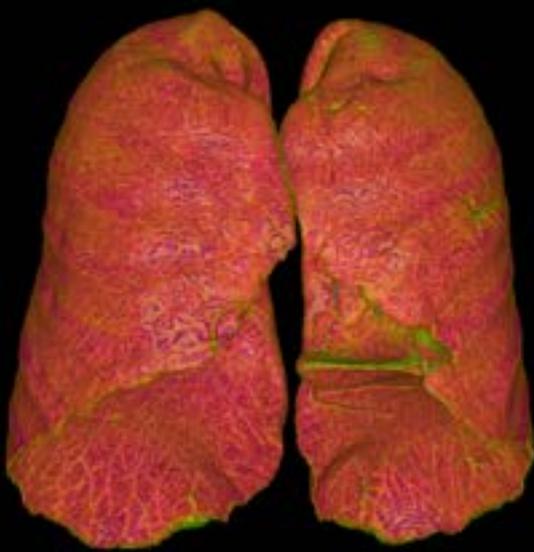


**PHILIPS**

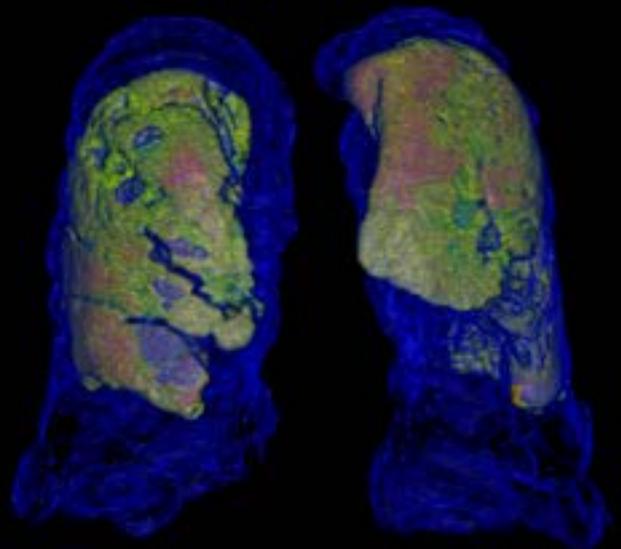
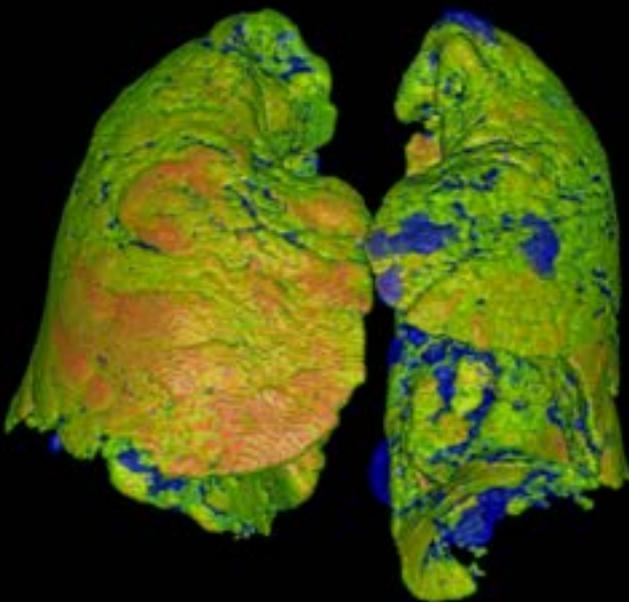
Double couche #10

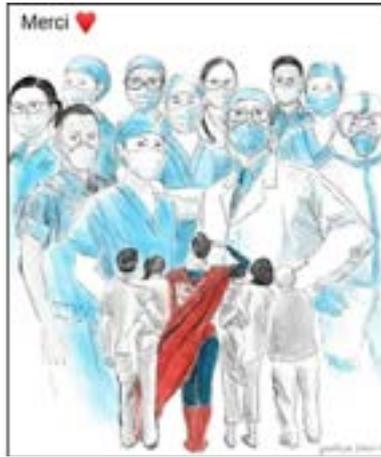
Le magazine de l'IQon

# *Imageries spectrales et réanimation*



## **Les poumons SARS CoV2**





## Edito

Jérôme Prat

### Merci

Cette crise sanitaire sans précédent nous permet de mesurer déjà l'importance d'avoir des solutions simples et rapides pour répondre à l'urgence scanographique du moment.



