

PHILIPS

Mars 2022 #16

Edition Cardiologie



Double couche

Le magazine de l'imagerie et du diagnostic spectral

Grand Entretien

Pr Philippe Douek :

« Spectral CT 7500 est un nouveau genre de scanner qui combine de nombreux avantages. »



**Emilie Legay-
Crouzet**

Un beau voyage spectral

A l'heure du bilan d'une année difficile, l'impatience de pouvoir revivre comme avant l'épidémie COVID19 se lit sur tous les visages. En dépit de ce climat d'incertitude semblant infini, vous avez été nombreux à mener des projets d'équipements différents, tournés vers l'innovation, pour une meilleure prise en charge des patients et une plus grande pertinence de l'image scanner.

Parce qu'un scanner à détection spectrale c'est beaucoup plus qu'un scanner, en 2021, ensemble, nous avons pu concrétiser plusieurs projets de scanner IQon Spectral CT et Spectral CT 7500.

En France métropolitaine comme dans les DOM-TOM, au sein des cliniques, de CH et CHU ou de Centres de Lutte Contre le Cancer, vous avez eu l'ambition de mieux prendre en charge, plus rapidement et simplement les personnes les plus fragiles, d'aller plus loin dans le diagnostic scanner de première intention ou de suivi pour mieux traiter vos patients.

Grâce à vous, la communauté d'utilisateurs du "spectral à la détection" ne cesse de s'agrandir en France, en Europe et dans le monde. Les "best practices" s'intègrent à la routine, les formations se suivent et se diversifient en fonction des spécialités.

En 2022, Philips va poursuivre et diversifier ces événements de façon virtuelle et présentielle pour former le plus grand nombre de médecins, cadres, manipulateurs et radiophysiciens.

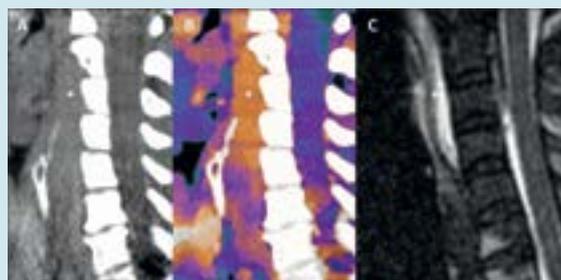
Dans le grand entretien de ce nouveau numéro, Jérôme Prat va à la rencontre du Professeur Philippe Douek, premier utilisateur du scanner à comptage photonique diagnostique et de recherche, un des premiers utilisateurs du scanner à détection spectrale IQon Spectral CT depuis 2017.

Professeur Philippe Douek et son équipe ont participé au développement et à l'évaluation clinique du tout dernier scanner à détection spectral large couverture Philips né : « Spectral CT7500 », dont la version Beta fut installée en juin 2021 à l'hôpital Cardiologique Louis Pradel aux Hospices Civils de Lyon avant d'être lancé mondialement au RSNA où il a remporté le prix de la meilleure innovation matérielle 2021.

Très bonne lecture.

4 GRAND ENTRETIEN

- 4 **Professeur Philippe Douek.**
HCL Lyon – Hôpital Louis Pradel
« *Des innovations majeures pour notre spécialité* »



10 PRÉSENTATION DE CAS CLINIQUE

11 UNE PUBLICATION DÉCRYPTÉE

14 VEILLE SCIENTIFIQUE

Une liste non exhaustive de publications des 4 derniers mois spécial double couche et SPCCT

17 ABONNEMENT

19 AGENDA

Double couche

Le magazine de l'imagerie et du diagnostic spectral

| **Rédacteur en chef** : Jérôme Prat

| **Conception graphique** : Montholon Conseil

| **Mise en page** : Nadège Rigolet

| **Affaires réglementaires** : Fadwa Bahr

| **Publication décryptée** : Nicolas Rossetto

| **Révisions** : Philippe Coulon, Jean-Claude Virollet

| **Remerciements** : au Professeur Douek pour sa disponibilité et le temps accordé

« La quasi-totalité des explorations en thorax abdomen pelvis se font en moins de 2 secondes »

Le scanner Philips Spectral CT 7500 a démarré en version bêta test en juin 2021 à l'hôpital cardiologique Louis Pradel de Lyon. Le Professeur Philippe Douek et son équipe font partie des pionniers de l'imagerie spectrale en France. Depuis le 2 décembre dernier, le Professeur Douek est lauréat des « Etoiles de l'Europe, mention innovation ». Un trophée remis au musée du quai Branly Jacques Chirac par le Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

Pour la revue *Double Couche*, **Professeur Douek** nous fait l'honneur de revenir sur ces deux événements et plus généralement sur l'année spectrale en 2021.



Professeur Philippe Douek

J. Prat : *Depuis le 2 décembre dernier, vous êtes lauréat des « Etoiles de l'Europe, mention innovation ». Un trophée remis au musée du quai Branly Jacques Chirac. Pouvez-vous nous en dire plus ?*

P. Douek : Nous avons reçu un prix récompensant les meilleurs projets européens dans le segment innovation avec le projet spectral à comptage photonique (SPCCT) en partenariat avec Philips qui a démarré en 2016 et qui vient de se terminer

Vous êtes considérés aujourd'hui comme un pionnier de cette nouvelle imagerie spectrale ?

Effectivement, nous étions les premiers à faire de l'imagerie préclinique et clinique avec un scanner spectral à comptage photonique (SPCCT). Le premier scanner avait un champ de vue adapté pour l'imagerie du petit animal. Depuis 2019 nous avons pu évaluer un SPCCT avec un champ de vue de 50 cm, seule machine capable actuellement de faire de l'imagerie spectrale photonique en large champs et haute résolution.



Lors du RSNA, c'était le lancement officiel du second scanner à détection spectrale : le scanner Spectral CT 7500. Votre service en est équipé depuis juin dernier. Quel est votre retour ?

Avec la technologie double couche, maintenant disponible sur le Spectral CT 7500, et comme sur l'IQon, nous n'avons plus à décider quel patient va passer un scanner spectral. C'est un réel confort d'utilisation qui rend disponible l'imagerie spectrale pour tous et sans compromis. Le second avantage est le traitement algorithmique des images mono énergétiques. Le processus de reconstruction utilise la propriété de bruit anti-corrélé pour débruiter les images de la décomposition spectrale. Cette propriété ajoutée aux reconstructions hybrides bien connues de l'imagerie conventionnelle nous assure une qualité image optimale dès 40keV.

C'est un avantage de qualité par rapport aux

autres technologies Double Energie ou le post traitement de l'image n'est pas aussi abouti sur ces basses énergies.

