

# Double couche

Le magazine de l'imagerie et du diagnostic spectral

## Grands Entretiens

Dr Dubrulle :  
*« l'imagerie spectrale à postériori,  
c'est un réel confort »*

Prof Puech :  
*« le gain pour quasiment chaque examen »*

Prof Ernst :  
*« l'intérêt majeur est pour les patients »*

Publication décryptée  
Veille scientifique



**Jérôme Prat**

# Un peu avant l'après

Ce fut assurément l'un des moments les plus attendus de l'année. Des échanges rassérénants lors de ces Journées Francophones de la Radiologie, et le plaisir intact de retrouver tout ce monde de l'imagerie médicale.

Par son nombre exponentiel d'innovations, cette édition 2021 a suscité de nombreuses attentions. Pour la première fois de l'histoire, la Société Française de Radiologie a décidé de décerner un prix de l'innovation en imagerie en coupes. Nous sommes très fiers de vous informer que la détection spectrale a remporté le prix innovation JFR 2021, catégorie imagerie en coupes, à travers sa nouvelle solution le Scanner Spectral CT 7500.

La technologie à détection spectrale est dans le flux de l'histoire. Optimiser la dose d'exposition aux rayons X, avec plus de données informatives à chaque acquisition et rendre visible l'invisible à travers aujourd'hui deux couches de détecteurs. Un changement

de paradigmes inspecté et validé par l'ASN auprès de 8 sites installés en France.

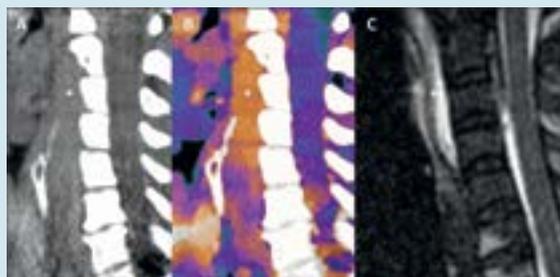
Parmi eux, le Centre Hospitalier Universitaire de Lille, hôpital Claude Huriez. Nous avons pris la direction de la capitale des Flandres et sommes allés à la rencontre de trois radiologues utilisateurs de l'IQon Spectral CT. Professeur Ernst, Professeur Puech et Docteur Dubrulle, trois spécialistes, trois spécialités

différentes pour comprendre tous les nouveaux enjeux de cette évolution technologique importante.



## 4 GRANDS ENTRETIENS

- 4 Professeur Olivier Ernst.**  
CHU Lille – Hôpital Huriez  
*« La performance vient de l'imagerie à 40keV »*
- 8 Professeur Philippe Puech.**  
CHU Lille – Hôpital Huriez  
*« Il n'est plus possible de revenir en arrière.»*
- 12 Docteur Dubrulle Frédérique.**  
CHU Lille – Hôpital Huriez  
*« C'est une imagerie complémentaire à l'imagerie conventionnelle. »*



## 15 PRÉSENTATIONS D'ÉTUDES CLINIQUES

## 17 UNE PUBLICATION DÉCRYPTÉE

## 20 VEILLE SCIENTIFIQUE

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

## 23 AGENDA ABONNEMENT

### 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, Emilie Legay Crouzet, Jerome Chevillotte, Sophie Prinet, Jean-Claude Virollet

## « C'est clairement une avancée »

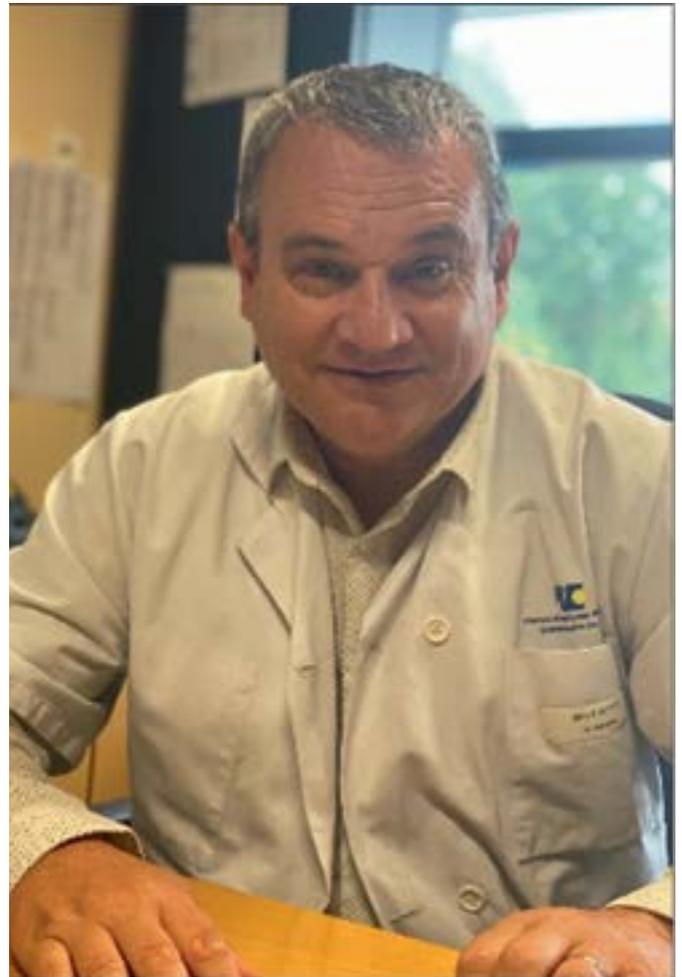
Le scanner Philips IQon Spectral CT a démarré en Septembre 2020 dans le service d'imagerie digestive et endocrinienne du CHU de Lille. Pour la revue *Double Couche*, **Professeur Ernst**, Chef du Service, nous fait part de son expérience sur cette nouvelle imagerie.

**J. Prat :** *Quel plaisir de pouvoir vous interviewer sur cette technologie IQon. C'est un projet spectral qui a mis beaucoup de temps à se mettre en place ?*

**O. Ernst :** Ce projet a mis du temps à se mettre en place d'abord par le prix de l'appareil. Une vraie difficulté pour trouver le budget d'autant plus que le scanner qui était en place n'était pas arrivé à terme. La seconde malchance a été administrative avec un changement de direction hospitalière quelques semaines avant le choix définitif, ce qui nous a fait perdre près de 2 ans.

**Lors de l'Appel d'Offre, la demande était un scanner spectral. Mais pourquoi un scanner spectral ?**

Depuis extrêmement longtemps, sur le scanner standard, nous étudions la densité scanographique en unité Hounsfield, qui correspond à l'étude de l'atténuation globale du faisceau de rayons X. Néanmoins, un scanner standard ne permet pas de connaître la courbe d'atténuation qui diffère suivant les numéros atomiques et qui est fonction de l'énergie des photons. La technologie double énergie spectrale nous permet d'accéder à cette information qui nous échappait jusqu'à présent.



Professeur Olivier Ernst

**Différentes technologies vous ont été proposées. Pourquoi avoir choisi une technologie à détection spectrale ?**

La technologie spectrale à la détection nous apporte la parfaite simultanéité. Ce qui n'est pas vrai pour les autres technologies spectrales à partir du tube : technologies double tube et kV switching pour les plus avancées.

**« ... le scanner par défaut fonctionne en spectral »**

Toutes comportent un léger décalage temporel et angulaire.

Par ailleurs, ces deux dernières techniques, qui peuvent donner de bons résultats, ont quand même un défaut important pour une utilisation en routine, c'est le fait de devoir décider à l'avance de faire un examen spectral. Par défaut l'appareil, fonctionne en scanner conventionnel. Dans notre service, nous avons choisi la dernière technologie spectrale en date ou la séparation des flux de photons d'énergies différentes ne se fait plus au niveau du tube mais au niveau des détecteurs : une première couche de détecteurs absorbe les photons de faible énergie et en arrière une seconde couche de détecteurs absorbe les photons plus énergétiques. A partir d'un seul kilovoltage à l'anode du tube, nous avons bien nos 2 faisceaux de photons avec une énergie moyenne différente. Cette technique ne présente aucun décalage ni temporel, ni angulaire.

Un second avantage est que le scanner par défaut fonctionne en spectral. Nous ne sommes pas obligés de l'employer car nous avons dans un premier temps nos coupes conventionnelles. En revanche, si besoin, les données spectrales restent disponibles. Dès qu'un examen est injecté, il semble complètement déraisonnable de ne pas utiliser les données spectrales.

C'est le seul scanner qui propose des acquisitions spectrales de façon systématique sur tous les examens, les scanners à comptage photonique n'étant pas encore en routine clinique.

***Dans votre activité, comment utilisez-vous l'imagerie spectrale ?***

***Est-elle systématique ?***

Pour notre activité, essentiellement des pathologies digestives abdominales, oncologiques et endocriniennes, la grande

majorité de nos patients ont des scanners injectés. L'imagerie spectrale est utilisée de façon systématique en routine clinique avec la reconstruction des images mono-énergétiques virtuelles à 40keV.

Ces images de rayons X à faible énergie nous permettent de bénéficier sur les séries injectées d'un excellent contraste par rapport au bruit.