Soyez-en sûrs : en imagerie comme en réanimation, les équipes techniques et applicatives Philips étaient mobilisées durant ce confinement pour installer de nouveaux systèmes et répondre aux besoins les plus pressants.

Dans ce contexte très particulier, l'IQon Spectral CT s'est imposé tout naturellement comme le scanner de référence pour l'imagerie spectrale. Par nécessité, les manipulateurs déclenchaient les 2 secondes d'acquisition pour imager les nombreux poumons chargés du SARS CoV2.

Seulement voilà, l'IQon va plus loin et offre plus à ces utilisateurs : le poumon systématiquement spectral.

Et c'est dans la région Grand Est, très atteinte par cette crise sanitaire, que nous avons eu le privilège de rencontrer le Docteur Mateu, Chef de Service de Réanimation du GHT Nord Ardennes, pour mener le Grand Entretien et comprendre comment l'imagerie spectrale lui a permis de modifier la prise en charge de ses patients.

Incontestablement, l'imagerie IQonique performe et gagne du terrain sur d'autres modalités. Ce numéro de votre revue Double Couche met à l'honneur une publication qui témoigne de ce changement.

Les paradigmes changent. L'imagerie spectrale est un besoin permanent pour assurer une meilleure prise en charge.

# Sommaire

Grand entretien.....	4
Docteur Mateu, Réanimateur, Vice-président du CEMIR - “Grâce à cette imagerie quantitative, nous sommes capables de modifier notre prise en charge thérapeutique.” Entretien croisé avec Docteur Cart, Radiologue	
Philips se mobilise.....	10
Images spectrales de l’infection Covid.....	12
Veille scientifique.....	14
Une liste non exhaustive de publications des 3 derniers mois spécial double couche	
Publications à l’honneur.....	18
Cas cliniques.....	20
Conclusion.....	21
Recevoir les prochains numéros.....	22
Série Double Couche.....	23

## Double Couche, le magazine de l’IQon

Rédacteur en chef : Jérôme Prat

Conception graphique : Nadège Rigolet

Affaires réglementaires : Amandine Bonnin

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

Remerciements au Docteur Mateu, Vice-président du Collège des Enseignants en Médecine Intensive Réanimation (CEMIR) et Chef de service de réanimation du Centre Hospitalier de Charleville-Mézières, GHT Nord Ardennes

Remerciements au Docteur Philippe Cart, Chef de pôle du service imageries médicales, à Madame Clémence Loiseau, Manipulatrice et l’équipe du CH de Charleville-Mézières.

### Docteur Mateu

“ L’IQon Spectral CT, un véritable outil pronostic ”



Pour cette édition spéciale « Poumons Covid », j’ai eu l’honneur de rencontrer le Docteur Philippe Mateu, Vice-président du Collège des Enseignants de Médecine intensive Réanimation (CEMIR) et Chef de Service de Réanimation du Centre Hospitalier de Charleville-Mézières, GHT Nord Ardennes.

Le département des Ardennes fait partie de la région Grand Est et est la seconde région la plus touchée par le coronavirus<sup>1</sup> après l’île de France.

La réanimation est une spécialité comprenant le diagnostic et la prise en charge de toutes les défaillances vitales d’origine médicale ou chirurgicale. Autant dire que cette crise sanitaire a bouleversé les protocoles. Entretien croisé avec le Docteur Philippe Cart, Chef de Pôle du Service Imageries Médicales qui a rapidement pris la décision de présenter tous les patients suspects Covid sur l’IQon Spectral CT.