Le Spectral CT 7500 a quelques nouvelles caractéristiques, comme une technologie double couche sur 80mm de couverture. Très intéressant pour votre spécialité ?

Oui absolument. Le détecteur large de 80mm, la possibilité de combiner ce détecteur sur les 80mm avec de l'imagerie spectrale et le déplacement ultra rapide de la table sont des innovations majeures pour notre spécialité.

«... des innovations majeures pour notre spécialité.»

Pourquoi cette combinaison est si importante dans votre activité quotidienne ?

Quand nous faisons une acquisition cardiovasculaire, cette combinaison améliore la résolution temporelle.

Par rapport à la résolution temporelle d'affichée de la machine, nous

descendons à une résolution temporelle de 0.21 sec.

Ceci a des répercussions très importantes sur les temps d'acquisition et en particulier en cardiologie et en pathologie vasculaire. La quasi-totalité des explorations en thorax abdomen pelvis se font en moins de 2 secondes, ce qui permet de mieux figer les organes.

Quelles sont les conséquences pour les applications cliniques ?

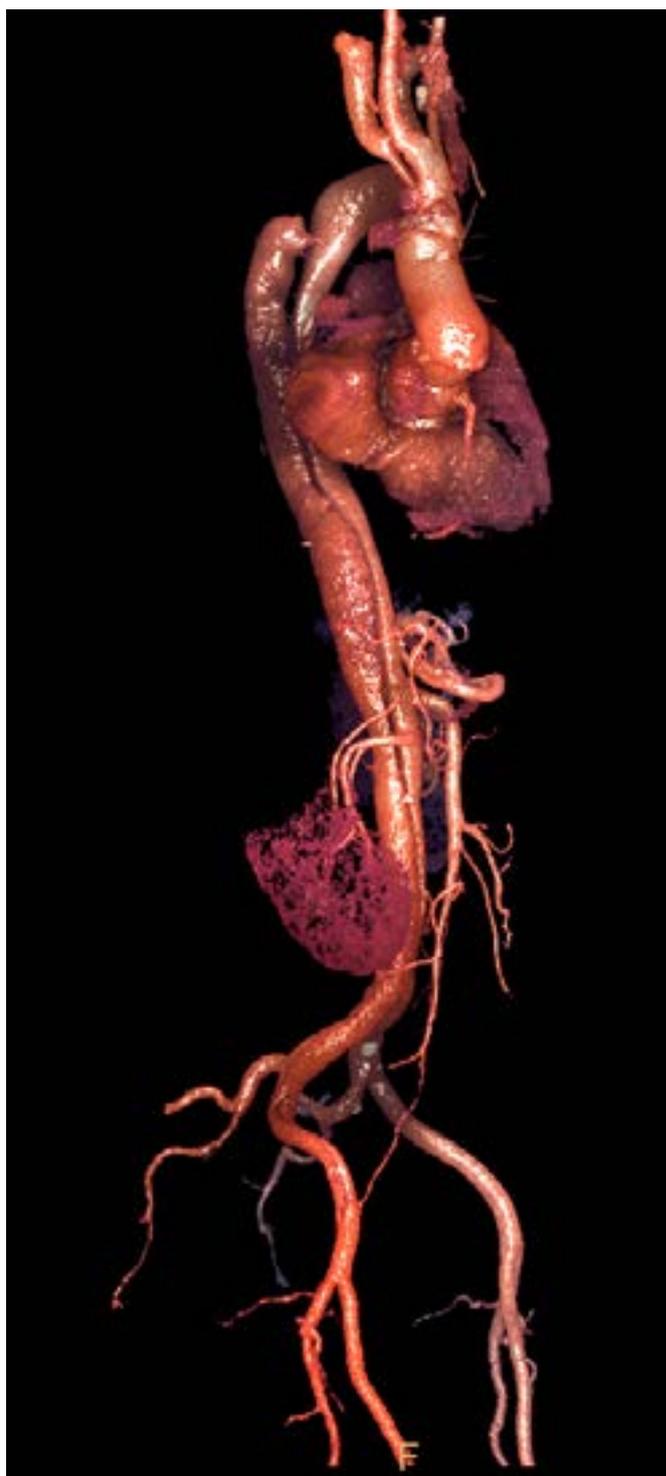
En tout premier, c'est la possibilité de diminuer encore plus les doses de produits de contraste et les débits d'injection si on compare à ce que nous faisons déjà sur l'IQon.

En second, le Spectral CT 7500 est un scanner beaucoup plus rapide que les autres scanners de Philips et nous ouvre la possibilité nouvelle de faire de l'imagerie sans gating pour les aortes. Nous allons d'ailleurs très prochainement sortir une étude qui compare les aortes synchronisées et les aortes non synchronisées et qui montre que sans synchronisation, on arrive à une qualité image au moins égale, avec les avantages d'un facteur dose beaucoup plus bas et des temps d'acquisition de 2 secondes.

Détecteurs double couche de 80mm et déplacement rapide de la table génèrent des nouvelles possibilités de prise en charge ?

Effectivement, c'est une nouvelle prise en charge pour toute la biométrie aortique non synchronisée sur l'aorte ascendante. Chez certains patients à rythme lent, nous arrivons même à diagnostiquer l'imagerie coronaire sans gating.

Ce sont aussi, des diminutions importantes de dose en rayons X et en volumes de produit de contraste injectés pour les bilans pré-TAVI, et pour toutes les évaluations des pathologies



aortiques (endoprothèses, endofuites...)

C'est aussi la possibilité d'une nouvelle prise en charge des patients en insuffisance rénale. Nous diminuons nettement les volumes d'injection mais aussi les débits d'injection. Nous n'hésitons pas à utiliser des cathéters de petite taille au niveau de la main. C'est un réel confort pour ces patients avec des voies veineuses fragiles.

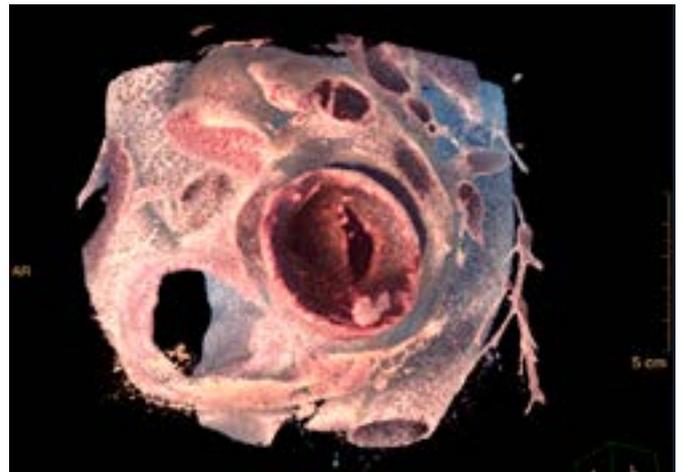
Le Spectral CT 7500 devient le scanner spectral le plus rapide pour l'imagerie cardiaque ? Quel est votre protocole standard pour un patient qui vient pour un examen scanner du cœur ? Et quels en sont les bénéfices pour votre imagerie de routine ?

