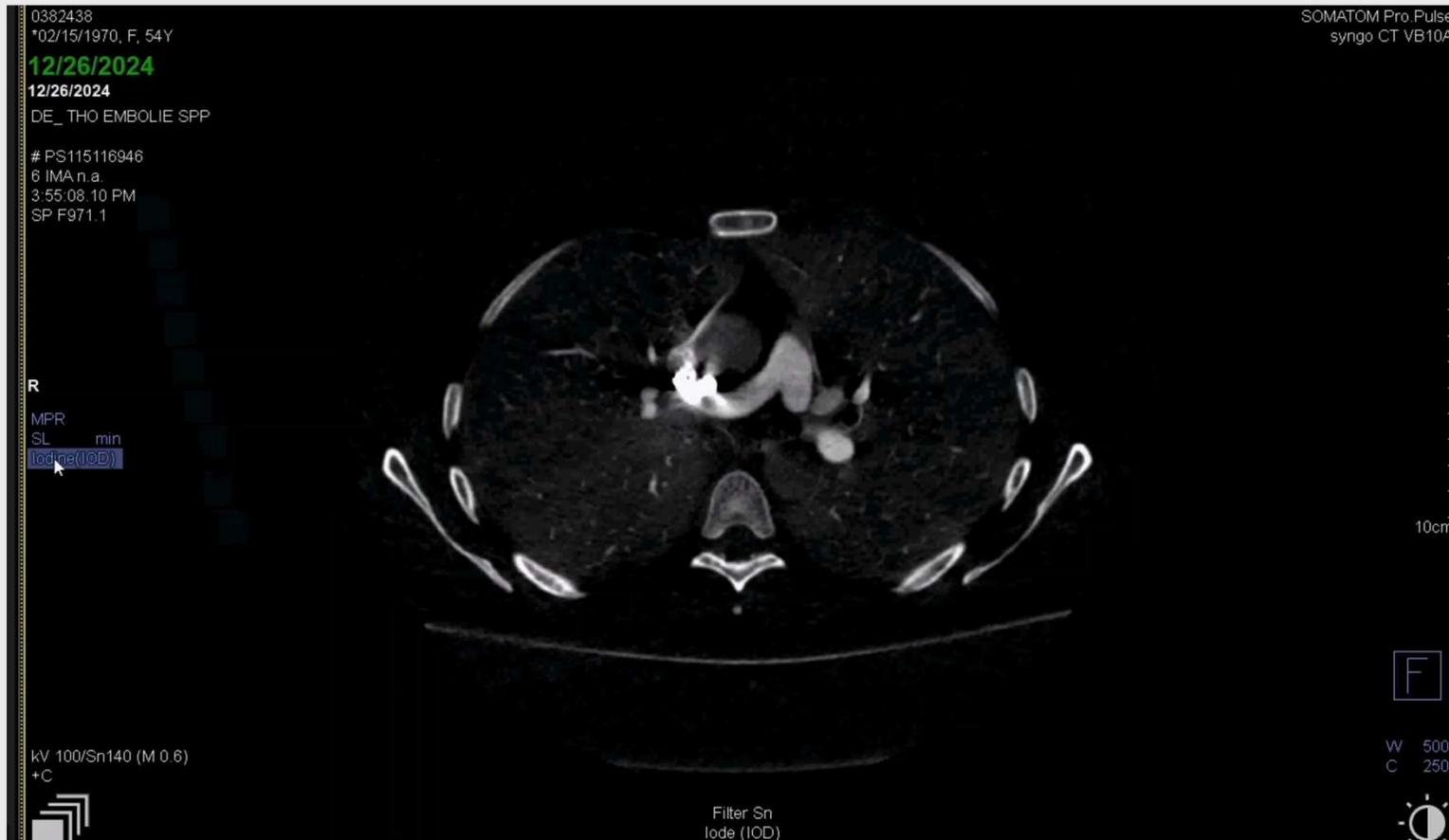
# Qu'est ce qu'un scanner bi-tube ?

- **Mixte** : Choix du % du tube A (basse énergie) et/ou du tube B (haute énergie)