***Docteur Mateu, je vous remercie de m’accorder un peu de votre temps précieux pour participer à ce Grand Entretien de la revue Philips Double Couche. Pouvez-vous nous décrire votre expérience après ces centaines de scanners « recherche Covid 19 » qui ont été réalisés sur l’IQon Spectral CT du Centre Hospitalier ?***

*Grâce à l’imagerie produite par le service de radiologie et les différentes réunions pluridisciplinaires où Philippe Cart nous montrait les résultats, nous avons réalisé que l’IQon était un outil diagnostic dont nous n’avions pas idée du potentiel et surtout de la puissance.*

*Aux vues de ce que nous savons maintenant, je pense que nous avons eu quelques problèmes de diagnostic, notamment pour les patients asymptomatiques avec des lésions pulmonaires très importantes. Avec le recul, nous aurions dû utiliser plus souvent l’imagerie spectrale. Je me rappelle de 2 cas très précis qui ont eu leur « pic » Covid très à distance du scanner, tous deux PCR<sup>2</sup> négative et qui avaient des images pulmonaires très caractéristiques. A l’époque nous n’avions pas la virologie et là je pense que très clairement l’imagerie fournie par l’IQon était une solution et nous l’avons sous-estimée.*

*Il aurait fallu certainement, d’emblée faire un scanner iQOn pour tous ces patients qui sont arrivés avec des signes respiratoires. C’est grâce aux résultats démontrés par l’imagerie scanner que nous pouvons le dire maintenant rétrospectivement.*

### **Docteur Cart, quelle est la place du scanner dans cette pandémie ?**

*Au tout début, les résultats de la PCR étaient longs à récupérer, et c'est pourquoi, en accord avec le service infectiologie, nous avons effectivement, grâce au scanner, redresser un certain nombre de diagnostics.*

*Le scanner reste une aide au diagnostic. En période de Covid, les images étaient tellement évocatrices qu'il nous a permis rapidement de mieux orienter les patients dans leur prise en charge.*

### **Docteur Mateu, vous confirmez que le scanner est devenu difficilement contournable ?**

*Oui, l'imagerie rentre dans un faisceau d'arguments qui nous permet d'affiner le diagnostic. Cette voie d'aide au diagnostic a d'ailleurs été validée rapidement par l'ARS, en plus du test PCR.*

**“ Nous n'avons pas idée du potentiel de l'IQon Spectral CT. ”**

*Dans notre registre national de données SIMIC ; le recensement était basé sur le test PCR et/ou scanner. C'est étonnant ! Pour vous expliquer brièvement deux à trois fois par jour nous avons des questionnaires de recensement. Pour ma part, un questionnaire journalier recensait la partie « soins critiques » de réanimation. C'est grâce à cette base de données, que tous les soirs, le directeur de la santé Jérôme Salomon présentait des résultats.*

### **Comment cette pandémie a-t-elle été vécue dans votre service de réanimation ? Une organisation particulière s'est-elle mise en place ?**

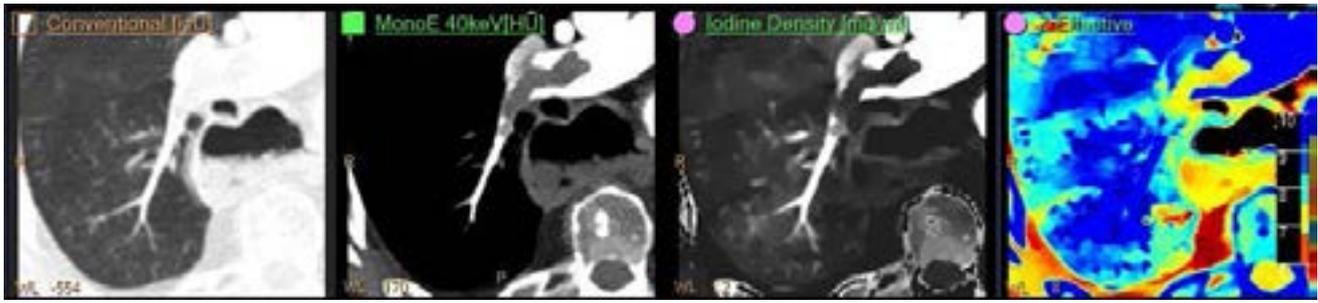
*La mise en place a été très complexe. Nous avons toutefois bénéficié du delta temps entre le pic épidémique de Mulhouse et notre pic épidémique. Nos collègues réanimateurs de l'Est ont rapidement mis en place un réseau de surveillance personnalisée, ce qui nous a permis de savoir en temps réel l'évolution de la situation et de nous adapter.*