***Comment évaluez-vous la performance du diagnostic avec l'imagerie spectrale par rapport à l'imagerie conventionnelle ?***

D'abord, l'intérêt majeur est pour les patients avec une diminution très importante des

volumes de contraste injectés. Nous examinons beaucoup de patients oncologiques, fragilisés par définition, pour lesquels nous avons

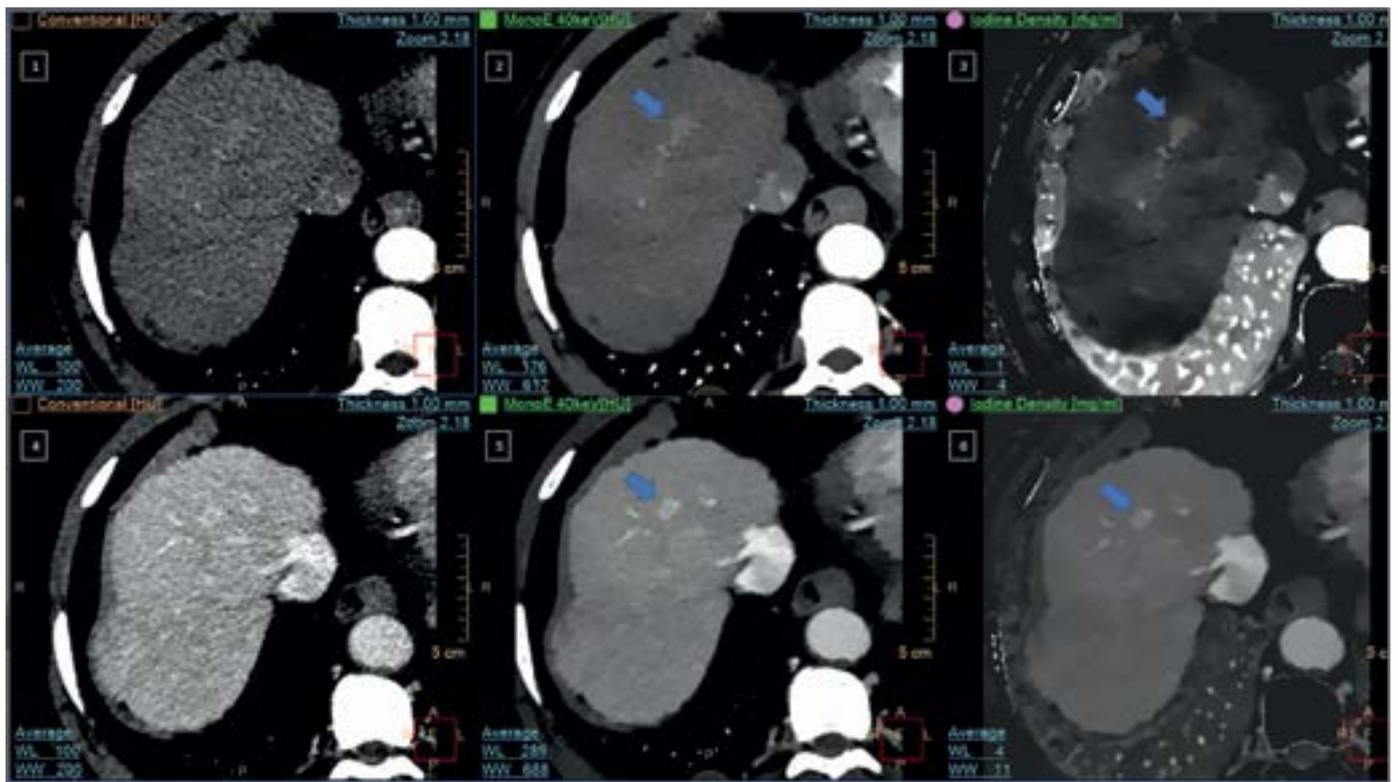
diminué les doses de 1.5cc/kg à 1cc/kg en l'absence d'insuffisance rénale.

La performance vient de l'imagerie à 40keV qui rattrape très nettement la diminution de la quantité d'iode injectée, même pour les tumeurs du foie où nous savons que la détection est directement proportionnelle à la quantité de contraste injectée.

L'imagerie obtenue est nettement supérieure à celle que nous avons avant sur l'ancien scanner, ou en comparaison avec le scanner standard actuel d'une autre marque, qui est dans le service, sur lequel les volumes d'injection sont encore à 1.5cc/kg.

L'imagerie 40kev nous assure une optimisation de l'injection. Comme on s'intéresse au foie, la veine porte et les veines hépatiques sont parfaitement injectées en phase portale, et il est sûr que pour une détection de métastases, nous repérons plus de lésions qu'avec un scanner conventionnel.

***« ... l'intérêt majeur est pour les patients »***



Lésions vasculaires (flèches bleues) visibles en imageries spectrales 40 keV et Iodine Densité au temps artériel (2, 3) et temps portal (5, 6). La lésion est très difficilement identifiable en imagerie conventionnel au temps artériel (1) et au temps portal (4)

**Considérez-vous que cet apport reste marginal ou existe-t-il une réelle plus-value à utiliser une imagerie spectrale en routine clinique ?**

Pour caractériser les tumeurs du foie, en particulier chez les patients cirrhotiques, il y a un grand intérêt à utiliser l'imagerie spectrale et les cartographies d'iode pour vérifier l'hypervascularisation des nodules.

Il est possible parfois, sans examen anatomopathologique, d'affirmer qu'un nodule du foie correspond à un hépatocarcinome, en confirmant certains critères comme l'hypervascularisation. Avec l'imagerie quantitative d'iode, nous pouvons mettre en évidence une tumeur hypervascularisée et démontrer cette faible différence de vascularisation par rapport au parenchyme hépatique normal. C'est une véritable aide, facile d'utilisation, pour notre activité quotidienne.

**Est-ce que par exemple, l'imagerie spectrale permet de diagnostiquer l'adénome hépatique. Existe-t-il une sémiologie spécifique ?**

Aujourd'hui, non. Pour le diagnostic de tumeur bénigne du foie, de type adénome, l'IRM reste l'examen clef. La richesse en contraste du scanner n'est pas suffisante par rapport aux critères de signaux en T1 et en T2. En IRM, il existe aussi des produits de contraste à excrétion biliaire spécifique que ne propose pas le scanner.

**Quelles sont les cartographies que vous utilisez principalement ?**

Par défaut, l'imagerie à faible énergie à 40 keV pour obtenir un meilleur contraste. Pour les correspondants, encore non habitués avec cette imagerie, nous reconstruisons à 70keV, ce qui correspond aux images conventionnelles

avec une meilleure qualité. Il faut encore un peu de temps à nos correspondants pour bien comprendre l'intérêt de cette imagerie et le potentiel de cette machine.

Pour l'hypervascularisation, nous regardons principalement la densité d'iode. Les autres cartes sont utilisées de façon plus ponctuelle.

***En termes de dose d'exposition aux rayons X, avez-vous évalué l'irradiation patient (CTDI, DLP) en fonction de la qualité image (Signal, bruit, rapport signal/bruit, rapport contraste/bruit, mesures subjectives) ?***

Quelques mois après l'installation, l'ASN nous a demandé les relevés de dose qui ont montré une nette diminution des doses d'expositions aux rayons X. Des doses plus faibles que l'ancien scanner ou du scanner actuel d'un autre constructeur présent dans le service et une qualité d'image meilleure.

Pour être simple, les examens sont en dessous des NRD sans difficulté et nous restons proche des VGD (valeurs guides diagnostiques) avec une bonne qualité d'image

***Est-ce que le niveau de dose distribuée impacte l'imagerie keV ?***

Oui ceci reste une certitude même si la qualité d'image n'est pas proportionnelle à la dose de



rayons X envoyée. C'est un compromis à faire entre qualité image et dose de rayons X, compromis qui peut être différent selon l'indication de l'examen. C'est toute la difficulté.

Après un petit temps de réglage pour déterminer l'index de qualité image sur nos protocoles, l'appareil ajuste automatiquement la dose en fonction du morphotype du patient.

### **Retour sur investissement**

***L'investissement pour un IQon est conséquent. Un an après, cette technologie est-elle devenue indispensable pour votre activité ?***

Oui, cette technologie est indispensable. J'étais persuadé avant d'avoir l'appareil et je ne suis absolument pas déçu après cette année d'utilisation. Nous sommes un centre de recours, avec des demandes spécifiques de nos chirurgiens pour savoir comment orienter le geste chirurgical. Avec tous les avantages évoqués auparavant, ce type d'appareil est devenu indispensable.

Les tumeurs sont clairement mieux visibles et les vaisseaux beaucoup mieux contrastés. Il est beaucoup plus facile de reconnaître un segment hépatique et de planifier une intervention avec plus de simplicité et de sécurité.

C'est clairement une avancée par rapport au scanner conventionnel non spectral. En oncologie c'est une certitude.