«...nous avons une approche quantitative de la pathologie myocardique. »

D'abord un score calcique pour estimer le risque absolu de survenue d'événements vasculaires, puis un scanner synchronisé multiphasique en phase artérielle avec une injection de 30/35cc de contraste et un débit de 2.5/3 cc.sec en moyenne, puis une acquisition en phase tardive pour l'évaluation des thrombus intra cardiaques ou du rehaussement myocardique afin d'éliminer une myocardite, un infarctus ou des séquelles d'infarctus.

Je fais également une analyse multiphasique pour avoir une évaluation de la fraction d'éjection, de la cinétique segmentaire du ventricule gauche et une évaluation de la masse myocardique. Grâce au rehaussement tardif, nous avons accès au volume extracellulaire et nous avons donc une approche quantitative de la pathologie myocardique pour voir une anomalie œdémateuse ou une pathologie infiltrative. Nous savons par exemple que dans l'amylose, le volume extracellulaire est élevé à plus de 40%.

Vous réalisez de nombreux scanners d'urgence en imagerie cardio-vasculaire. On comprend qu'il y a un vrai intérêt de faire de l'imagerie spectrale?



Reconstruction photo réaliste d'un rétrécissement mitral.

Clairement oui même s'il y a encore quelques réglages à faire. Il y a une amélioration du diagnostic en général, une meilleure détectabilité, moins d'iode injecté avec des débits plus faibles et moins d'examen complémentaires si on compare à un scanner qui ne propose pas l'imagerie spectrale.

Cette technologie vous permet-elle de répondre à de nouvelles indications chez les jeunes femmes, chez les jeunes enfants ?

Sur le Spectral CT7500, les détecteurs permettent la séparation des énergies dès 100kV et non plus 120 kV. Pour les jeunes femmes et les jeunes enfants, c'est une possibilité de diminuer fortement la dose de rayons X tout en continuant à bénéficier de l'intérêt de l'imagerie spectrale. Chez les petits cœurs, nous combinons le spectral sur une acquisition One Shoot. 80mm couvre le cœur d'un enfant ou d'un bébé en une rotation. Chez les jeunes femmes, nous utilisons le Step and Shoot en 2 rotations à 100 kVp.

Sur l'imagerie de la valve, quelles sont les avancées notoires que vous relevez ?

Nous analysons l'imagerie de la valve en dynamique et en spectral. Le black blood,

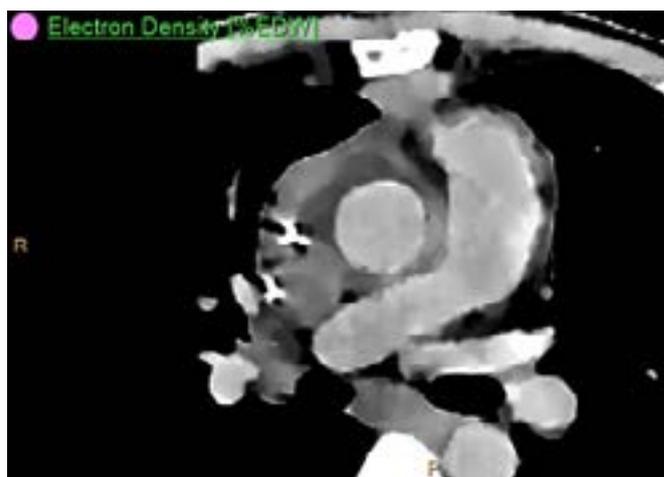
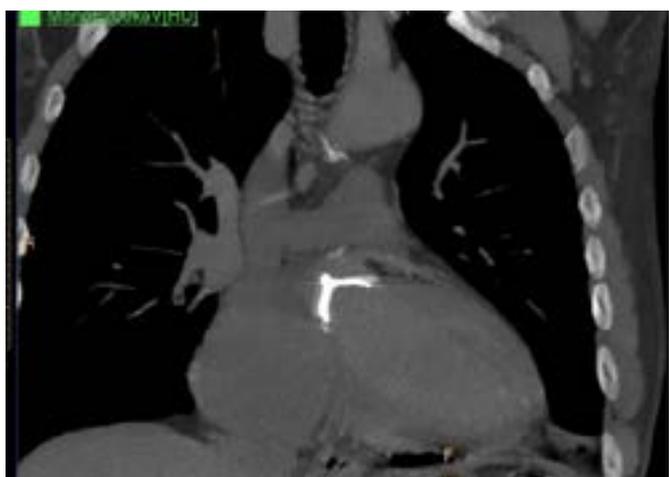
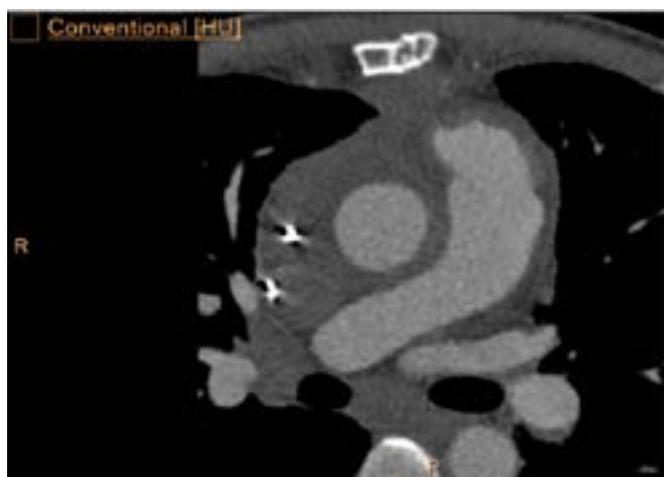
comparable à la séquence que nous connaissons en IRM, est très souvent utilisé, et nous montre une imagerie anatomique de la valve en 2D et en 3D.

Les artéfacts sont aussi très atténués sur les hautes énergies, ce qui est un bénéfice dans la caractérisation des anomalies péri-valvulaires post TAVI.

Enfin les nouveaux rendus d'image photoréalistes nous aident beaucoup.

Quelle carte spectrale regardez-vous pour un bilan d'endocardite ?