*Ce temps d'avance a permis de mettre en place une organisation en amont. C'est notre chance à Charleville d'avoir débuté le confinement alors que l'épidémie n'était pas encore là.*

### **Docteur Cart, quand avez-vous réalisé le premier scanner Covid ?**

*Le premier patient « Covid 19 » est arrivé quelques jours avant le confinement et avait été prescrit pour une recherche d'embolie pulmonaire. C'est sur cet examen que nous avons détecté les signes typiques de la maladie.*

*Lors des recherches Covid 19, nous avons commencé à réaliser des scanners sans injection puis rapidement nous avons injecté tous les scanners. Avec l'IQon, nous injectons entre 15 et 30 cc de produit iodé avec des faibles débits pour accéder à une cartographie de perfusion. En imageries spectrales, nous analysons la cartographie de densité électronique qui n'est pas ou très peu influencée par l'injection d'iode.*



Imageries spectrales d'une embolie pulmonaire.

**Docteur Mateu, cette imagerie de perfusion est importante dans la maladie débutante ?**

Il est tout à fait normal qu'une maladie débutante soit bien mise en évidence par l'imagerie de perfusion. Dans cette phase pro inflammatoire, il y a énormément de « circulation ». A la phase aigüe, et quand il n'y a plus cette « perfusion », c'est tout simplement que l'endothélium est atteint. C'est comme un choc septique où l'endothélium perd ses propriétés au bout d'un certain temps.

**Avez-vous constaté des complications ?**

Nous avons eu connaissance qu'après, de certaines complications comme les troubles de la coagulation responsables de problèmes thromboemboliques et hémorragiques déclenchés par le SARS CoV2. Chez certains patients, il existait certainement des prédispositions physiopathologiques responsables d'hémorragies intracérébrales.

Ces situations d'urgence permanente ne nous permettaient pas d'investiguer plus, il aurait été très difficile de transporter ces patients instables et fragiles pour une IRM pour ces patients. Nous avons connu une charge de travail énorme. Le nombre de nos lits de réanimation a augmenté de 300%. De 12 lits, nous sommes passés à 36 lits.

**“Le nombre de lits de réanimation a augmenté de 300%.”**

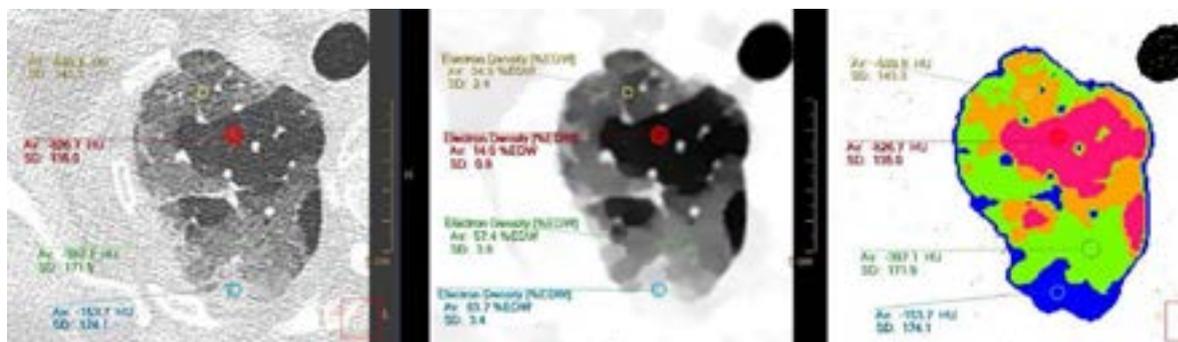
**Votre spécialité comprend la prévention, le diagnostic et le traitement de toutes les formes de dysfonctions et défaillances d'organes vitaux. Difficile de prévoir le SARS CoV2 ?**

Aujourd'hui nous sommes « piégés ». Les virus ont besoin de l'homme pour survivre. Ce virus semble s'adapter, et visiblement 3 souches circuleraient actuellement.

Beaucoup d'individus sont porteurs asymptomatiques qui potentiellement peuvent contaminer les autres.