# Qu'est ce qu'un scanner bi-tube ?

- **Cartographie d'iode** : met en évidence le signal de l'iode

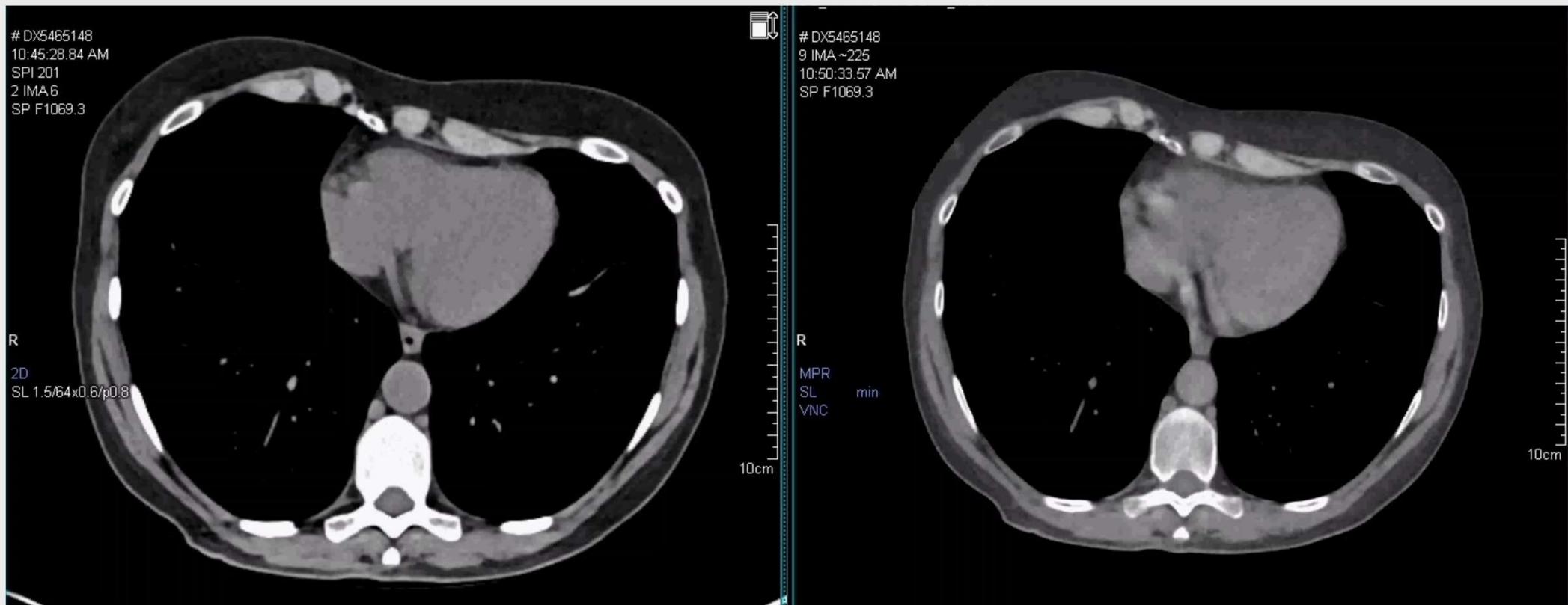


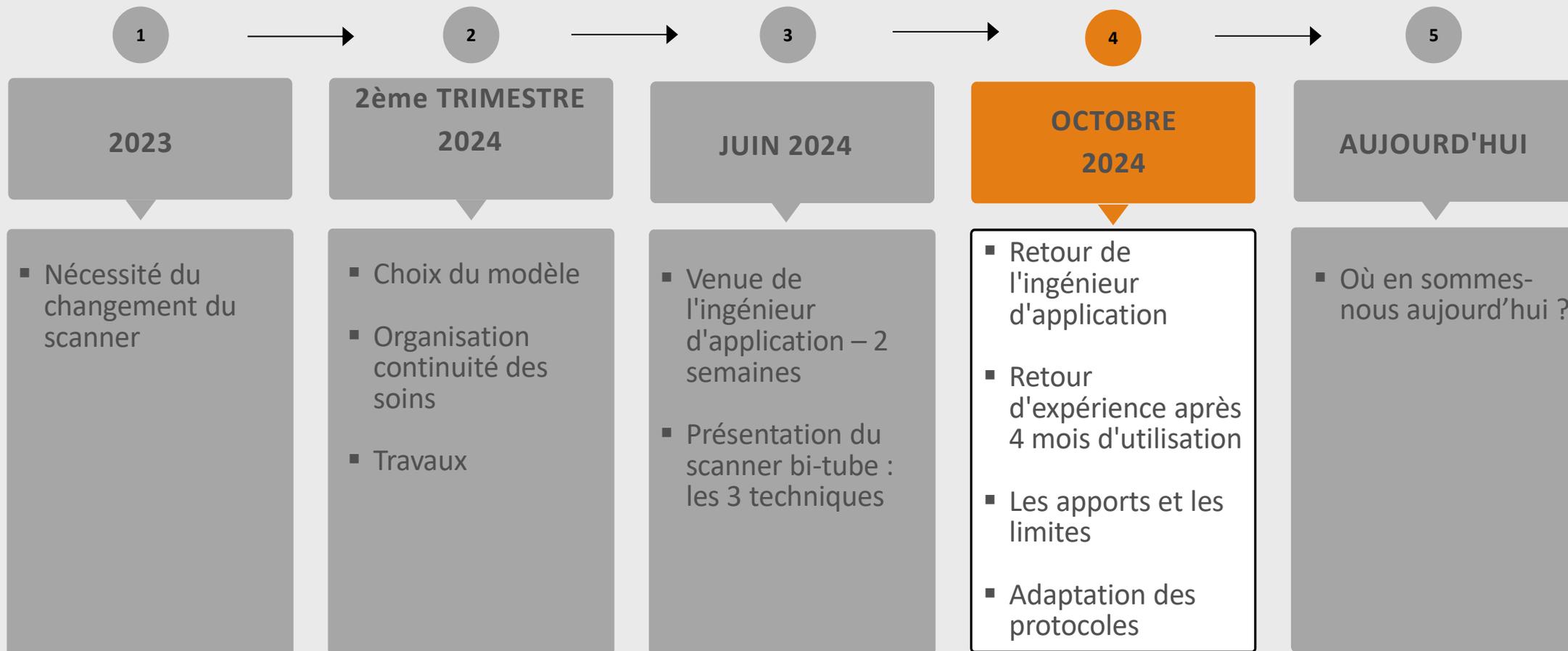
# Qu'est ce qu'un scanner bi-tube ?

- **Virtual Non Contrast (VNC)** : Obtention d'une image virtuellement non injectée à partir d'une séquence injectée