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

Propos recueillis par Jérôme Prat.  
Photo Professeur Olivier Ernst – IQon Spectral CT  
Version imprimée et version digitale  
Lille, Hôpital Huriez, 18/08/2021

## « Cette imagerie est déterminante et indispensable »



Professeur Philippe Puech

Professeur Philippe Puech, chef des services d'imagerie génito-urinaire et imagerie de la femme du CHRU de Lille et Président du groupe de travail sur l'IRM de prostate à la Société Européenne de Radiologie Urogénitale.

Pour la revue *Double Couche*, **Professeur Puech**, nous révèle comment l'IQon tend à faire évoluer certaines pratiques.

**J. Prat :** *Il y a deux ans vous avez fait confiance à la technologie double couche pour le changement de votre scanner. Pourquoi le choix de la détection spectrale ?*

**P. Puech :** Nous étions sur le remplacement d'un scanner Philips ICT première génération qui ne disposait pas des technologies avancées de reconstructions itératives. Nous avons fait un choix de curiosité pour un scanner spectral. Je ne connaissais pas du tout la technologie spectrale. Je suis de la génération qui a appris le scanner avec l'imagerie conventionnelle seule. Nous étions d'ailleurs plutôt méfiants lors des visites car les images spectrales nous déroutaient. Mais nous souhaitions continuer vers du haut de gamme. Le spectral était déjà identifié comme une technologie avancée de scanner et la détection spectrale était une des dernières innovations importantes.

**Comment se sont passées les premières vacances sur l'IQon ?**

Au démarrage, il y avait une certaine réticence sur les images que nous ne connaissions pas, une petite appréhension de changer de repère.

Nous avons dû réapprendre notre façon de lire les images car nous nous imaginions détecter de nouvelles choses. Il a fallu « adapter » sa vue à ces images puis rapidement il y a eu « un switch ». Nous avons pris possession de l'outil en une quinzaine de jours et maintenant il n'est plus possible de revenir en arrière.

Pour moi, aujourd'hui, il y a une énorme différence entre l'IQon et un scanner non spectral. C'est incroyable ce que nous perdons quand nous ne visualisons pas les basses énergies.

### ***Est-ce que vous détectez de nouvelles choses ?***

Nous voyons plus de choses, nous les voyons mieux mais nous ne voyons pas des choses de nature différente pour l'instant.

### ***Avez-vous évalué l'irradiation patient (CTDI, DLP) en fonction de la qualité image et le bénéfice clinique ?***

La dose d'exposition était un élément du choix. Nous ne l'avons pas évaluée de façon scientifique dans notre centre. Mais il est sûr qu'il y a une amélioration significative de nos pratiques avec une diminution des doses d'exposition aux rayons X et l'apport systématique de l'imagerie spectrale.

### ***Dans votre activité, l'imagerie spectrale est-elle devenue systématique ?***

Heureusement ! C'est comme cela que vous nous l'avez vendue. (Sourires)

Au-delà de cette question, on regrette surtout quand on ne l'a pas. Par exemple, quand certains examens sont faits sur un autre scanner.

### ***Quelles reconstructions utilisez-vous en imagerie conventionnelle ?***

J'ai pris le choix d'utiliser systématiquement l'IMR y compris pour le poumon. Mais nous regardons quasi systématiquement l'imagerie à basse énergie. J'aime bien l'algorithme de traitement des images spectrales. Un des atouts de l'IQon est son très faible niveau de bruit à basse énergie.

### ***Comment évaluez-vous la performance du diagnostic avec l'imagerie spectrale par rapport à l'imagerie conventionnelle ?***

Je n'ai pas encore étudié la littérature spécifique au scanner spectral pour les pathologies dont je m'occupe, mais à mon avis, c'est du temps perdu. Il est évident que l'imagerie spectrale est plus performante pour détecter les récidives des cancers du rein, des cancers urothéliaux, et bien d'autres.

### ***Vous disiez détecter des lésions à un stade plus précoce ?***

Le spectral nous révèle des zones que nous aurions certainement considérées comme non significatives sur un scanner conventionnel. Chaque semaine nous nous faisons cette réflexion.

Rappelez-vous, j'évoquais lors d'une de nos rencontres après l'installation, un possible problème avec la carte spectrale de densité d'iode. Il me semblait que ce paramètre était erroné en présence de sang. En fait, l'évolution de cette image un peu dense, sur une zone traitée par cryothérapie que je pensais hémorragique, a montré un nodule de récidive que nous avons biopsié. A l'époque, la carte de densité d'iode était formelle sur la prise de contraste, avec une valeur de 2 mg/mL.

On peut extrapoler, et imaginer que grâce à la technologie spectrale, nous allons être amenés à biopsier plus précocement des lésions et les traiter plus précocement.

### ***Et à contrario, peut-on éviter certaines biopsies grâce à l'analyse quantitative ?***

Dans mon expérience ce n'est pas le cas. Cela étant dit il existe probablement des cas où la

confirmation objective de l'absence de prise de contraste, grâce à la carte de densité iode, pourrait décaler une biopsie ou l'éviter.

***Nombreux utilisateurs de technologies spectrales concurrentes jugent l'apport marginal. Considérez-vous qu'il existe une réelle plus-value à utiliser une imagerie spectrale en routine clinique ?***

Non l'apport de l'imagerie spectrale est déterminant. Avec cette technologie, où tous les examens sont spectraux, ce n'est pas du tout marginal.

Cette imagerie est devenue indispensable à mon sens dès que le scanner doit être injecté. Par exemple il est devenu obligatoire dans mon service de regarder l'imagerie à basse énergie chez tous les patients qui ont un cancer du rein ou une tumeur de vessie dans le cadre de leur bilan oncologique initial ou de suivi. Le scanner nous a révélé plusieurs fois des lésions supplémentaires et permis de réaliser des biopsies plus précoces, avant que la lésion n'évolue trop.

***Vous avez de nombreux patients en insuffisance rénale et des transplantés, y compris en période post greffe aigue ? Est-ce que l'IQon a fait évoluer vos pratiques ?***

Pas pour l'instant, mais la question mérite d'être posée car un des arguments principaux du choix de l'IQon, était la capacité d'observer un rehaussement parenchymateux avec très peu de produit de contraste.

C'est quelque chose qui pourrait être utilisé en cas de problème vasculaire aigu post transplantation mais à ce jour nous continuons de réaliser des IRM dans ces contextes urgents.

***Quelles sont les cartographies que vous utilisez en routine clinique ?***

La basse énergie à 40keV de façon systématique. La densité iode de façon systématique. Un peu moins l'iode sans eau plus bruitée.

Assez bizarrement le VNC est très peu utilisé et est remplacé par la densité iode et l'analyse quantitative pour chercher une prise de contraste. Les cartes d'acide urique sont très peu employées. La carte de densité électronique a un avenir mais nous devons encore le préciser. Un de ses avantages est qu'il n'y a pas de variation entre injecté et non injecté sur votre technologie. Pour moi, cette carte est un réhausseur d'unités Hounsfield. Par exemple, pour augmenter le contraste d'un hématome.

***Quelle place occupe l'imagerie spectrale pour la prostate ?***

A ce jour, aucune pour le diagnostic C'est l'IRM sans la moindre discussion. Pour le bilan d'extension, la TEP choline ou PSMA sont également très performants. Il existe certainement une niche à exploiter avec l'imagerie interventionnelle : biopsies difficiles et thérapies focales.

### **Retour sur investissement**

***Le surcout pour une technologie à détection spectrale est conséquent.***

***Un an après, comment jugez-vous cet investissement ?***

C'est un très bon investissement pour le CHU, le service, et les patients de notre région (après tout, ce sont leurs impôts qui l'ont financé !). Le surcout (de l'ordre de 20%) de cette innovation par rapport à un scanner haut de



*Dr Vianney Gaillard et Pr Philippe Puech*

gamme sans le spectral est ridicule si on met en balance le gain apporté sur quasiment chaque examen. Ce qui est unique, et un avantage pour le scanner Philips, c'est cette acquisition d'emblée spectrale pour tous les patients. C'est très important.

Merci Professeur Puech pour votre disponibilité et le temps accordé à cet interview.

Propos recueillis par **Jérôme Prat**.  
Photo **Dr Vianney Gaillard** et  
**Professeur Philippe Puech** – IQon Spectral CT  
*Version imprimée et version digitale*  
Lille, Hôpital Huriez, 16/09/2021

## « Nombreux sont les cas où nous révélons une lésion grâce à l'imagerie spectrale »

**Docteur Frédérique Dubrulle** responsable de l'unité d'Imagerie ORL dans le service de Radiologie de l'hôpital Claude Huriez au CHU de Lille. Past présidente du bureau du CIREOL (Collège d'Imagerie pour la Recherche et l'Enseignement en ORL), responsable du DIU d'imagerie Tête et Cou, le Docteur Dubrulle, nous fait part de son expérience sur la nouvelle imagerie spectrale proposée par l'IQon Spectral CT et des avantages de cette nouvelle imagerie pour sa spécialité.

**J. Prat :** *Déjà une année que l'IQon Spectral CT est installé dans le service, quel est le bénéfice de la détection spectrale pour votre spécialité l'imagerie ORL ?*

**F. Dubrulle :** Dans cette unité, nous faisons beaucoup d'oncologie. Le bénéfice pour ma spécialité est essentiellement pour la pathologie tumorale des voies aérodigestives supérieures (VADS).