Je regarde l'imagerie en conventionnelle et la densité électronique sur toutes les pathologies infectieuses, et en particulier les endocardites, pour évaluer les abcès péri-aortiques où l'abcès du trigone. Nous n'avons pas encore réalisé une étude précise mais cette nouvelle carte semble vraiment intéressante.



En haut, imagerie à 200keV pour une meilleure gestion des artéfacts de valve comparé à l'imagerie conventionnelle en bas.

En haut, imagerie conventionnelle. En bas, imagerie en densité électronique qui met en évidence un abcès péri-aortique

L'intérêt du Spectral CT 7500 est une table qui permet d'accueillir des patients jusqu'à 307kg avec un large tunnel ? Une vraie avancée pour la prise en charge de ces patients sur la région lyonnaise ?

Oui, c'est un vrai intérêt sur les HCL et la région lyonnaise pour des patients bariatriques. L'imagerie spectrale propose une nouvelle prise en charge pour ces patients souvent peu éligibles à l'IRM.

Le CT7500 est beaucoup plus rapide, améliore la fiabilité diagnostique quelle que soit la pathologie.

C'est clairement la combinaison du meilleur de Philips avec l'IQon Spectral CT, la technologie de l'ICT et l'avancée de la nouvelle table combinée à un anneau de 80cm.

C'est un nouveau genre de scanner que nous recommandons aux urgences mais pas seulement. C'est un scanner de référence.

Un dernier mot sur le scanner spectral à comptage photonique que vous développez en collaboration avec le centre de recherche de Philips.

L'imagerie spectrale de routine se fait aujourd'hui avec l'iode comme contraste. La prochaine évolution ne sera-t-elle pas l'imagerie k-Edge, et l'arrivée de nouveaux produits de contraste ?

Nous avons validé le concept de l'imagerie multi-couleurs multi-contrastes chez l'animal. Nous espérons rapidement faire de même chez l'homme dans l'avenir.

Merci Professeur Douek pour votre disponibilité et le temps accordé à cette interview.

Propos recueillis par Jérôme Prat.

Photo Professeur Philippe Douek – Spectral CT 7500

Version imprimée et version digitale

Lyon, Hôpital Louis Pradel, 17/02/2022

Présentation d'un cas clinique



Diagnosis of Pulmonary Embolism in Unenhanced Dual Energy CT Using an Electron Density Image

Bae K, Jeon KN. *Diagnostics (Basel)*. 2021 Oct 5;11(10):1841. doi: 10.3390/diagnostics11101841. PMID: 34679538; PMCID: PMC8534653. Article Libre.

Un premier cas rapporté d'embolie pulmonaire aigüe détectée sans injection de contraste sur une image de densité électronique provenant d'un scanner utilisant un système de détection à double couche.

Homme 90ans - urgences pour toux, expectoration, et dyspnée à l'effort depuis une semaine. Pneumonie suspectée.



Image CT du thorax dans une fenêtre pulmonaire montrant une consolidation parcellaire et des opacités en verre dépoli dans les deux lobes inférieurs.

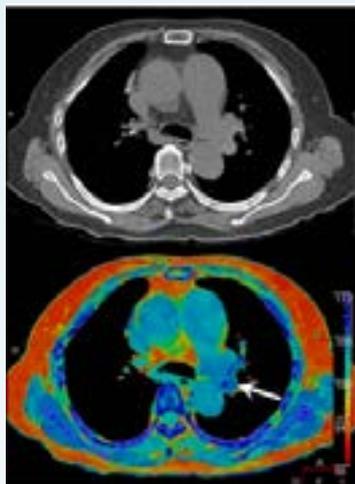


Image conventionnelle en fenêtre médiastinale sans injection de produit de contraste iodé montre des résultats non significatifs.

Image de densité électronique (DE) superposée en couleur montrant de multiples zones de densité électronique élevée dans les artères pulmonaires (flèches).

La barre d'échelle est indiquée à droite. Les matériaux à densité électronique élevée sont représentés en bleu foncé. Les matériaux de densité inférieure sont représentés en bleu clair ou en jaune.



Les valeurs moyennes de la DE des électrons sont mesurées à : 108,4 (%EDW, pourcentage par rapport à la DE de l'eau) dans la zone de haute densité et 104,1 dans les autres zones de l'artère pulmonaire.

Un premier cas rapporté qui montre le potentiel de la technologie double couche de détecteurs pour les patients qui ne peuvent pas utiliser un agent de contraste iodé.

Article en consultation libre à l'adresse suivante :

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34679538/>

Diagnostic Performance of Extracellular Volume Quantified by Dual-Layer Dual-Energy CT for Detection of Acute Myocarditis

Salim A Si-Mohamed *et al.* - *European Radiology* - Juin 2021



Objectifs

Etudier les performances diagnostiques du biomarqueur « dit » de volume extra-cellulaire myocardique, chez des patients suspectés de myocardite en scanner spectral.

Méthodes

Le volume extracellulaire myocardique (VEC) est un biomarqueur de l'inflammation de la myocardite et peut être utilisé pour le diagnostic de myocardite aiguë.

Le scanner spectral (DL-DECT) permet sa quantification avec une concordance élevée avec l'IRM cardiaque (CMR). L'objectif de ce travail est d'étudier les performances diagnostiques de l'ECV myocardique quantifiées sur l'IQon Spectral CT (DL-DECT) dans une population de patients suspectés de

myocardite, par rapport à la CMR.

La population était constituée de deux groupes de patients qui étaient adressés pour suspicion de myocardite aiguë et qui ont subi un scanner cardiaque spectral à la phase aiguë : patients avec myocardite aiguë confirmée (MG = groupe myocardite) et les patients sans schéma de myocardite (CG = groupe contrôle). Le diagnostic a été confirmé selon les critères de Lake et Louise sur l'IRM cardiaque.

Les examens ont été réalisés sur un scanner bi-couche (IQon Spectral CT ; Philips) consistant en une phase artérielle de premier passage et une phase tardive 10 min après l'injection, ceci lors d'acquisitions hélicoïdales synchronisées sur l'ECG de façon retrospective à 120kVp. Le produit de contraste utilisé était iomeprol (400 mg/mL, Iomeron® ; Bracco), injecté à 3,5 mL/s suivi par un rinçage salin de 20 mL. Le volume du bolus a été calculé en fonction du poids du patient (1,2 mL/kg de produit de contraste).