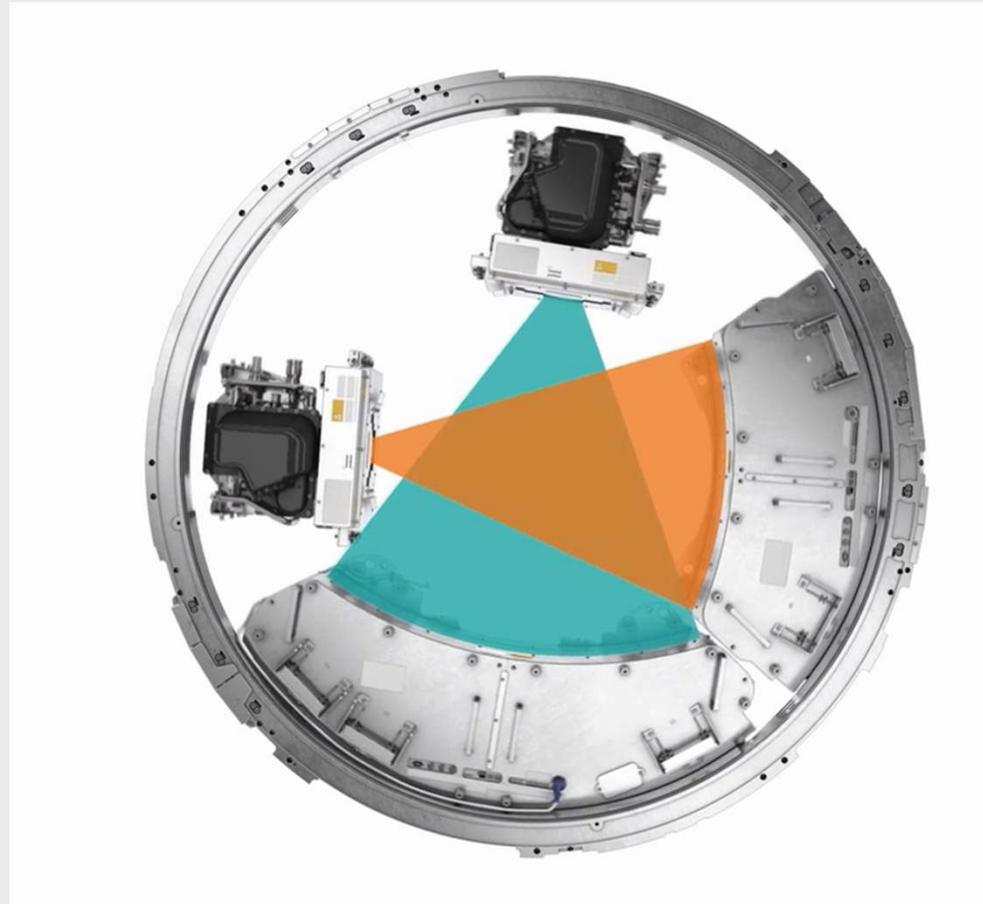
Foie sans IV

Virtual Non Contrast





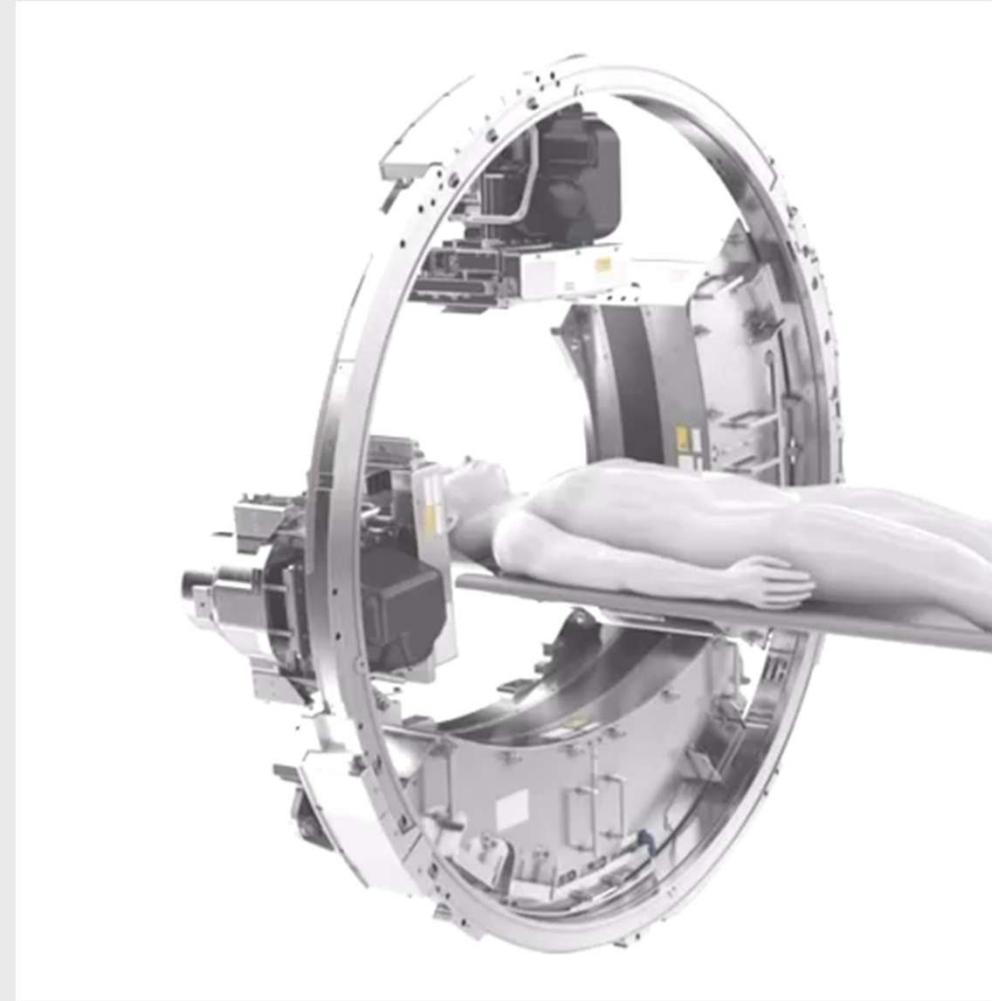
Quels sont les apports et les limites de ce scanner dans notre pratique quotidienne ?



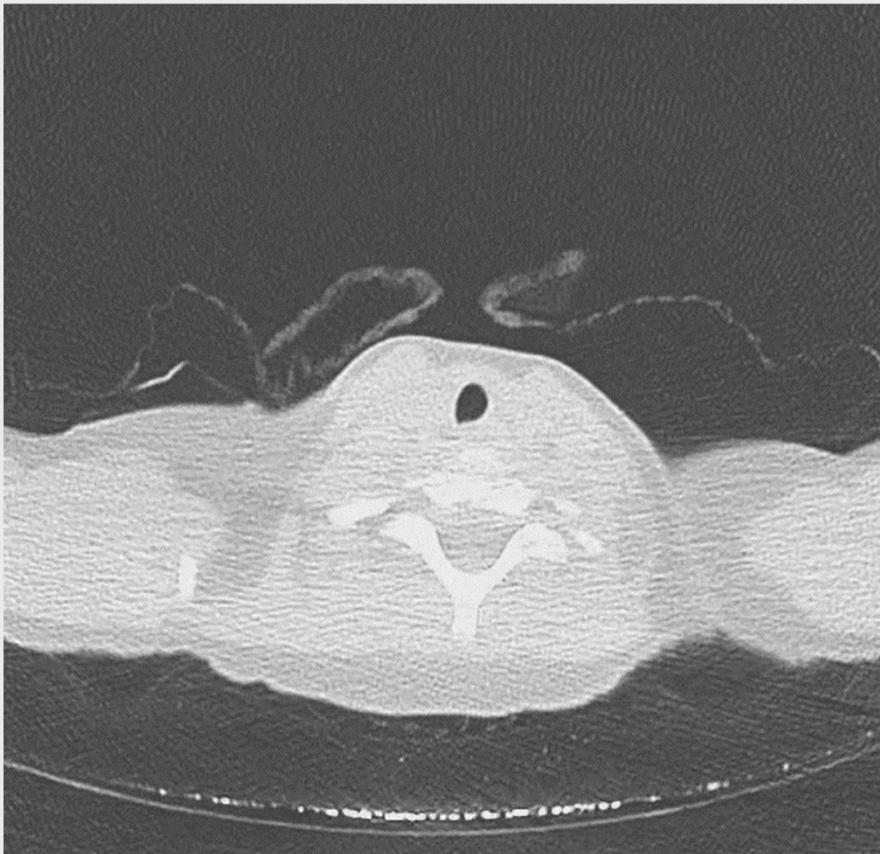
## LES APPORTS

Deux tubes à la même énergie ➡ Scanner réalisé dans un temps record (**2 à 3 s**) ➡ Permet de s'astreindre des artefacts de mouvement :

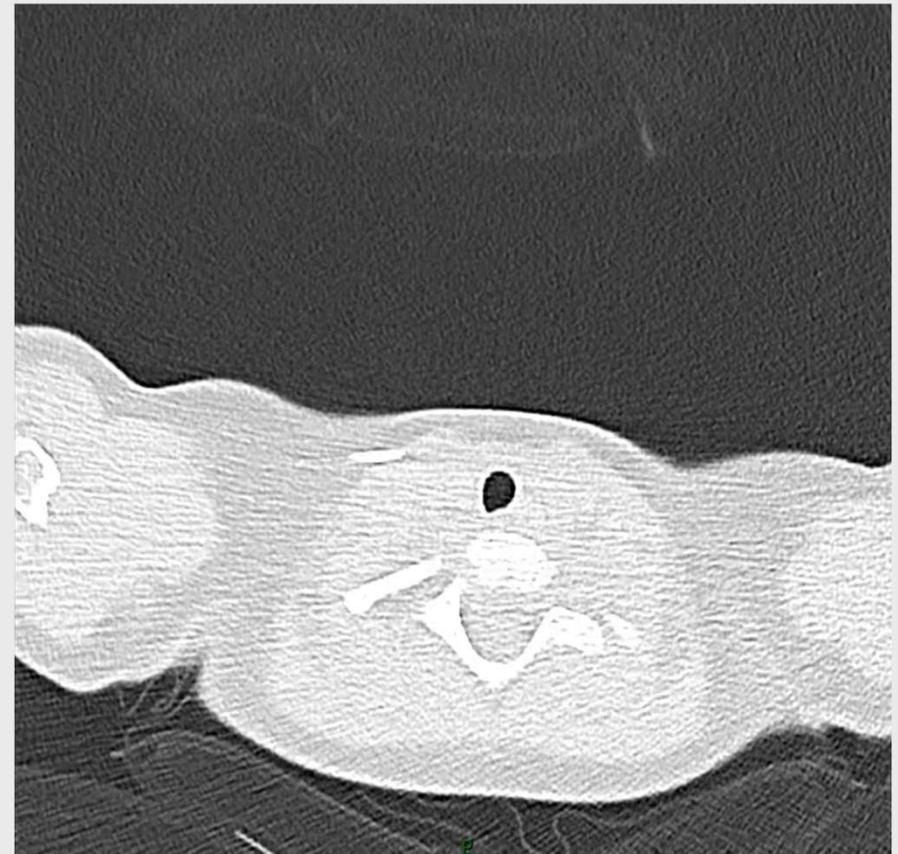
- Enfants
- Patients agités
- Patients algiques