**Dans votre activité de cancérologie, comment utilisez-vous l'imagerie spectrale ? Est-elle systématique ?**

Oui absolument, l'imagerie spectrale est systématique. Depuis un an, nous analysons tous les dossiers avec les cartographies spectrales en particulier la reconstruction à 40 keV qui est faite et envoyée systématiquement dans notre PACS. C'est une imagerie complémentaire à l'imagerie conventionnelle.

Mais, nous pouvons également réaliser à posteriori un autre type d'imagerie spectrale puisque toutes les cartographies sont faisables secondairement lors de l'interprétation, il n'est pas nécessaire de les faire en direct. C'est un réel confort.



Docteur Frédérique Dubrulle

**Beaucoup de radiologues s'interrogent sur la pertinence de l'imagerie spectrale en routine clinique. Quelle est votre position ? Cet apport reste-t-il marginal ou existe-t-il une réelle plus-value à utiliser cette nouvelle imagerie ?**

Cet apport n'est pas marginal. Il y a eu un temps d'appropriation car c'est une nouvelle

technologie. Mais actuellement, nombreux sont les cas où nous révélons une lésion grâce à l'apport de l'imagerie spectrale, en particulier dans les récidives après radiothérapie ou chirurgie +/- radiothérapie.

**Utilisez-vous l'imagerie spectrale lors des manœuvres de Valsalva ou de phonation ?**

Oui absolument. L'intérêt de l'IQon est d'obtenir des acquisitions très rapides et parfaitement simultanées. Nous pouvons très bien regarder l'imagerie spectrale sur des manœuvres de Valsalva ou de phonation, mais aussi sur une acquisition bouche ouverte langue tendue pour l'étude de la cavité buccale. C'est l'intérêt.

**Quel est votre ressenti sur la performance de l'imagerie spectrale face à l'IRM (spécificité mais aussi sensibilité ?), et particulièrement dans l'analyse de l'extension tumorale aux cartilages laryngés ?**

Pour vous répondre, nous aurions besoin de faire des études sur la sensibilité et la spécificité sur un nombre plus important de patients. Néanmoins, nous pensons qu'il y a un réel apport de l'imagerie spectrale pour les cartilages laryngés non ossifiés. Sur les quelques cas où nous avons décrit une extension, l'histologie a toujours confirmé.

**Quelles sont les cartographies que vous utilisez principalement ?**

Le mono 40keV est systématiquement regardé pour tous les patients et par tous les intervenants (internes, chefs de cliniques assistants, senior), le fait que tous ceux qui interprètent analysent la reconstruction en 40 keV est une réelle preuve de son intérêt au quotidien.

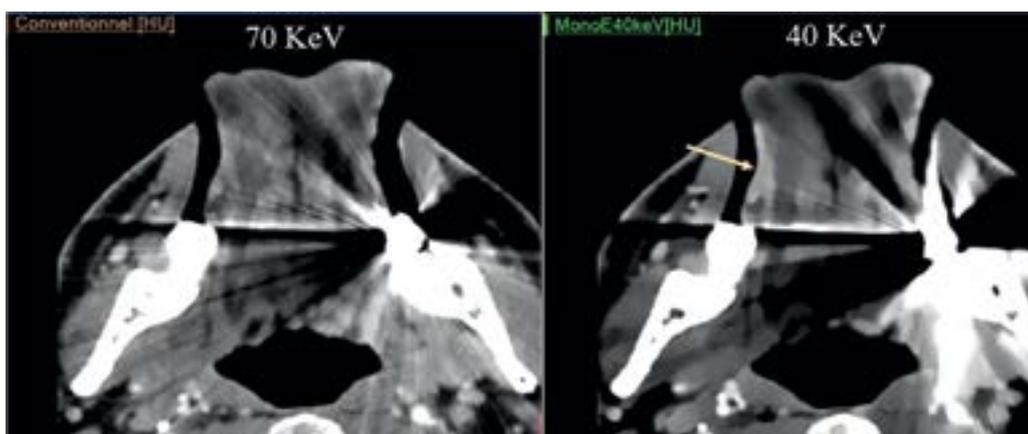
Le mono 200keV est utilisé pour les cartilages. A 200keV, nous pouvons différencier une infiltration tumorale par rapport à du cartilage sain non ossifié.

Nous utilisons également de temps en temps les cartographies de densité d'iode et la reconstruction virtuelle sans contraste (VNC). Cette reconstruction VNC est très intéressante, elle permet d'éviter de réaliser une spirale avant injection dans certaines pathologies et donc de limiter l'irradiation du patient.

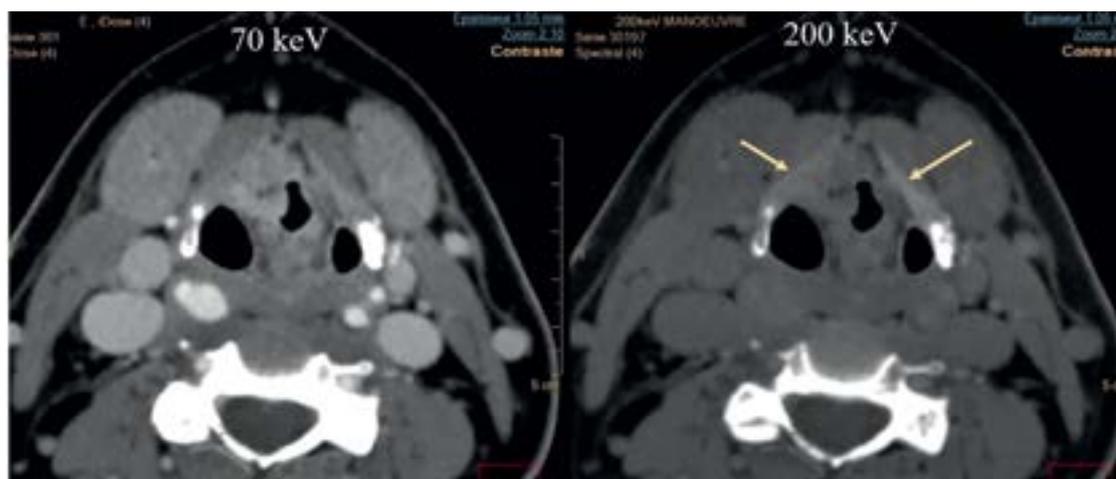
**Quelles sont les bonnes pratiques mises en place dans votre service ?**

Avec l'imagerie spectrale nous améliorons les contrastes, surtout avec l'imagerie 40keV. Ceci nous a permis de diminuer nos volumes de contraste injectés d'environ 20% pour le moment.

Les séries restent les mêmes mais en plus du conventionnel nous avons tous les avantages du spectral.



*Spirale bouche ouverte, langue tendue. A 40keV, l'imagerie spectrale révèle une lésion tumorale très difficilement identifiable à 70keV, cette analyse permet de vérifier l'absence d'extension en profondeur et de mesurer la tumeur en particulier dans son petit axe pour la classification TNM.*



*Différence de densité entre le cartilage thyroïdien droit et gauche à 200keV, dans le cas de ce carcinome sus-glottique droit, on suspecte une infiltration tumorale du cartilage droit, confirmée par l'histologie.*



*François DAUMERIE, Dr Frédérique DUBRULLE, Laurence VOISIN, Ingrid MAGRO*

### ***Certains cliniciens sont-ils devenus « addicts » de cette imagerie ?***

C'est un peu plus compliqué pour eux d'aller chercher la bonne série sur le PACS mais quand nous leurs présentons les bonnes images en RCP ou autour de la console, ils y voient un véritable intérêt.

Samedi 20 novembre 2021, vous organisez un EPU en collaboration avec Professeur Ernst, sur l'apport de l'imagerie spectrale en pathologie ORL et digestive.

### ***Où nos lecteurs peuvent s'inscrire ?***

Les lecteurs peuvent s'inscrire auprès de notre secrétariat [alice.aubry@chru-lille.fr](mailto:alice.aubry@chru-lille.fr)

Merci Docteur Dubrulle pour votre disponibilité et le temps accordé à cette interview.