Les images conventionnelles et de densité d'iode ont été reconstruites à partir de l'image acquise en phase tardive avec une épaisseur de coupe de 1,5 mm, un filtre standard (filtre B). Les images ont été analysées à l'aide d'une console de post-traitement (Spectral Philips Intellispace Portal Station, Philips). Le myocarde a été analysé et segmenté manuellement en

16 segments AHA à l'aide de ce logiciel, sur les images de densité d'iode. Les concentrations d'iode en mg/mL ont été extraites pour chacun des 16 segments d'AHA. Une région d'intérêt circulaire de ~530 mm² a été prélevée dans la cavité cardiaque gauche pour mesurer la concentration en iode dans le sang. Le volume extracellulaire (ECV) a ensuite été calculé comme suit :

$$ECV = 100 \times (1 - Ht) \times \frac{\text{(Iodine concentration in the myocardium)}}{\text{(Iodine concentration in the blood)}}$$

La concentration en iode a été mesurée sur des images d'iode en mg/mL ; "Ht" est le facteur hématocrite mesuré le jour de l'acquisition du DL-DECT.

A partir de ces mesures, le VEC myocardique global par patient a été analysé.

Résultats

Entre Mai 2018 et septembre 2021, 107 patients ont été adressés à l'hôpital pour suspicion de myocardite aiguë. Au total, 73 patients ont été diagnostiqués avec une myocardite aiguë tandis que 34 patients ont été exclus sur l'IRM. 13 patients avec une forme grave de myocardite ont été exclus dans le groupe MG (groupe myocardite), 16 patients avec une cardiopathie sous-jacente autre ont été exclus dans le groupe CG (groupe contrôle), ainsi 60 patients MG et 18 patients CG ont été analysés.

Le VEC moyen MG était significativement plus élevé que celui du groupe mesuré pour le groupe contrôle ($p < 0,001$, IC 95 % (28,9–31,2))

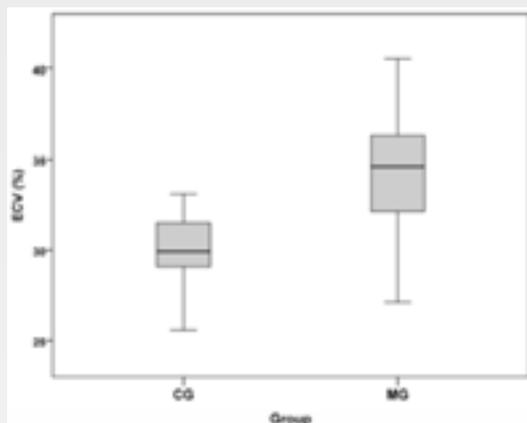


Figure 1: Boîtes à moustaches de la VEC moyen pour les deux groupes. VEC (ECV en anglais) = volume extracellulaire ; GC = groupe témoin ; MG = groupe myocardite

Concernant le groupe myocardite aiguë, une corrélation significative positive ($p = 0,001$) a été trouvée entre le VEC et le niveau des troponines (coefficient de Pearson = 0,325). Une courbe ROC a été réalisée pour estimer la valeur seuil ECV pouvant discriminer la myocardite aiguë dans un groupe de patients avec suspicion de myocardite.

Cette courbe est significativement représentative des seuils ECV ($p < 0,001$) avec une aire sous la courbe de 0,835 (avec un IC à 95 % de (0,748–0,922)) [Figure 2]. La valeur seuil retenue de 31,60 % a montré une sensibilité de 80%, une spécificité de 78%, une valeur prédictive positive de 92,3 %, une valeur prédictive négative de 53,8 % et une précision de 79,5 % pour le diagnostic de myocardite aiguë.

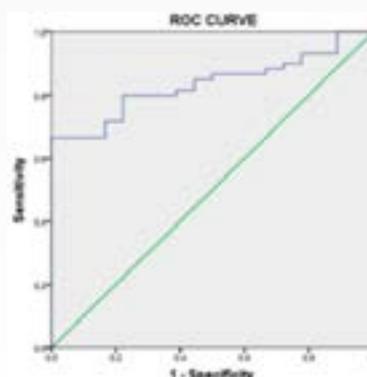


Figure 2: Courbe ROC représentant les différents seuils de VEC global myocardique

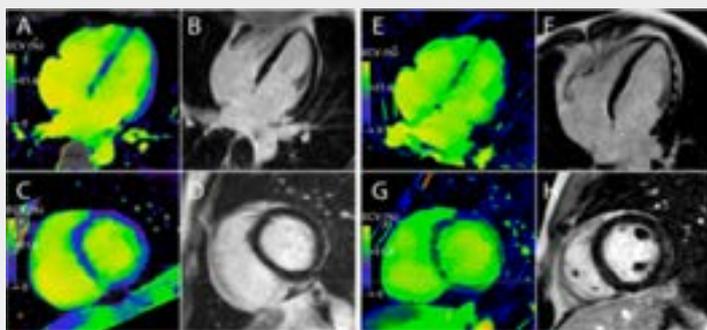


Figure 3: Cas représentatifs de patients suspectés de myocardite aiguë.

Panneau de gauche (A–D). Cas d'une femme de 42 ans avec des troponines de haute sensibilité à 83 ng/L à l'admission. Un DECT de phase tardive a été réalisé à l'admission. Le VEC global a été mesuré à 29,7 %. L'IRM n'a pas montré de rehaussement tardif au gadolinium.

Panneau droit (E–H). Cas d'un Homme de

27 ans présentant des troponines de haute sensibilité à 8000 ng/L à l'admission. Un DECT de phase tardive a été réalisé à l'admission. Le VEC global a été mesuré à 35,1%. L'IRM a montré plusieurs rehaussements tardifs au gadolinium de la paroi myocardique sous-épicaire en faveur d'une myocardite.

Conclusion

La nouveauté de la présente étude est l'utilisation du scanner dans une population suspectée de myocardite et la démonstration d'un seuil dans les valeurs du volume extracellulaire myocardique (VEC) qui peut être le point de départ de sa mise en œuvre en routine clinique.

Le scanner cardiaque permet un recalage 3D le long du muscle cardiaque en un temps court d'acquisition avec une excellente résolution spatiale, ainsi qu'une mesure directe du VEC. En effet, en raison de la faible disponibilité de l'IRM et de ses nombreuses contre-indications, le scanner semble être une alternative encourageante et intéressante malgré son irradiation dans le domaine des urgences cardiaques.

Cependant, parmi les différents systèmes CT, il faut noter le grand avantage pour la technologie spectrale qui permet la mesure directe de la teneur en iode dans un tissu sans nécessiter d'examen pré-injection comme celui pratiqué avec un scanner conventionnel mono-énergie, ce qui tend à réduire la dose de rayonnement.