Scanner SOMATOM Definition AS+ monotube  
Sans Flash



Scanner SOMATOM Pro.Pulse bi-tube  
Avec Flash



## LES LIMITES

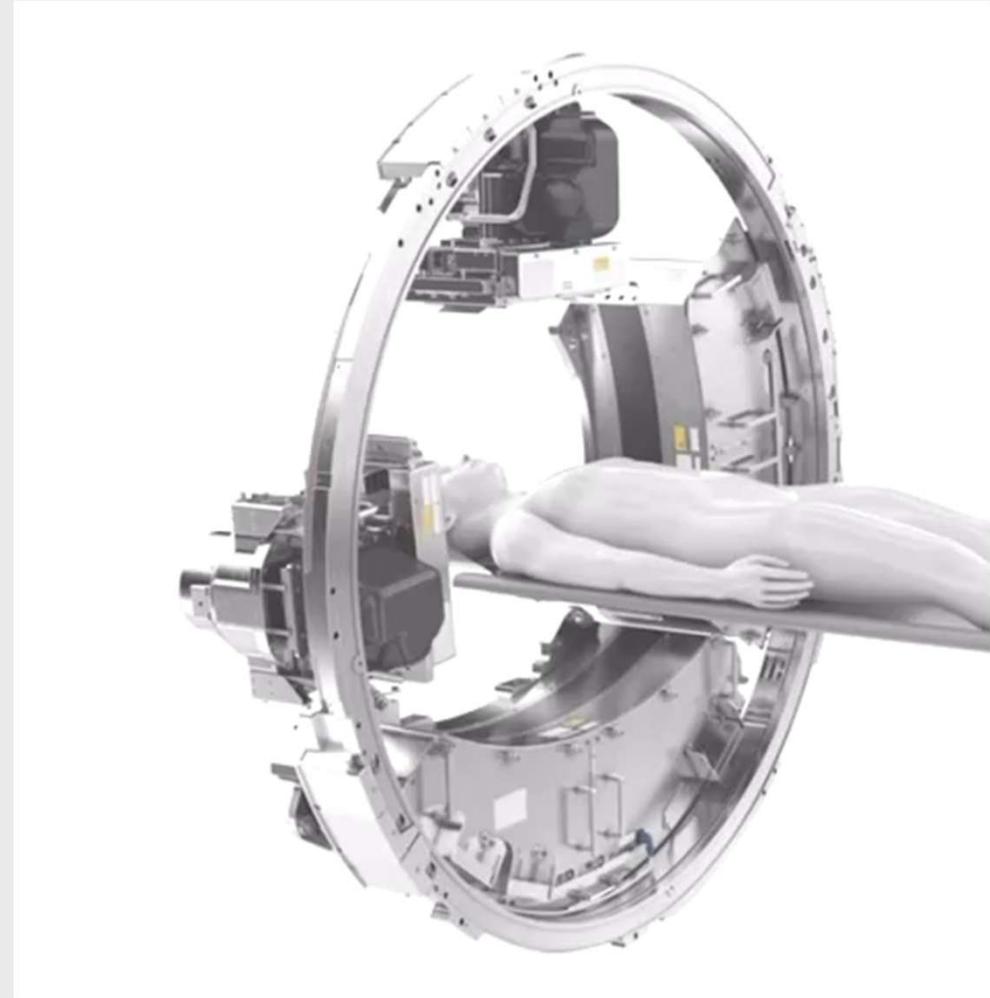
- **FOV 32 cm** = trop petit pour les patients corpulents
  - la limitation du FOV est dû au pitch de 3,2
- **Pitch élevé = vitesse élevée**

Pour rappel :

Un pitch < 1 : coupes chevauchées

Un pitch = 1 : coupes jointives

Un pitch > 1 : coupes discontinues



## LES LIMITES

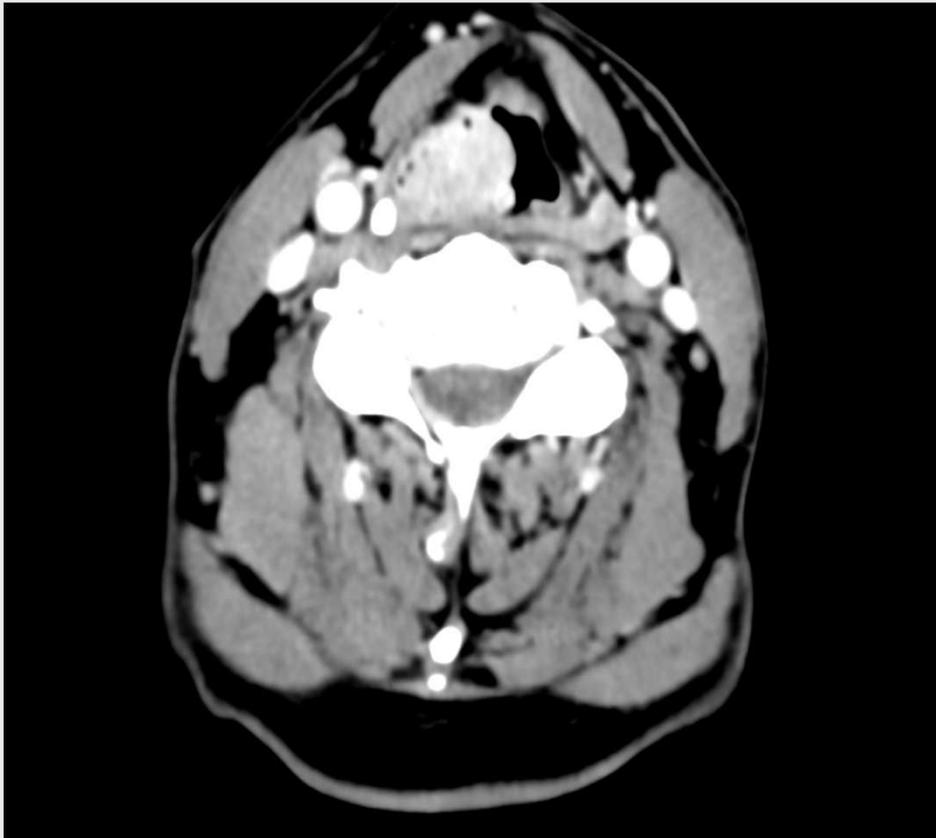
Le scanner ne nous permet pas d'utiliser les cellules en périphérie lorsque le pitch est trop élevé afin de ne pas avoir une image trop dégradée en périphérie.