Propos recueillis par Jérôme Prat.  
Photo Docteur Frédérique Dubrulle –  
IQon Spectral CT  
Version imprimée et version digitale  
Lille, Hôpital Huriez, 27/08/2021

# Présentations d'études cliniques

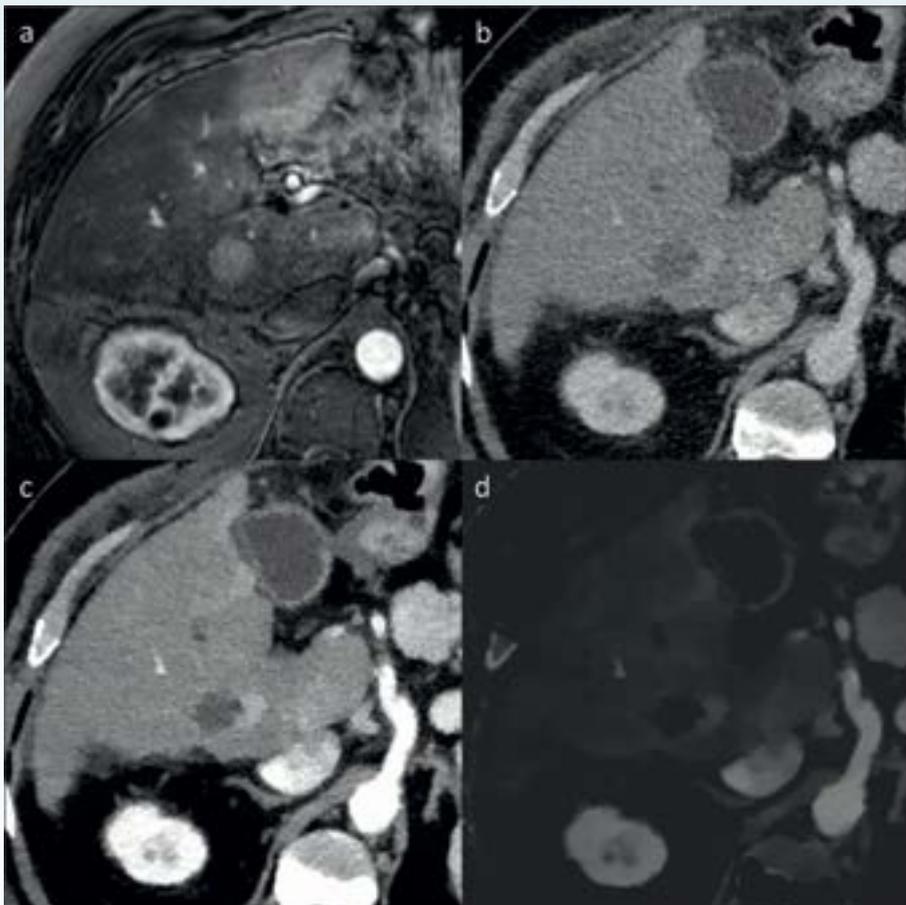


## Value of spectral detector computed tomography for the early assessment of technique efficacy after microwave ablation of hepatocellular carcinoma.

Reimer RP, Hokamp NG, Niehoff J, Zopfs D, Lennartz S, Heidar M, Wahba R, Stippel D, Maintz D, Dos Santos DP, Wybranski C. *PLoS One*. 2021 Jun 15;16(6):e0252678. doi: 10.1371/journal.pone.0252678. PMID: 34129650; PMCID: PMC8205161. Article Libre.

L'objectif de cette étude sur 39 patients est de chercher à savoir si les images monoénergétiques virtuelles (VMI) et les cartes spectrales d'iode dérivées de la technologie IQon Spectral CT améliorent l'évaluation précoce de l'efficacité de la technique chez les patients ayant subi une ablation par micro-ondes (MWA) pour un carcinome hépatocellulaire (HCC) dans une cirrhose du foie.

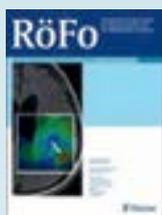
Les images monoénergétiques virtuelles à faible keV et les cartes d'iode dérivées de la tomographie par détecteur spectral permettent une évaluation précoce supérieure de l'efficacité de la technique d'ablation par micro-ondes dans le cas du carcinome hépatocellulaire, par rapport à l'imagerie conventionnelle.



Exemples d'images illustrant l'intérêt l'IQon Spectral CT après ablation par micro-ondes (MWA) d'un carcinome hépatocellulaire (HCC). L'IRM préopératoire montre clairement le carcinome hépatocellulaire artériel dans le segment V du foie (a). Au cours du suivi précoce après une MWA incomplète, la détection de la tumeur résiduelle (RT) est limitée sur les images conventionnelles (b) en raison du faible contraste de la zone d'ablation et de la RT adjacente. Grâce à l'IQon Spectral CT, la RT et donc l'ablation incomplète peuvent être mieux représentées au moyen d'images monoénergétiques virtuelles à faible keV (50 keV en c) et de cartes spectrales d'iode (d).

Article en consultation libre à l'adresse suivante :

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0252678>



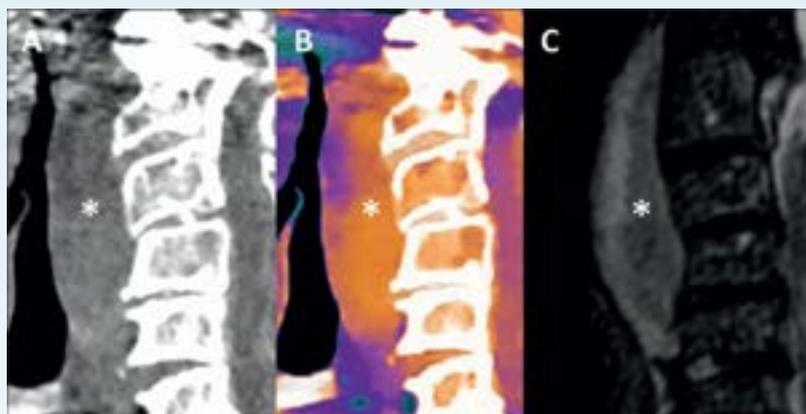
### Accuracy of Dual-Layer Spectral CT Using Electron Density Images to Detect Post-Traumatic Prevertebral Hematoma of the Cervical Spine.

Sedaghat S, Langguth P, Larsen N, Campbell G, Both M, Jansen O. *Diagnostic Rofo*. 2021 Aug 5. English. doi: 10.1055/a-1529-7010. Epub ahead of print. PMID: 34352915. Article Libre

Pour étudier la valeur diagnostique de la tomodensitométrie à détecteur spectral (SDCT) à double couche dans la détection des hématomes prévertébraux post-traumatiques de la colonne cervicale, cette équipe allemande s'est penchée sur des images de densité électronique.

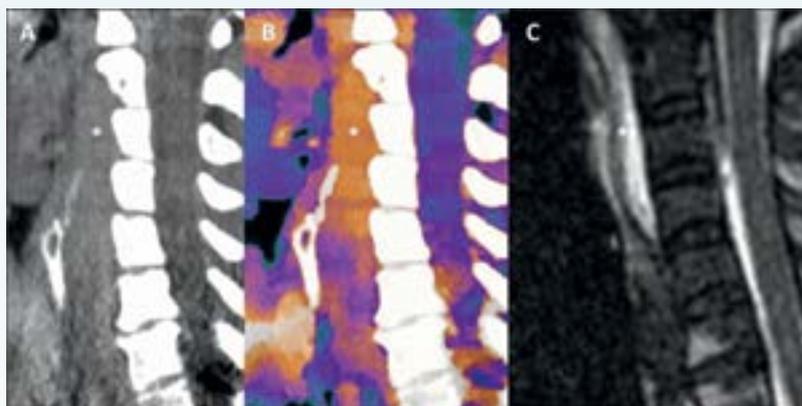
38 patients présentant une imagerie post-

traumatique de la colonne cervicale ont été inclus dans cette étude et ont subi à la fois des examens sur l'IQon Spectral CT (SDCT) et IRM. L'IRM a été définie comme la référence et les images combinées conventionnelles/densité électronique (C + ED) ont été comparées aux images conventionnelles CT (CCT) seules.



L'hématome prévertébral (\*) est montré sur des images conventionnelles A et reconstruites en fusion conventionnelles/densité électronique B (sagittales). C montre la référence IRM 1.5 T (STIR sagittale).

Autre exemple mentionné dans l'article d'hématome prévertébral (\*) sur les images conventionnelles A, en imageries spectrales de fusion conventionnelles/densité électronique B, et en IRM 1,5 T (STIR) C. Vue sagittale.



Avec l'IQon Spectral CT, la précision diagnostique pour la détection d'un hématome prévertébral post-traumatique est améliorée en utilisant des reconstructions combinées conventionnelles et de densité électronique par rapport aux images conventionnelles seules.

Article en consultation libre  
à l'adresse suivante :

<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1529-7010>

Une récente publication japonaise<sup>11</sup> a montré sur fantôme, à travers 4 types de scanner "dual energy", les effets du niveau d'énergie sur la résolution spatiale et les caractéristiques de fréquence de bruit des images monochromatiques virtuelles.

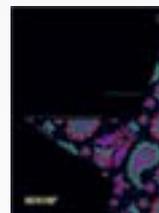
Les résultats démontrent qu'aucun effet significatif du niveau d'énergie sur la MTF n'a été observé sur l'IQon, alors que la résolution spatiale diminuait avec la diminution du niveau d'énergie dans les autres types de scanners.

Dans le précédent numéro double couche (revue 14), nous avons décrypté avec Marjorie Villien les nombreux avantages de l'IQon face aux autres plateformes double énergie concurrentes. Fort de ce constat, nous vous proposons d'aller plus loin et de décrypter avec Nicolas Rossetto, clinical scientist, la publication de S. Si-Mohamed et J.Greffier comparant la qualité image entre IQon Spectral CT et Spectral Photon Counting (SPCCT), 2 systèmes scannographiques présents sur Lyon.