En effet, en décomposant le spectre X en deux différents spectres d'énergies, les systèmes DL-DECT mesurent les effets photoélectriques et Compton. Leur recombinaison permettra

de reconstruire des images quantitatives de la distribution de l'iode dans le myocarde pour la mesure du VEC. Par conséquent, l'imagerie spectrale est plus sujette à caractérisation du tissu cardiaque que la TDM mono-énergie qui ouvre la porte à l'évaluation du VEC myocardique.

Les auteurs ont observé une association significative entre le VEC et la présence de myocardite avec une aire sous la courbe ROC de 83,5 % ($p < 0,0001$). Ceci leur a permis de déterminer une valeur seuil d'ECV de 31,60% avec une sensibilité élevée de 80 % et une spécificité de 78 % pour la myocardite discriminante. Ces performances sont similaires aux différentes études faites en IRM analysant l'apport du volume extracellulaire myocardique VEC pour le diagnostic de la myocardite.

Message clé

L'évaluation du volume extracellulaire myocardique quantifiée sur un scanner à détection spectrale dans une population suspectée de myocardite aiguë, a démontré de bonnes performances diagnostiques. Ce qui va permettre de considérer le volume extracellulaire myocardique (VEC) comme un biomarqueur scanographique fiable pour la discrimination des myocardites.

cardiologie

QUANTITATIVE ANALYSIS OF METAL ARTIFACT REDUCTION IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY USING VIRTUAL MONOCHROMATIC IMAGING AND ORTHOPEDIC METAL ARTIFACT REDUCTION, A PHANTOM STUDY.



Selles M, Stuivenberg VH, Wellenberg RHH, van de Riet L, Nijholt IM, van Osch JAC, van Hamersvelt RW, Leiner T, Boomsma MF. *Insights Imaging*. 2021 Nov 24;12(1):171. doi: 10.1186/s13244-021-01111-5. PMID: 34817722; PMCID: PMC8613319.

Dans l'ensemble, le VMI de 130 keV avec O-MAR a fourni la plus forte réduction des artefacts métalliques.

cardiologie

DUAL-LAYER SPECTRAL DETECTOR CT TO STUDY THE CORRELATION BETWEEN PERICORONARY ADIPOSE TISSUE AND CORONARY ARTERY STENOSIS



Zhu X, Chen X, Ma S, Zhou K, Hou Y. *J Cardiothorac Surg*. 2021 Nov 7;16(1):325. doi: 10.1186/s13019-021-01709-2. PMID: 34743735; PMCID: PMC8574033.

99 patients ont été répartis rétrospectivement en groupe normal, groupe de sténose non significative et groupe de sténose significative (n = 33 dans chaque groupe). L'indice d'atténuation de la graisse (FAI) 40keV, la pente de la courbe spectrale (λ HU), le numéro atomique effectif (Eff-Z) et le volume de graisse épicaudique (EFV) ont été évalués quantitativement. Les auteurs en concluent que le SDCT (spectral detector CT) peut fournir des marqueurs d'imagerie alternatifs pour l'inflammation vasculaire potentielle, ce qui peut aider à indiquer le degré de progression de la maladie.

cancérologie



UTILITY OF QUANTITATIVE METRICS FROM DUAL-LAYER SPECTRAL-DETECTOR CT FOR DIFFERENTIATION OF

PANCREATIC NEUROENDOCRINE TUMOR AND NEUROENDOCRINE CARCINOMA.

Wang Y & al. *AJR Am J Roentgenol*. 2022 Jan 19. doi: 10.2214/AJR.21.27017. Epub ahead of print. PMID: 35043668.

L'étude évalue l'utilité des paramètres quantitatifs dérivés de la technologie double couche pour la différenciation des TNE (tumeurs neuro endocrines) et des NEC (carcinomes neuroendocrines) pancréatiques.

L'incorporation de la métrique DLCT améliore la différenciation des TNE et des NEC par rapport à l'atténuation CT conventionnelle et aux caractéristiques qualitatives. Impact clinique : La DLCT peut aider à sélectionner les patients atteints de NEC pancréatiques pour des chimiothérapies à base de platine.

cardiologie

QUANTITATIVE ANALYSIS OF LATE IODINE ENHANCEMENT USING DUAL-LAYER SPECTRAL DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY: COMPARISON WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING.



Demirler Şimşir B, Krug KB, Burke C, Hellmich M, Maintz D, Coche. *Quant Imaging Med Surg*. 2022 Jan;12(1):310-320. doi: 10.21037/qims-21-344. PMID: 34993080; PMCID: PMC8666744.

Les valeurs du volume extracellulaire (VEC) dérivées de l'imagerie par tomographie double couche ont montré une bonne corrélation et une bonne concordance avec les résultats de l'imagerie par résonance magnétique, et la VEC par tomographie double couche a fourni une précision diagnostique élevée pour distinguer les segments LGE-positifs des segments LGE-négatifs. Ainsi, la tomographie cardiaque pourrait être une technique d'imagerie non invasive appropriée pour la quantification de l'ECV myocardique.

radiologie

SPECTRAL CT OF THE ABDOMEN: WHERE ARE WE NOW?

Adam SZ, Rabinowich A, Kessner R, Blachar A. *Insights Imaging*. 2021 Sep 27;12(1):138. doi: 10.1186/s13244-021-01082-7. PMID: 34580788; PMCID: PMC8476679.

Utilisation de l'imagerie spectrale dans les pathologies abdominales, en soulignant les points forts et les pièges de la technique et ses principales applications en général et dans des organes spécifiques.



neuroradiologie

A NOVEL SUBTRACTION METHOD TO REDUCE METAL ARTIFACTS OF CEREBRAL ANEURYSM EMBOLISM COILS.

Zheng H, Yang M, Jia Y, Zhang L, Sun X, Zhang Y, Nie Z, Wu H, Zhang X, Lei Z, Jing W. *Clin Neuroradiol.* 2022 Jan 22. doi: 10.1007/s00062-021-01125-y. Epub ahead of print. PMID: 35064274.

Nouvelle méthode de soustraction (S-MAR), combinant la réduction des artefacts métalliques (MAR), l'imagerie monochromatique virtuelle (VMI) et l'angiographie CT par soustraction (CTA) pour éliminer les artefacts métalliques des coils après geste endovasculaire des anévrysmes intracrâniens.



cancérologie

PROGNOSTIC UTILITY OF PARAMETERS DERIVED FROM PRETREATMENT DUAL-LAYER SPECTRAL-DETECTOR CT IN PATIENTS WITH METASTATIC RENAL CELL CARCINOMA.