➔ **Solution** :  $\searrow$  Pitch mais  $\nearrow$  du temps d'acquisition

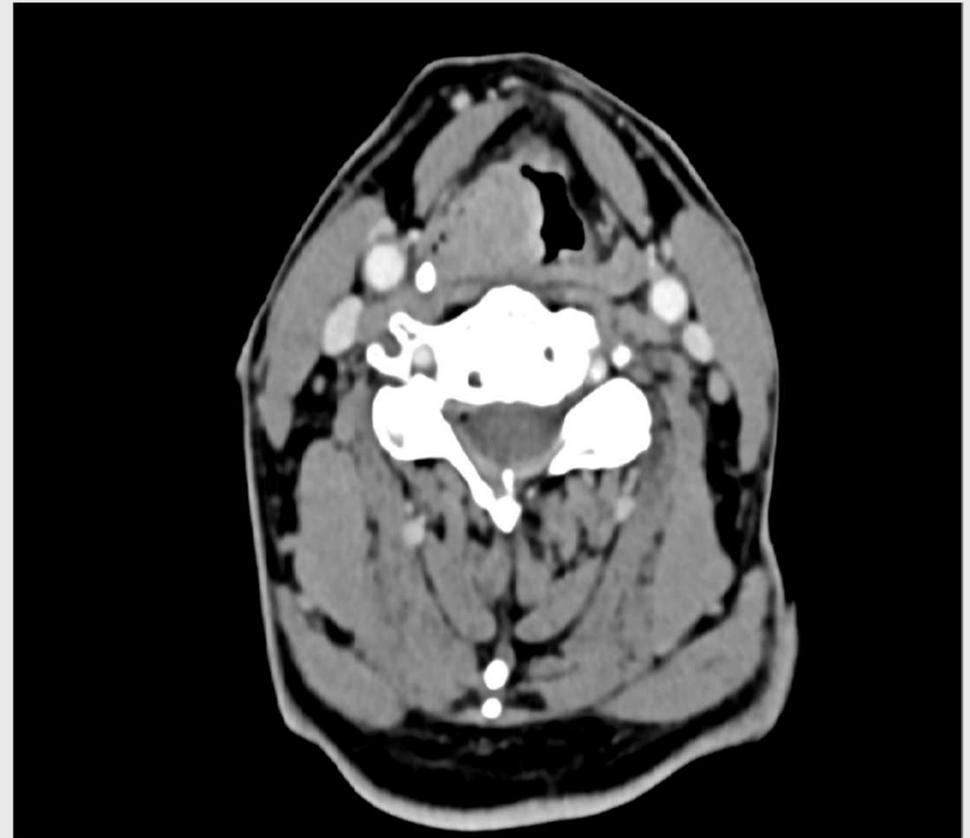


## LES APPORTS en ORL

Reconstruction MonoEnergetic 45 KeV

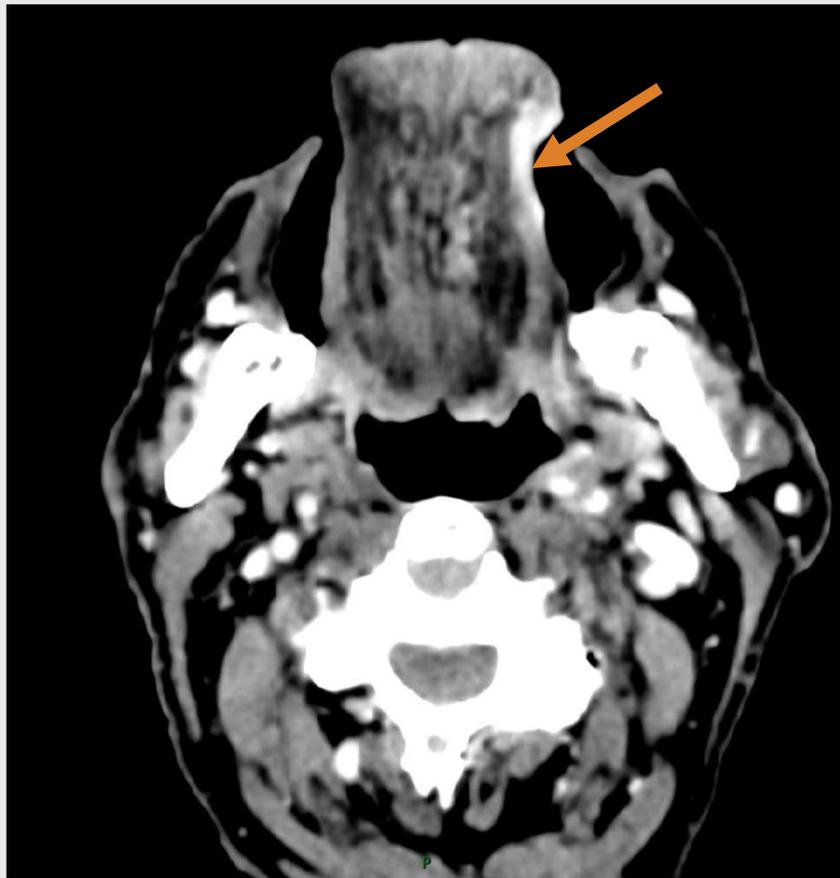


Reconstruction classique



## LES APPORTS en ORL

Reconstruction MonoEnergetic 45 KeV



Reconstruction classique



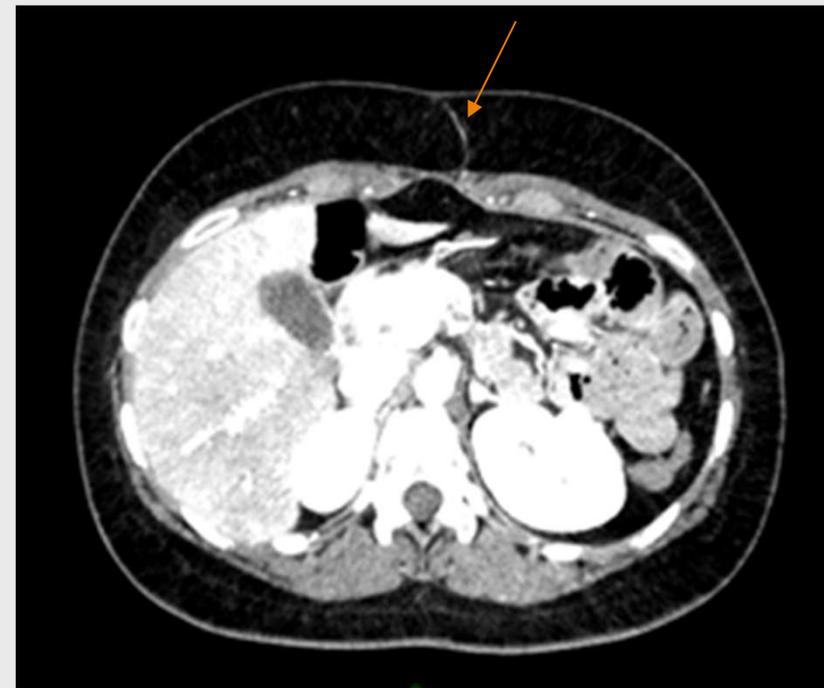
## LES APPORTS EN ARTERIEL

**DIAPHRAGME** : procédure de reconstruction mammaire qui utilise une combinaison de peau et de graisse ainsi que de vaisseaux sanguins provenant de la région sous-ombilical : l'artère et la veine épigastrique inférieure profonde.