Face à ce virus nous ne sommes pas égaux. Comme pour le sepsis, pour une pathologie donnée, une pneumopathie par exemple certains feront un choc septique et d'autres non. A partir du moment où le patient présente au moins une comorbidité, soit l'obésité, soit le diabète, soit l'hypertension, la Covid 19 peut être grave et potentiellement mortelle pour les plus de 70 ans.

Quand nous avons un doute sur une symptomatologie, une contamination, un contact ou autres, nous réalisons le test PCR et en même temps une sérologie à la recherche d'IgG. Si les tests sont négatifs, nous refaisons la sérologie à J7. Toutefois, si le patient a bénéficié d'un scanner avant le test PCR où l'on retrouvait des images caractéristiques, les patients sont étiquetés « Covid 19 » jusqu'à preuve du contraire. Nous avons un exemple d'une jeune dame de 27 ans avec un scanner typique Covid 19 et tous les tests sont négatifs.



Images caractéristiques des patients Covid

D'autres de nos patients en réanimation ont été intubés, pour lesquels le virus n'a jamais été mis en évidence. Toutefois, ils présentaient des symptômes tellement caractéristiques que cela ne pouvait pas être autre chose, a priori en l'état actuel de nos connaissances. Mais le fait qu'ils ne soient peu ou pas immunisés pose problème. De nombreuses personnes ont eu beaucoup de défaillances et de dégâts. Malheureusement dans 10 ou 20ans, il y aura possiblement des cas, plus ou moins nombreux, d'insuffisants respiratoires dûs au SARS CoV 2. Des études sont en cours pour le confirmer.

### **Avez-vous remarqué des corrélations entre imagerie spectrales sur la densité électronique et les différents grades estimés ?**

Oui. Si nous faisons le parallèle avec le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) que nous connaissons dans le choc septique, les durées moyennes de séjour (DMS) sont de 7/15j max. Avec la Covid 19, les DMS sont passées à 30 ou 40j pour certains patients. Nous avons utilisé des techniques de ventilation protectrices, comme le décubitus ventral, et ce pour augmenter l'oxygénation des patients par une modification du rapport ventilation perfusion (VAQ).

Ces patients ont été curarisés et sédatés très profondément pendant plus de 20 jours pour certains. C'est une approche différente pour cette nouvelle maladie.

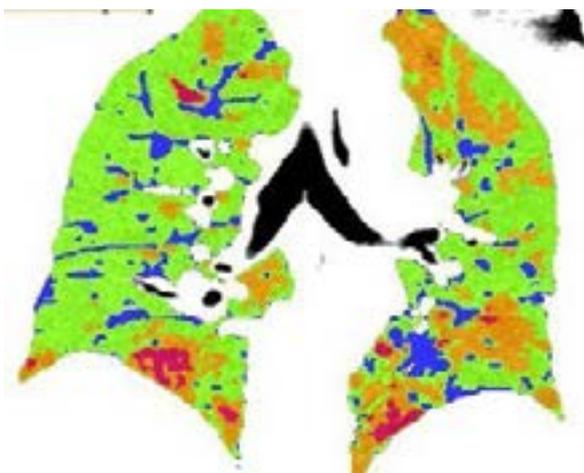
**“ Cet apport technologique est important pour notre prise en charge.”**

Le scanner IQon Spectral nous montre les zones que nous n'arrivons pas à ventiler et qui risquent de se fibroser. Toutes les zones très condensées et peu vascularisées se transformeront en fibrose pulmonaire. ce sont ces zones qui ne récupéreront pas un rapport VAQ satisfaisant.

**Docteur Cart, comment cela se traduit en imagerie ? Utilisez-vous l'imagerie conventionnelle et spectrale ?**

Nous utilisons les 2 imageries en simple lecture mais également dans un mode de fusion d'images standard et cartographies spectrales. Sur les images de fusion conventionnel / densité électronique, nous avons étalonné des seuils afin que les zones de condensation et de crazy paving pattern apparaissent avec des couleurs différentes : le bleu et le vert rapidement repérables pour les cliniciens. Les autres seuils nous permettent de différencier le verre dépoli et le poumon sain..