Drljevic-Nielsen A, Donskov F, Mains JR, Andersen MB, Thorup K, Thygesen J, Rasmussen F. *AJR Am J Roentgenol.* 2021 Dec 15. doi: 10.2214/AJR.21.26911. Epub ahead of print. PMID: 34910540.

De nouvelles thérapies sont disponibles pour le carcinome métastatique des cellules rénales (mRCC), mais les marqueurs d'imagerie correspondants font défaut. La tomographie à détecteur spectral à double couche (DLCT) peut quantifier la concentration d'iode (IC) et le numéro atomique effectif (Zeffective), fournissant des informations au-delà de l'atténuation et qui peuvent indiquer le pronostic du mRCC.

cardiologie



SPECTRAL IMAGING WITH DUAL-LAYER SPECTRAL DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY FOR THE DETECTION OF PERFUSION DEFECTS IN ACUTE CORONARY SYNDROME.

Mochizuki J, Nakaura T, Yoshida N, Nagayama Y, Kidoh M, Uetani H, Funama Y, Hata Y, Azuma M, Hirai T. *Heart Vessels.* 2022 Jan 10. doi: 10.1007/s00380-021-02019-2. Epub ahead of print. PMID: 35006370.

L'étude démontre l'intérêt de l'imagerie spectrale par tomographie à détecteur spectral double couche pour détecter la zone hypo-perfusée du syndrome ischémique aigu.

cardiologie



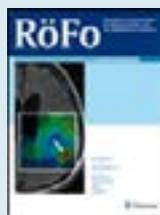
«PLACE DE L'IMAGERIE SPECTRALE EN SCANNER».

C. Canada, F. Dubuc, S. El Khoury, L. Roussel, J-Y. Sinnas. *Université de Technologie de Compiègne (France), Master Ingénierie de la Santé, Master Ingénierie de la santé, Parcours Technologies Biomédicales et Territoires de Santé (TBTS) et Dispositifs Médicaux et Affaires Réglementaires (DMAR), Mémoire de projet, réf n° IDS123, janvier 2022*

Rapport d'étudiants sur la place de l'imagerie spectrale en scanner. Ce rapport met en évidence les différentes technologies existantes et leurs fonctionnements, les différentes applications possibles de l'imagerie spectrale et ses avantages par rapport à l'imagerie en scanner conventionnel, mais aussi les enjeux économiques, de santé publique et la place de l'imagerie spectrale dans un GHT. Rapport d'étudiants sur la place de l'imagerie spectrale en scanner. Ce rapport met en évidence les différentes technologies existantes et leurs fonctionnements, les différentes applications possibles de l'imagerie spectrale et ses avantages par rapport à l'imagerie en scanner conventionnel, mais aussi les enjeux économiques, de santé publique et la place de l'imagerie spectrale dans un GHT.

angiographie

DUAL-LAYER SPECTRAL CTA FOR TAVI PLANNING USING A SPLIT-PHASE PROTOCOL AND LOW-KEV VIRTUAL MONOENERGETIC IMAGES: IMPROVED IMAGE QUALITY IN COMPARISON WITH SINGLE-PHASE CONVENTIONAL CTA



Mangold D, Salatzki J, Riffel J, Kauczor HU, Weber TF. *Rofo.* 2021 Dec 28. English. doi: 10.1055/a-1717-2542. Epub ahead of print. PMID: 34963190.

L'utilisation d'un scanner DLCT avec un protocole à deux phases et un VMI de 40 keV pour la planification du TAVI permet d'obtenir une qualité d'image objective supérieure à celle d'un protocole monophasé d'un scanner conventionnel.

cardiologie



UTILITY OF DUAL-LAYER SPECTRAL-DETECTOR CTA TO CHARACTERIZE CAROTID ATHEROSCLEROTIC PLAQUE COMPONENTS: AN IMAGING-HISTOPATHOLOGY COMPARISON IN PATIENTS UNDERGOING ENDARTERECTOMY.

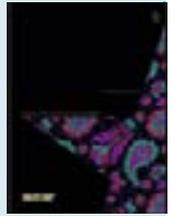
Li Z, Cao J, Bai X, Gao P, Zhang D, Lu X, Sui B *AJR Am J Roentgenol.* 2021 Sep 22. doi: 10.2214/AJR.21.26540. Epub ahead of print. PMID: 34549604.

La composition des parties non calcifiées de la plaque d'athérome carotidienne constitue un marqueur important de la vulnérabilité de la plaque et du risque d'ischémie. Le DLCT (Dual Layer CT) s'est révélé très performant pour différencier le LRNC (noyau nécrotique riche en lipides) des autres composants non calcifiés de la plaque; le CT40kev a présenté la plus grande précision, surpassant les images polyénergétiques conventionnelles.

Impact clinique : Les paramètres DLCT peuvent aider à caractériser la composition de la plaque carotidienne en tant que marqueur de la plaque vulnérable et du risque d'ischémie.

musculosquelettique

FEASIBILITY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED ASSESSMENT OF BONE MARROW INFILTRATION USING DUAL-ENERGY COMPUTED TOMOGRAPHY



IN PATIENTS WITH EVIDENCE OF MONOCLONAL PROTEIN – A RETROSPECTIVE OBSERVATIONAL STUDY..

Fervers, P., Fervers, F., Kottlors, J. et al. *Eur Radiol* (2021). <https://doi.org/10.1007/s00330-021-08419-2>.

Un papier qui démontre la faisabilité d'une approche automatisée et non invasive pour estimer l'infiltration de la moelle osseuse de multiple myélomes sur technologie double couche (IQon) après post-traitement virtuel non calcique (VNca, index25).

Recherche clinique sur le photon counting

cardiologie

CORONARY CT ANGIOGRAPHY WITH PHOTON-COUNTING CT: FIRST-IN-HUMAN RESULTS.



Si-Mohamed SA, Boccalini S, Lacombe H, Diaw A, Varasteh M, Rodesch PA, Dessouky R, Villien M, Tatard-Leitman V, Bochaton T, Coulon P, Yagil Y, Lahoud E, Erhard K, Riche B, Bonnefoy E, Rioufol G, Finet G, Bergerot C, Bousset L, Greffier J, Douek PC. *Radiology.* 2022 Feb 15:211780. doi: 10.1148/radiol.211780. Epub ahead of print. PMID: 35166583.

L'angiographie coronaire par tomographie à comptage de photons a démontré chez l'homme une qualité d'image et une confiance diagnostique améliorées par rapport à une tomographie à double couche à intégration d'énergie.

angiographie



PERFORMANCE OF SPECTRAL PHOTON-COUNTING CORONARY CT ANGIOGRAPHY AND COMPARISON WITH ENERGY-INTEGRATING-DETECTOR CT: OBJECTIVE ASSESSMENT WITH MODEL OBSERVER.