Reconstruction classique



Reconstruction MonoEnergetic 45Kev



## LES APPORTS EN ARTERIEL

**Le Mélanome Uvéal** : cancer de l'oeil qui métastase principalement dans le foie.

Foie sans IV

Foie artériel

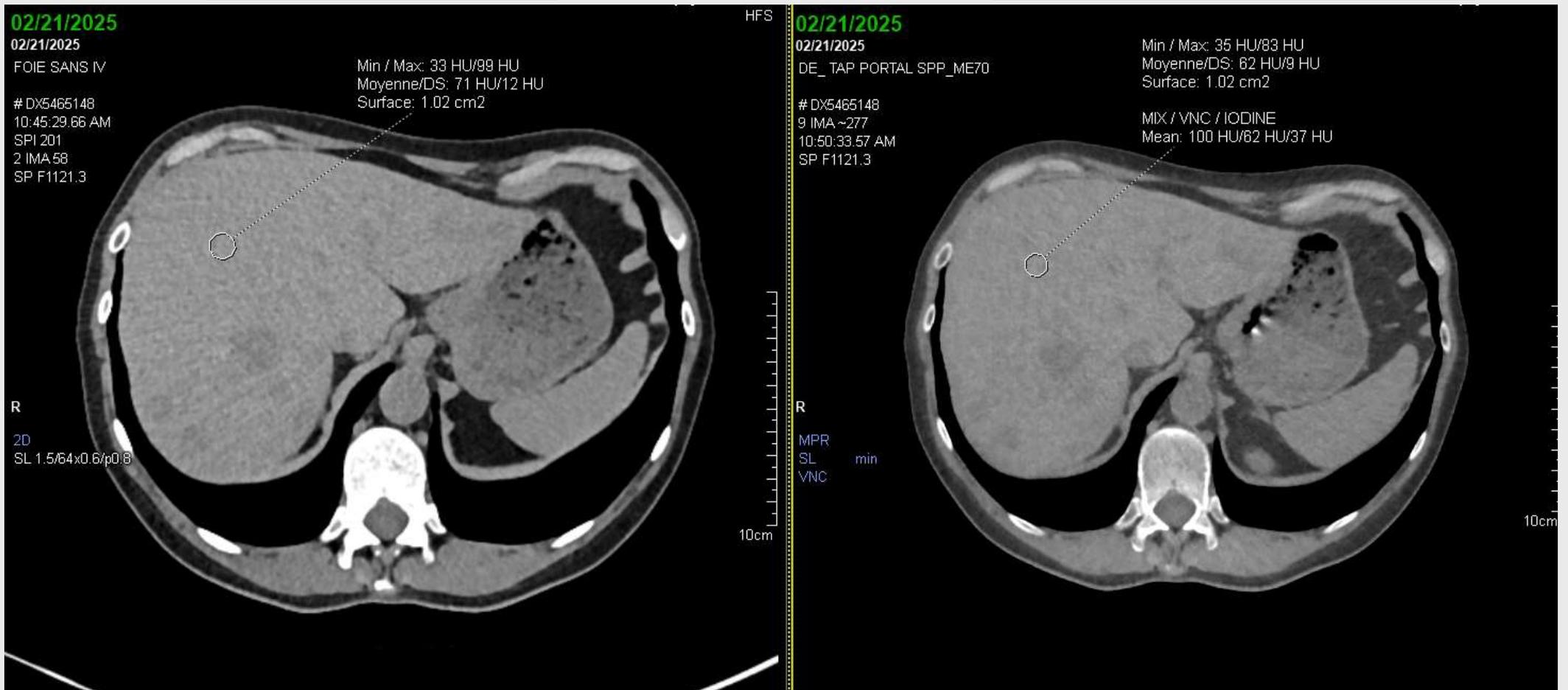
Cartographie d'iode



## LES LIMITES

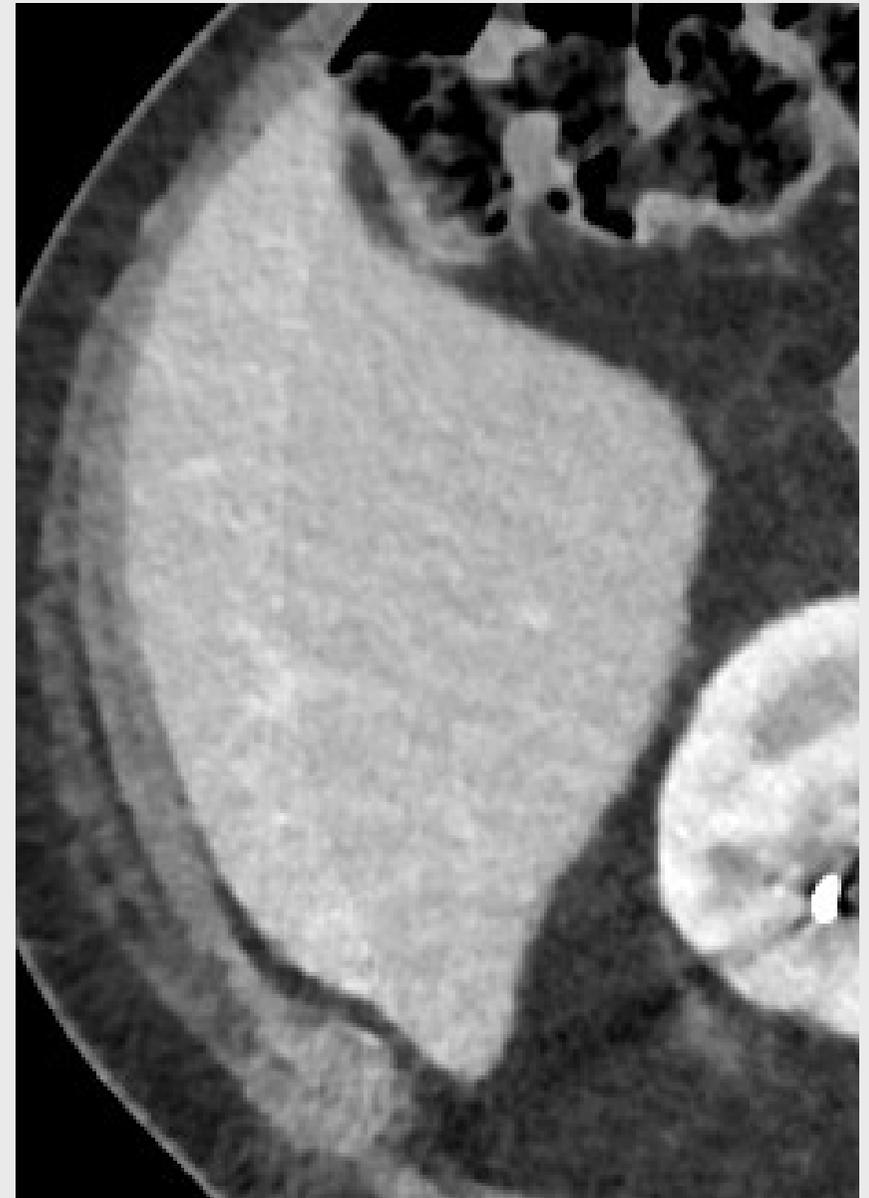
Foie sans IV : 71 UH

Virtual Non Contrast : 62 UH



## LES LIMITES :

Les patients corpulents



## LES LIMITES :

PACS

Le nombre d'images sur le PACS

### Scanner SOMATOM Definition AS+ mono-tube

08/02/2024 14:47 (1328 img.)  
CT. ABDOMEN  
Abdomen^THO\_ABDPELV\_PI



### Scanner SOMATOM propulse bi-tube

29/05/2024 09:40 (3425 img.)  
OT CT. ABDOMEN  
TAP Portal(Adulte)

Suite à cette réunion, nous avons adapté :

- Protocoles d'acquisition
- Protocoles d'injection



Quels sont maintenant nos protocoles d'acquisition et d'injection ?

DOUBLE ENERGIE	CLASSIQUE
ORL	CRÂNE/ TSA /WILLIS
TAP MELANOME	TAP/AP
TAP 3 TEMPS Descriptif : Tumeurs endocrine, tumeur rein métastatique	THORAX INJECTE
TAP PANCREAS	TAP UROSCANNER
THORAX EMBOLIE	UROSCANNER
DIEP	ANGIO MEMBRE INF
TAP RENAL	LYMPH



Avec l'acquisition de ce nouveau scanner, nous avons décidé de revoir tout nos protocoles d'injection et de se baser sur les recommandations du **Comité Interdisciplinaire de Recherche et de Travail sur les Agents de Contraste en Imagerie (CIRTACI)**.



## Que nous dit le CIRTACI ?

L'évolution technologique des scanners   $\searrow$  des Kv   $\searrow$  de la dose de produit de contraste.

La  $\searrow$  des kV permet de rapprocher le spectre d'énergie du faisceau de RX du K edge de l'iode, et donc  $\nearrow$  le pouvoir d'atténuation du produit de contraste.