Le SPCCT est un scanner à comptage photonique en cours de développement et qui n'est pas une solution commerciale

## Comparison of image quality between spectral photon-counting CT and dual-layer CT for the evaluation of lung nodules: a phantom study

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



- 11 Suzuki S, Fukui R, Harashima S, Samejima W. Effect of energy level on the spatial resolution and noise frequency characteristics of virtual monochromatic images: a phantom experiment using four types of CT scanners. *Jpn J Radiol.* 2021 Jul 25. doi: 10.1007/s11604-021-01180-y. Epub ahead of print. PMID: 34304382.

Eur Radiol

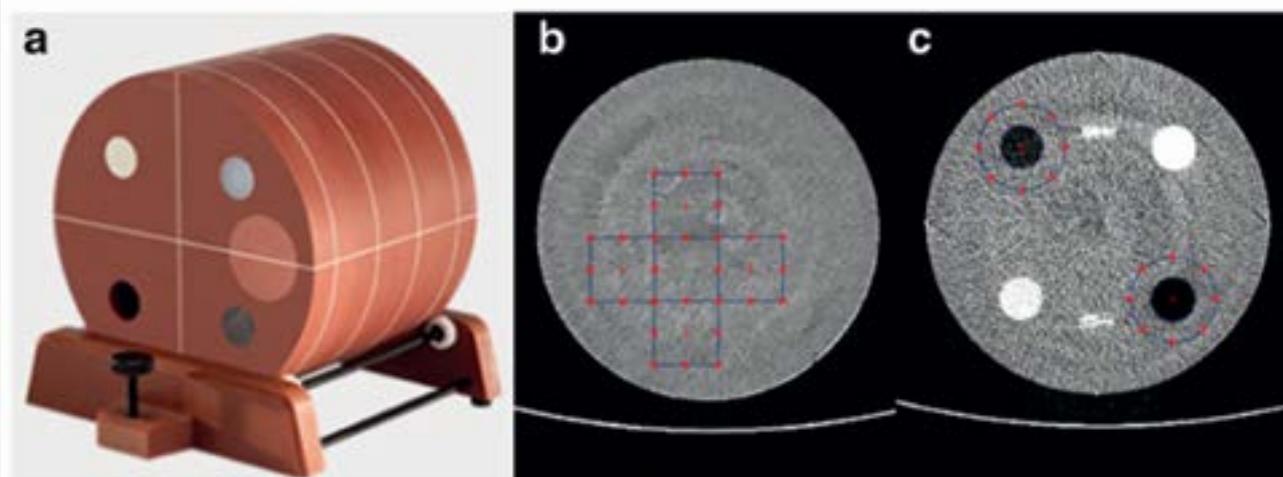


Figure 1 : a – Fantôme de Qualité Image (ACR QA, Gammex) ; b – ROIs utilisées pour le NPS ; c – ROIs utilisées pour la TTF ; d – Fantôme anthropomorphe à nodules pulmonaires (QRM-lung nodule phantom)

## Objectifs

Dans cette publication scientifique, la qualité image issue d'un système spectral à comptage photonique (SPCCT) est comparée à celle d'un système double-couche IQon (DLCT), selon une reconstruction en rétroprojection filtrée (FBP) ou par une reconstruction itérative hybride (iDose4). La qualité image la plus performante mesurée sur fantôme pour la détection de nodules pulmonaires est ensuite déterminée pour le système SPCCT.

## Matériel & Méthode

Deux fantômes ont été scannés selon un protocole poumons standard (120 kVp, 40 mAs) sur les deux systèmes SPCCT et DLCT. Les images ont été reconstruites en rétroprojection filtrée et selon plusieurs niveaux de reconstruction itérative hybride : iDose4 i1/i2/i3/i4/i5/i6/i7/i9/i11 sur le SPCCT et i1/i2/i3/i4/i5/i6/i7 sur le système IQon (Tableau 1).



L'analyse de ces données est réalisée à l'aide de plusieurs paramètres de qualité image : Noise Power Spectrum (NPS), Task-based Transfer Function (TTF). En outre, l'indice de détectabilité ( $d'$ ) est évalué pour la détection de nodules (ground-glass nodule GGN, et solid nodule). Vous trouverez plus d'information sur ces paramètres dans la revue *Double-Couche* #14.

## Résultats

### BRUIT ET NPS

Sur les deux systèmes IQon et SPCCT, les paramètres de bruit diminuent avec le niveau de iDose4 (Figure 2). Une réduction du niveau de bruit de 45% est mesurée entre

l'image FBP et l'image iDose4 i6 pour le SPCT et de 49% pour l'IQon. En moyenne, le niveau de bruit est plus faible de  $47\% \pm 2\%$  sur les images SPCT en comparaison aux images IQon, et ce pour chaque niveau de iDose4.

### TASK-BASED TRANSFER MODULATION

Les résultats de TTF50% montrent que le système SPCT permet de mieux distinguer les détails et les bords de ces structures nodulaires en comparaison au DLCT.

### DÉTECTABILITÉ (D')

Dans la revue 14, nous avons montré le net avantage de l'IQon face aux autres plateformes Double énergie et en particulier sur le paramètre détectabilité. Il est comparé cette fois au SPCT.

Les résultats de détectabilité avec iDose4 de niveau 1 à 7

montrent une augmentation de l'ordre de  $2,2 \pm 0,2$  pour les ganglions et  $1,8 \pm 0,1$  fois plus pour le nodule solide au bénéfice du SPCT versus le DLCT.

### QUALITÉ IMAGE

Une évaluation de la qualité image (bruit, finesse et visibilité des nodules, qualité globale) est réalisée par deux experts radiologues thoraciques.

Les scores déterminés par les deux experts radiologues montrent de meilleurs résultats pour le SPCT

versus le DLCT, et ce pour chaque niveau iDose4 utilisé. Ces résultats confortent les mesures réalisées sur les paramètres NPS, TTF et d'. Le système SPCT montre une avancée notable dans différents critères sur l'évaluation de la qualité image. Pour plus d'informations, cette étude est consultable dans European Radiology du 29 juin 2021 (doi: 10.1007/s00330-021-08103-5.)

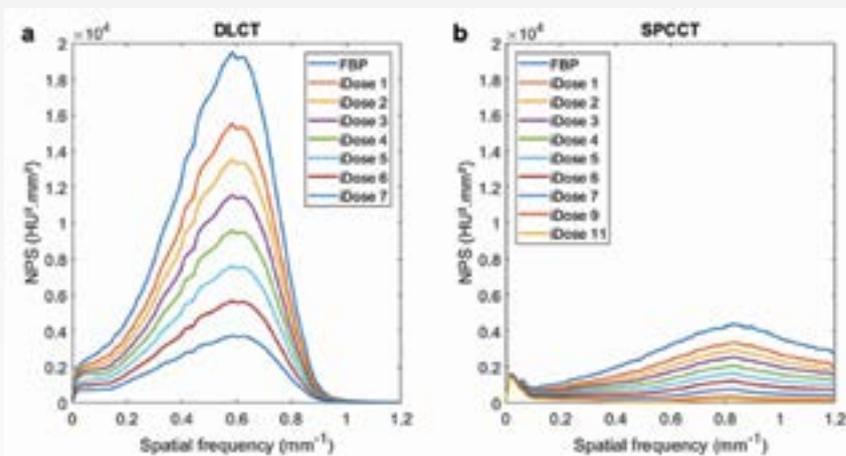


Figure 2 : Courbes NPS obtenues pour chaque niveau iDose4 et FBP pour les deux systèmes

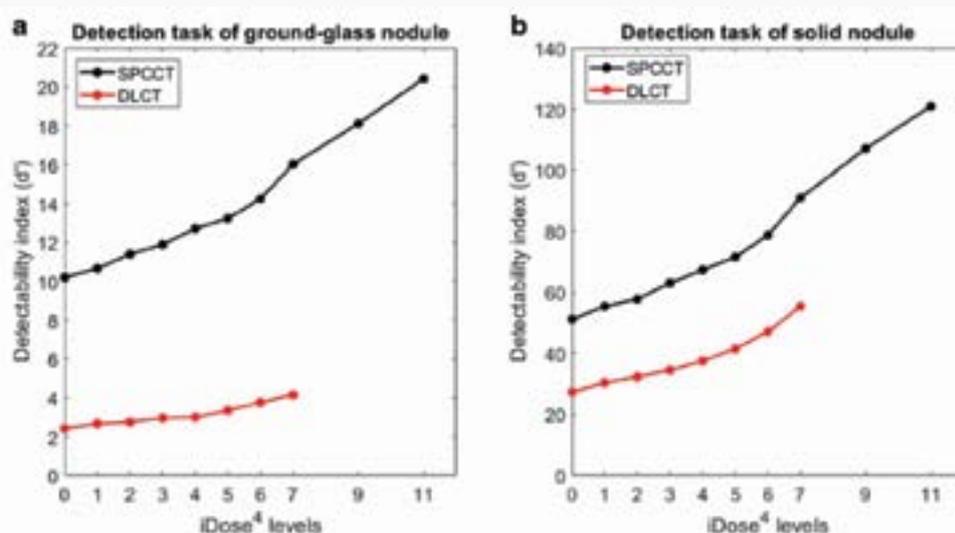


Figure 3 : Indices de détectabilité (d') obtenus sur SPCT et DLCT selon le niveau iDose4 ; a – GGN ; b – nodule solide

## 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.



Le CT spectral ajoute une nouvelle dimension à l'évaluation radiologique, au-delà de l'évaluation des anomalies anatomiques. Quelle utilisation de l'imagerie spectrale dans les pathologies abdominales? Applications et pièges à éviter.