Rotzinger DC, Racine D, Becce F, Lahoud E, Erhard K, Si-Mohamed SA, Greffier J, Viry A, Bousset L, Meuli RA, Yagil Y, Monnin P, Douek PC. *Diagnostics (Basel).* 2021 Dec 16;11(12):2376. doi: 10.3390/diagnostics11122376. PMID: 34943611; PMCID: PMC8700425.

Le SPCCT (spectral photon-counting CT) a surpassé l'EID-CT (energy-integrating-detector) dans la détection de l'athérosclérose coronaire simulée et pourrait améliorer la précision du diagnostic en fournissant une magnitude de bruit plus faible, une résolution spatiale nettement améliorée et une détectabilité supérieure du noyau lipidique.

angiographie

FIRST IN-HUMAN RESULTS OF COMPUTED TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY FOR CORONARY STENT ASSESSMENT WITH A SPECTRAL PHOTON COUNTING COMPUTED TOMOGRAPHY.

Boccalini S, Si-Mohamed SA, Lacombe H, Diaw A, Varasteh M, Rodesch PA, Villien M, Sigovan M, Dessouky R, Coulon P, Yagil Y, Lahoud E, Erhard K, Rioufol G, Finet G, Bonnefoy-Cudraz E, Bergerot C, Bousset L, Douek PC. *Invest Radiol.* 2021 Oct 27. doi: 10.1097/RLI.0000000000000835. Epub ahead of print. PMID: 34711766



La tomodensitométrie à comptage spectral de photons a démontré une meilleure qualité d'image objective et subjective que la tomodensitométrie EID-DLCT pour l'évaluation des stents coronaires, même avec une dose de radiation réduite.

angiographie



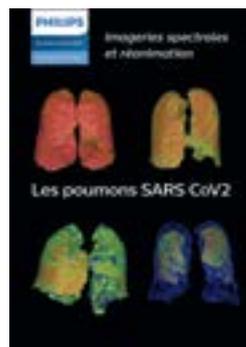
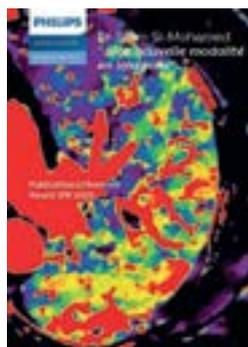
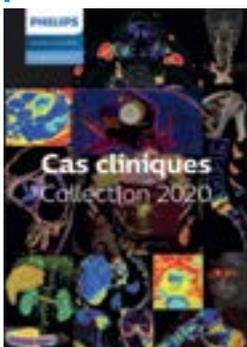
DIAGNOSIS OF PULMONARY EMBOLISM IN UNENHANCED DUAL ENERGY CT USING AN ELECTRON DENSITY IMAGE.

Bae K, Jeon KN. *Diagnostics (Basel).* 2021 Oct 5;11(10):1841. doi: 10.3390/diagnostics11101841. PMID: 34679538; PMCID: PMC8534653.

Un premier cas rapporté qui montre le potentiel de la technologie double couche de détecteurs pour les patients qui ne peuvent pas utiliser un agent de contraste iodé.

Diminuer le temps d'exposition pour les patients les plus fragiles est le principal défi que le Spectral CT 7500 relève au quotidien. Couplé aux avantages de l'imagerie spectrale révélée avec l'IQon Spectral CT, chaque acquisition est valorisée pour le bénéfice de tous les patients. La technologie évolue, les paradigmes changent.

La série Double couche



Les précédentes revues sont disponibles en téléchargement à l'adresse suivante : <https://lemagDoubleCouche>

Retrouvez-nous

Vous souhaitez recevoir les prochains numéros au format digital et recevoir les numéros précédents ? Inscrivez-vous en cliquant sur le bouton ci-dessous

[Je m'abonne](#)

ou en scannant le QR code :





Différents événements nationaux et internationaux autour de notre technologie spectrale...

■ 7 mars – Online

(en anglais)

Philips

Spectral Study Day

<https://philipsnaspectralandaisummit.splashthat.com/>

■ 8 & 9 mars – Lyon

Philips / GOPI

Atelier Scanner Spectral

De la théorie à la pratique

Philippe Douek, Loïc Bousset – Lyon,

Philippe Cart – Charleville-Mézières

Inscriptions, renseignements :

jhe.cardio-spe@chu-lyon.fr

Tél. : 04 72 35 73 52

■ 7 mai – Cologne, Allemag

(en anglais)

Philips

Spectral CT Workshop

<https://radiologie.uk-koeln.de/sdct2022>

■ 13 & 14 mai – Marseille

Philips

1st Masterclass Manipulateurs

« Spectral à la Détection »

Renseignements :

jerome.prat@philips.com

■ 10 & 11 juin – Cologne,

Allemagne

(en anglais)

Philips

Philips Spectral MDCT

Rencontre internationale utilisateurs

et futurs utilisateurs technologie DLCT

[https://web.cvent.com/event/8635629f-](https://web.cvent.com/event/8635629f-3000-462b-bdad-125957924b66/)

[3000-462b-bdad-125957924b66/](https://web.cvent.com/event/8635629f-3000-462b-bdad-125957924b66/)

[summary?RefId=MDCT_Individual](https://web.cvent.com/event/8635629f-3000-462b-bdad-125957924b66/)

■ 14 & 15 juin – Lyon

Philips / GOPI

Scanner coronaire et cardiaque -

niveau 1

Inscriptions, renseignements :

ghe.cardio-spe@chu-lyon.fr ;

Tél. : 04 72 35 73 52

■ 16 & 17 juin – Lyon

Philips / GOPI

Scanner coronaire et cardiaque -

niveau 2

Inscriptions, renseignements :

ghe.cardio-spe@chu-lyon.fr ;

Tél. : 04 72 35 73 52





Les scanners IQon Spectral CT et Spectral CT 7500 sont des dispositifs médicaux de classe IIb fabriqués par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisée par l'organisme notifié TUV Rheinland CE0197. Ils sont destinés 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.

Le système Philips IntelliSpace Portal et les logiciels qu'il intègre sont des dispositifs médicaux de classe IIa fabriqués par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisée par l'organisme notifié TUV Rheinland CE0197. Lorsqu'il est utilisé par du personnel qualifié, il fournit des informations utiles à l'établissement d'un diagnostic. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation.

Date de création : mars 2022