L'efficacité est identique pour une quantité moindre d'iode, et une plus faible dose d'exposition aux rayons X.

## Quel était notre protocole d'injection ?

Nous étions auparavant sur une injection de 1.5 cc à 2cc/kg avec une vitesse d'injection en fonction de la voie d'abord.



## Quel est notre protocole d'injection aujourd'hui ?

Dans un premier temps, nous avons suivi les recommandations du CIRTACI en fonction de kV, de la taille, du poids, de la concentration en iode et du rinçage de sérum physiologique.

Cela a entraîné une ↘ du volume injecté

Mais aussi une ↘ du contraste

Calculateur de dose  
Produit de contraste iodé

**Mensurations du patient**

Poids du patient\* Taille du patient

**Protocole\***

kV  Charge en iode

kV ▼

**Injection**

Concentration PdC\* ▼

**Rinçage sérum physiologique\***

[Fiches CIRTACI](#)

Cette  $\searrow$  du volume d'injection a entraîné une perte de contraste notamment au niveau pulmonaire.

Scanner SOMATOM Definition AS+  
Examen du 01/12/2023



Injection de **85cc** d'Ultravist 370 sans rinçage

Scanner SOMATOM Pro.Pulse bi-tube  
Examen du 03/06/2024



Injection de **68cc** de Iomeron 400 + 25cc de  
sérum physiologique en fin d'injection

## Quel est notre protocole d'injection aujourd'hui ?

Il a donc été décidé par les médecins d'effectuer une injection bi-phasique :

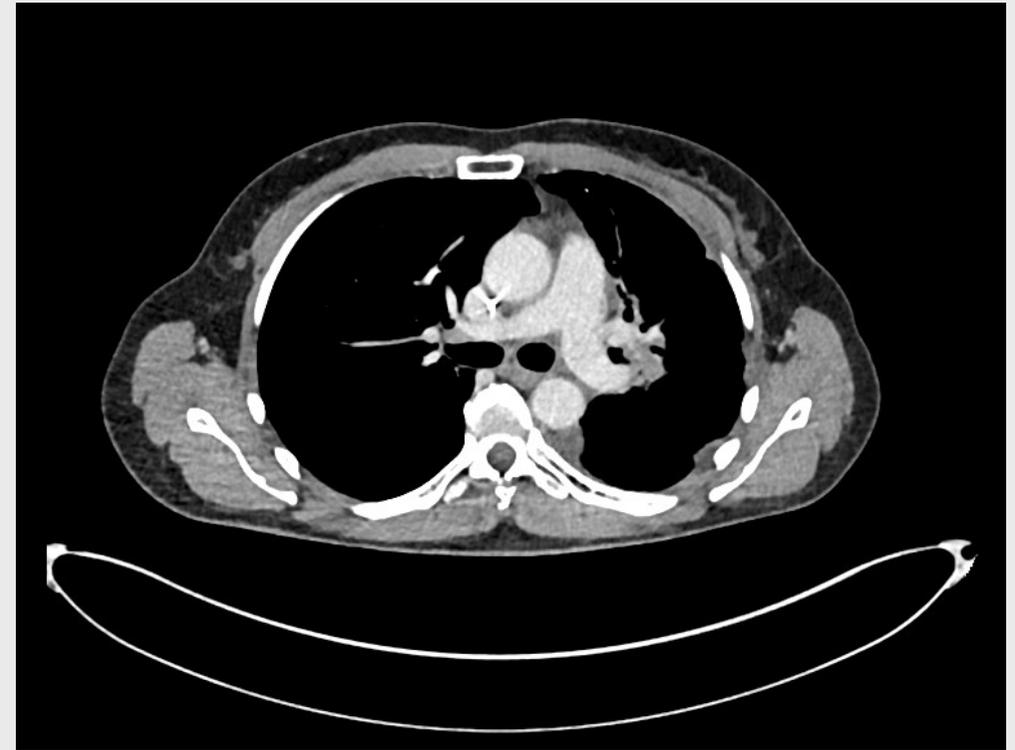
Protocole injecteur : <u>TAP BI-PHASIQUE</u>	VOLUME (ml)	VITESSE (ml/s)
CONTRASTE	Selon le tableau CIRTACI – 10 ml	Selon la voie d'abord
SERUM PHY	20 ml	Selon la voie d'abord
CONTRASTE	10 ml	Selon la voie d'abord
SERUM PHY	20 ml	Selon la voie d'abord