## cancérologie

### DUAL-LAYER SPECTRAL CT IMAGING OF UPPER AERODIGESTIVE TRACT CANCER: ANALYSIS OF SPECTRAL IMAGING PARAMETERS

#### AND IMPACT ON TUMOR STAGING.

Hsu CC, Jeavon C, Fomin I, Du L, Buchan C, Watkins TW, Nae Y, Parry NM, Aviv RI.

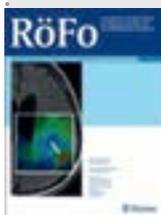
*AJNR Am J Neuroradiol*. 2021 Sep;42(9):1683-1689. doi: 10.3174/ajnr.A7239. Epub 2021 Jul 29. PMID: 34326102; PMCID: PMC8423050.

Ce papier évalue les paramètres spectraux de la densité d'iode et des valeurs efficaces Z dans le carcinome épidermoïde primaire de la tête et du cou et détermine son impact sur la stadification locale de la tumeur. La densité spectrale d'iode à double couche et les valeurs efficaces Z ont permis une meilleure différenciation quantitative et qualitative entre le carcinome épidermoïde des voies aérodigestives supérieures de la tête et du cou et la muqueuse normale. L'augmentation de la différenciation des tissus a amélioré la précision de la stadification locale des tumeurs.

## cardiologie

### DIAGNOSTIC PERFORMANCE OF EXTRACELLULAR VOLUME QUANTIFIED BY DUAL-LAYER DUAL-ENERGY CT FOR DETECTION OF ACUTE MYOCARDITIS

Si-Mohamed SA, Restier LM, Branchu A, Boccalini S, Congi A, Ziegler A, Tomasevic D, Bochaton T, Bousset L, Douek PC. *J Clin Med*. 2021 Jul 26;10(15):3286. doi: 10.3390/jcm10153286. PMID: 34362070; PMCID: PMC8348100.



Le volume extracellulaire myocardique (VEC) est un marqueur de la charge inflammatoire de la myocardite et peut être utilisé pour le diagnostic de la myocardite aiguë. L'IQon Spectral CT permet de le quantifier avec une concordance élevée avec la résonance magnétique cardiaque (CMR).

L'étude montre que l'évaluation de la VEC myocardique quantifiée par l'IQon Spectral CT dans une population suspectée de myocardite aiguë a démontré de bonnes performances diagnostiques, ce qui nous permet de considérer la VEC comme un biomarqueur Double énergie double couche fiable pour la discrimination de la myocardite.

## radiologie

### POSSIBILITY TO DISCRIMINATE BENIGN FROM MALIGNANT BREAST LESIONS DETECTED ON DUAL-LAYER SPECTRAL CT-EVALUATION.

Demirler Şimşir B, Krug KB, Burke C, Hellmich M, Maintz D, Coche E. *Eur J Radiol*. 2021 Sep;142:109832. doi: 10.1016/j.ejrad.2021.109832. Epub 2021 Jun 24. PMID: 34246013.

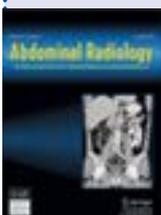


**Etude rétrospective bicentrique.** Les lésions de masse intramammaires seraient présentes jusqu'à 5,8 % de tous les examens tomodensitométriques renforcés par contraste d'un thorax féminin. Nous avons cherché à déterminer si leur pertinence biologique peut être estimée à l'aide d'ensembles de données de tomodensitométrie spectrale. Des résultats préliminaires qui suggèrent que les ensembles de données spectrales de CT pourraient permettre d'estimer l'intégrité biologique des masses mammaires.

## radiologie

### ACUTE CHOLECYSTITIS: DIAGNOSTIC VALUE OF DUAL-ENERGY CT-DERIVED IODINE MAP AND LOW-KEV VIRTUAL MONOENERGETIC IMAGES.

Huda F, LeBedis CA, Qureshi MM, Anderson SW, Gupta A. *Abdom Radiol (NY)*. 2021 Jul 5. doi: 10.1007/s00261-021-03202-9. Epub ahead of print. PMID: 34223959.



Un papier qui montre l'intérêt de la double énergie pour améliorer la sensibilité pour la détection de la cholécystite aiguë.

**radiologie**

**ABDOMINAL CT IN PATIENTS WITH ARMS DOWN POSITIONING: EFFECT OF VIRTUAL MONOENERGETIC RECONSTRUCTION ON DIAGNOSTIC IMAGE QUALITY.**

Bae K, Jeon KN, Kim JE, Park SE, Baek HJ, Moon JI, Ryu KH, Cho E. *Abdom Radiol (NY)*. 2021 Oct;46(10):5037-5046. doi: 10.1007/s00261-021-03195-5. Epub 2021 Jul 2. PMID: 34215901.

L'imagerie spectrale par défaut pour diminuer les artéfacts de bras le long du corps et améliorer la qualité image.



**angiographie**

**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.

Quelques cas qui montrent l'utilité des paramètres de l'angiographie à détecteur spectral double couche (DLCTA) pour la caractérisation des composants de la plaque carotidienne, en utilisant les résultats histologiques de l'endartériectomie carotidienne (CEA) comme référence. Le DLCTA s'est révélé très performant pour différencier le LRNC (lipid-rich necrotic core) des autres composants non calcifiés de la plaque. L'imagerie à 40keV a présenté la plus grande précision, surpassant les images polyénergétiques conventionnelles.

**radiologie**

**UNENHANCED DUAL-LAYER SPECTRAL-DETECTOR CT FOR CHARACTERIZING INDETERMINATE ADRENAL LESIONS.**

Nagayama Y, Inoue T, Oda S, Tanoue S, Nakaura T, Morinaga J, Ikeda O, Hirai T. *Radiology*. 2021 Aug 24:202435. doi: 10.1148/radiol.2021202435. PMID: 34427466.

L'analyse de l'atténuation spectrale a permis de différencier les adénomes pauvres en lipides des non-adénomes avec une plus grande sensibilité en monoE 40keV.



**cardiologie**

**cardiologie**

**IMPLEMENTING A STANDARDIZED AND SYMPTOM-ORIENTED FLOWCHART «KIELSFLOW» FOR ADVANCED CARDIAC IMAGING IN A 24/7 INTERDISCIPLINARY EMERGENCY DEPARTMENT USING SPECTRAL CT.**



Langguth P, Austein F, Campbell GM, Eden M, Schunk D, Jansen O, Both M, Salehi Ravesh M. *Clin Imaging*. 2021 Oct;78:256-261. doi: 10.1016/j.clinimag.2021.05.021. Epub 2021 May 31. PMID: 34171598.

Ce travail porte sur la mise en œuvre d'un organigramme normalisé et axé sur les symptômes pour l'imagerie cardiaque avancée dans un service d'urgence ouvert 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, à l'aide d'un système de tomographie à détecteur spectral à double couche.



**AI-BASED QUANTIFICATION OF PLANNED RADIOTHERAPY DOSE TO CARDIAC STRUCTURES AND CORONARY ARTERIES IN BREAST CANCER PATIENTS.**

Van Velzen SGM, Bruns S, Wolterink JM, Leiner T, Viergever MA, Verkooijen HM, Išgum I. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2021 Sep 18:50360-3016(21)02792-9. doi: 10.1016/j.ijrobp.2021.09.009. Epub ahead of print. PMID: 34547373.

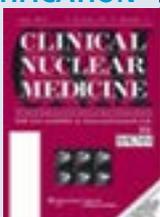
Développer et évaluer une méthode automatique d'apprentissage profond pour la segmentation des chambres cardiaques et des grandes artères, et la localisation des trois artères coronaires principales dans la planification de la radiothérapie par tomodensitométrie. Déterminer la dose de radiothérapie planifiée aux structures cardiaques pour le traitement du cancer du sein. Dix-huit scans cardiaques renforcés par contraste acquis avec un scanner à double couche de détection ont été inclus pour le développement de la méthode. La méthode développée et évaluée permet d'obtenir automatiquement des estimations précises de la dose de rayonnement planifiée et des paramètres dosimétriques pour les chambres cardiaques, les grosses artères et les artères coronaires.

## cancérologie

### LYMPH NODE ASSESSMENT IN PROSTATE CANCER: EVALUATION OF IODINE QUANTIFICATION WITH SPECTRAL DETECTOR CT IN CORRELATION TO PSMA PET/CT.

Lennartz S, Täger P, Zopfs D, Iuga AI, Reimer RP, Zäske C, Große Hokamp N, Maintz D, Heidenreich A, Drzezga A, Kobe C, Persigehl T. *Clin Nucl Med*. 2021 Jan 13.

doi: 10.1097/RLU.0000000000003496. Epub ahead of print. PMID: 33443954.