Scanner SOMATOM Pro.Pulse  
Examen du 03/06/2024



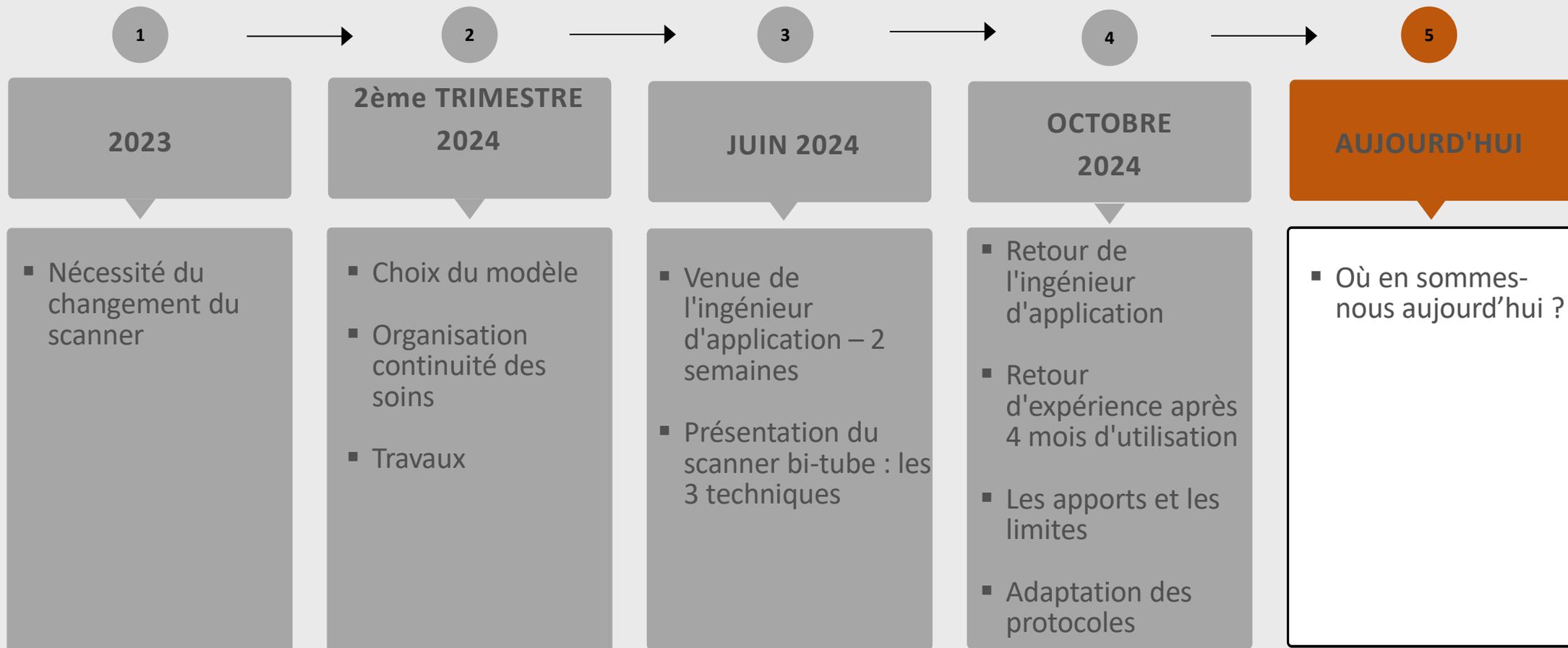
Injection de **68 ml** de Ioméron 400 + 25 cc de sérum physiologique en fin d'injection

Scanner SOMATOM Pro.Pulse  
Examen du 02/12/2024



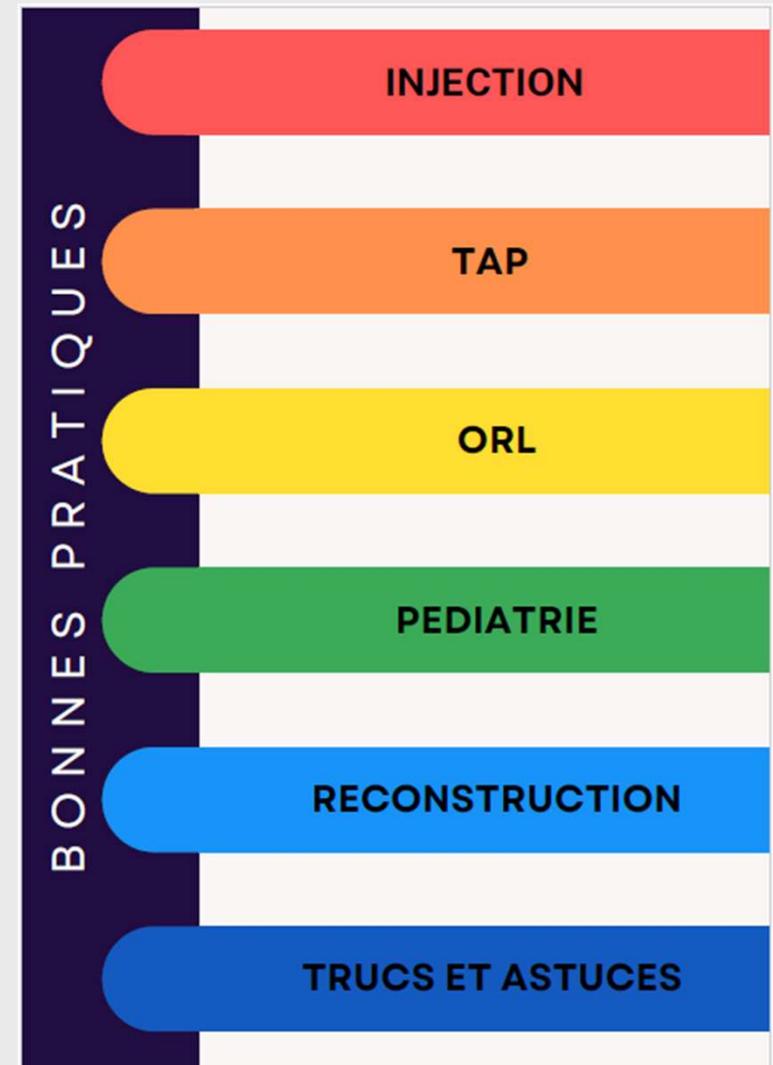
Injection bi-phasique de **68 ml** de Ioméron 400

CONTRASTE	58 ml
SERUM PHY	20 ml
CONTRASTE	10 ml
SERUM PHY	20 ml



## Aujourd'hui où en sommes nous ?

- Revue complète de l'ensemble des pratiques
- Intégralité de l'équipe MERM formée
- Protocoles d'acquisition et d'injection adaptés régulièrement
- Transmission constante entre les manipulateurs et les radiologues



Merci de votre  
attention



Des questions ?