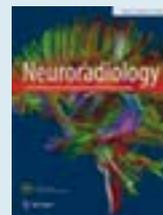


Les objectifs de cette étude étaient d'évaluer la concentration en iode (IC) dérivée du détecteur spectral CT (SDCT) des ganglions lymphatiques diagnostiqués comme métastatiques et bénins dans la TEP/CT de l'antigène membranaire spécifique de la prostate (PSMA) et d'évaluer son utilisation potentielle pour l'évaluation des ganglions lymphatiques dans le cancer de la prostate.

## neuroradiologie

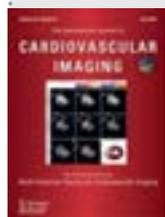
### INITIAL EXPERIENCE WITH DUAL-LAYER DETECTOR SPECTRAL CT FOR DIAGNOSIS OF BLOOD OR CONTRAST AFTER ENDOVASCULAR TREATMENT FOR ISCHEMIC STROKE.

Bernsen MLE, Veendrick PB, Martens JM, Pijl MEJ, Hofmeijer J, van Gorp MJ. *Neuroradiology*. 2021 May 27. doi: 10.1007/s00234-021-02736-5. Epub ahead of print. PMID: 34046731.



Déterminer si la tomодensitométrie à détecteur spectral (SDCT) avec une tomодensitométrie monochromatique ordinaire non rehaussée, une image pondérée par l'eau après élimination de l'iode, une carte d'iode et des images mono-énergétiques modifie le diagnostic et la classification de l'hémorragie intracrânienne basée sur la tomодensitométrie à énergie unique après un traitement endovasculaire (EVT) pour un accident vasculaire cérébral ischémique. Cette étude montre clairement l'intérêt de l'imagerie spectrale à double couche après traitement endovasculaire pour contribuer à la distinction entre l'hémorragie intracrânienne et la prise de contraste.

## cardiologie



### INCREMENTAL IMPROVEMENT OF DIAGNOSTIC PERFORMANCE OF CORONARY CT ANGIOGRAPHY FOR THE ASSESSMENT OF CORONARY STENOSIS IN THE PRESENCE OF CALCIUM USING A DUAL-LAYER

SPECTRAL DETECTOR CT: VALIDATION BY INVASIVE CORONARY ANGIOGRAPHY.

Xu C, Yi Y, Han Y, Xie H, Lu X, Vembar M, Leiner T, Jin Z, Wang Y. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2021 Aug;37(8):2561-2572. doi: 10.1007/s10554-021-02205-3. Epub 2021 Jun 27. PMID: 34176031.

Étudier la valeur des reconstructions spectrales pour la quantification de la sténose coronaire en présence de plaques calcifiées ou partiellement calcifiées à l'aide d'un scanner à détecteur spectral (SDCT) à double couche. Soixante-douze patients consécutifs ont été recrutés rétrospectivement. L'angiographie coronaire invasive a été utilisée comme norme de référence. L'imagerie à 100 keV offre des performances diagnostiques optimales pour la détection de sténoses coronaires en présence de plaques calcifiées ou partiellement calcifiées à l'aide d'une SDCT double couche, des améliorations supplémentaires étant obtenues avec l'utilisation combinée de la carte spectrale Z effectif.

## neuroradiologie

### GENERALLY APPLICABLE WINDOW SETTINGS OF LOW-KEV VIRTUAL MONOENERGETIC RECONSTRUCTIONS IN DUAL-LAYER CT-ANGIOGRAPHY OF THE HEAD AND NECK.

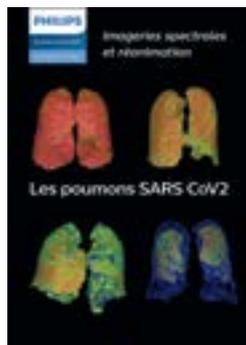
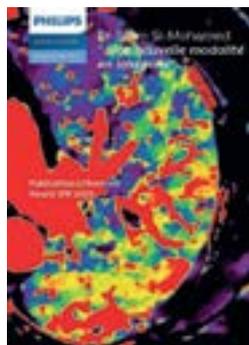
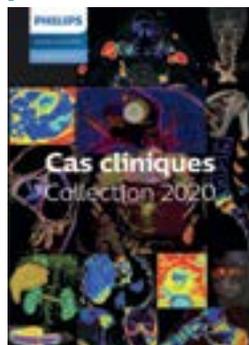
Zopfs D, Lennartz S, Abdullayev N, Lichtenstein T, Laukamp KR, Reimer RP, Kabbasch C, Borggreffe J, Schlamann M, Neuhaus V, Große Hokamp N. *Quant Imaging Med Surg*. 2021 Aug;11(8):3408-3417. doi: 10.21037/qims-20-1140. PMID: 34341719; PMCID: PMC8245965.



L'augmentation du contraste des vaisseaux dans les images monoénergétiques virtuelles (VMI) à faible keV en angiographie CT à détecteur spectral de la tête et du cou nécessite une adaptation des paramètres de la fenêtre. Le but de cette étude était de définir des paramètres de fenêtre généralement applicables pour les VMI à faible keV.

Détecter de manière plus précoce au bénéfice des patients, tel est l'un des enjeux de l'imagerie que permet dès aujourd'hui l'imagerie à détection spectrale. Dans les 10 prochaines années, les acquisitions seront sur les systèmes à comptage photonique : plus de données informatiques pour une imagerie spectrale plus résolue, en attendant l'arrivée de l'imagerie k-Edge.

# 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...

■ 10 novembre – Online 16h-22h  
(en anglais)

Philips North America  
Spectral CT and AI Virtual Summit –  
**inscriptions obligatoires**  
<https://philipsnasppectralandaisummit.splashthat.com/>

■ 17 novembre – Paris

Philips / SFR  
Masterclass Spectral APHP - Paris  
Centre de Formation en Imagerie  
Médicale (C-FIM) – reste quelques  
places  
Inscriptions : [jerome.prat@philips.com](mailto:jerome.prat@philips.com)

■ 20 novembre – Lille

EPU CHU Lille – Hôpital Claude Huriez  
« Scanner spectral à double couche de  
détecteurs : Évaluation et perspective  
après un an d'utilisation en pathologie  
digestive et ORL »  
Inscriptions auprès du secrétariat  
[alice.aubry@chru-lille.fr](mailto:alice.aubry@chru-lille.fr)  
Applications en ORL : Docteur  
Dubrulle Frédérique / Applications  
en Digestif : Professeur Olivier Ernst

■ 23 au 26 novembre 2021 – Lyon

Philips / GOPI  
« Scanner Coronaire et Cardiaque de la  
théorie à la pratique ». Philippe Douek,  
Loïc Bousset – Lyon  
Inscriptions, renseignements :  
[ghe.cardio-spe@chu-lyon.fr](mailto:ghe.cardio-spe@chu-lyon.fr) ;  
Tél. : 04 72 35 73 52

■ 28 novembre au 2 décembre –  
Chicago

RSNA  
Toute l'équipe Philips France sera  
heureuse de vous accueillir pour vous  
montrer les dernières innovations.  
Contact : [jerome.prat@philips.com](mailto:jerome.prat@philips.com)

■ 7 au 10 janvier 2022 – Les Arcs

Hôpital Cardiologique Louis Pradel /  
SFR / SFICV  
XXV<sup>e</sup> séminaire intensif IRM et TDM  
Cardiaque – Bourg Saint Maurice  
Inscriptions, renseignements :  
[ghe.cardio-spe@chu-lyon.fr](mailto:ghe.cardio-spe@chu-lyon.fr) ;  
Tél. : 04 72 35 73 52

■ 28 janvier – Paris

Philips  
1<sup>st</sup> Rencontre Manipulateurs  
« Spectral à la Détection »  
Plus d'informations :  
[emilie.legay-crouzet@philips.com](mailto:emilie.legay-crouzet@philips.com)

■ 8-9 mars 2022 – Lyon

Philips / GOPI  
Atelier Scanner Spectral  
De la théorie à la pratique  
Philippe Douek, Loïc Bousset – Lyon,  
Philippe Cart – Charleville-Mézières  
Inscriptions, renseignements :  
[ghe.cardio-spe@chu-lyon.fr](mailto:ghe.cardio-spe@chu-lyon.fr) ;  
Tél. : 04 72 35 73 52

■ 10-11 juin 2022 – Cologne,  
Allemagne  
(en anglais)

Philips CT  
17<sup>th</sup> MDCT user meeting –  
Save the Date



<sup>1</sup> Traduction : lavage

<sup>2</sup> Reimer RP, Große Hokamp N, Fehrmann Efferoth A, Krauskopf A, Zopfs D, Kröger JR, Persigehl T, Maintz D, Bunck AC. Virtual monoenergetic images from spectral detector computed tomography facilitate washout assessment in arterially hyper-enhancing liver lesions. Eur Radiol. 2020 Nov 12. doi: 10.1007/s00330-020-07379-3. Epub ahead of print. PMID: 33180163

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 tomодensitométrique. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Juin 2021

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. Novembre 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)