**Docteur Mateu, pour le crazy paving pattern, le diagnostic est-il différent ?**



L'état de crazy paving pattern s'améliora peut-être sous corticothérapie, c'est ce que nous avons essayé et c'est ce qui nous a permis de limiter la maladie pour certains patients. Par contre, d'autres n'ont pas réussi à se sortir de la période de sevrage ventilatoire.

L'état de fibrose peut être non réversible.

A Charleville nous avons eu une mortalité moyenne en réanimation de 19%.

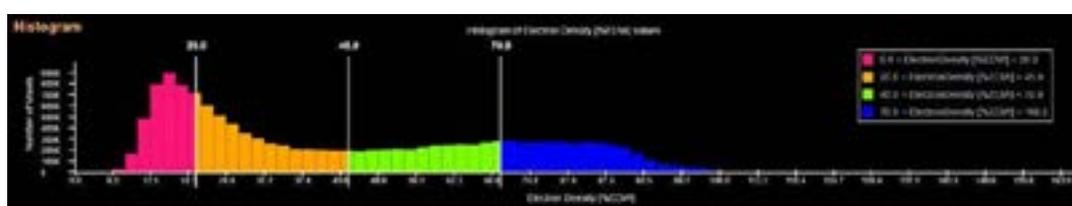
**L'imagerie spectrale semble générer de nouveaux besoins cliniques ? Etes-vous devenu « addict » ?**

(Sourire) Je vais vous répondre par une analogie. Quand nous avons des polytraumatisés, il était toujours très difficile de trouver toutes les fractures sur les coupes axiales. Le jour où la reconstruction osseuse s'est faite en 3D, il était beaucoup plus facile d'apprécier les fractures et leur risque de déplacement.

Certains apports technologiques pour notre prise en charge en réanimation sont importants.

Honnêtement, pour les prochains patients avec un Syndrome de Détresse Respiratoire Aigüe (SDRA), ne pas pouvoir demander un examen sur l'IQon Spectral nous manquera vraiment, car c'est devenu un véritable outil pronostic.

Nous saurons d'emblée si notre prise en charge doit rester « classique » (SARS Cov2) où plus agressive (choc septique) selon le type des dégâts recensés. Grâce à cette imagerie quantitative, nous sommes capables de modifier notre prise en charge thérapeutique et possiblement d'en voir les effets.



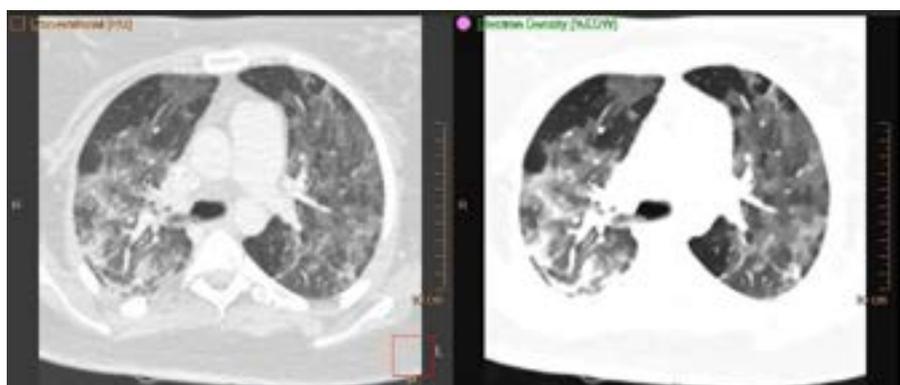
Étalonnage des seuils de densité électronique pour les patients Covid 19

**Docteur Cart, cette imagerie spectrale répond de plus en plus précisément aux attentes des cliniciens, êtes-vous plus confiant dans la vision pronostique des diagnostics ?**

*Dans la vision pronostique de la maladie, c'est quelque chose d'extrêmement intéressant qui nous permet de mieux adapter une prise en charge. Nous l'avons vu en situation de crise. Pour le traitement en phase aiguë, la mise en évidence de l'atteinte est très importante. De plus à long terme, ce qui est extrêmement intéressant c'est de pouvoir quantifier et comparer les évolutions.*

*Sur l'imagerie conventionnelle, nous sommes démunis pour fournir un pourcentage d'atteinte car il est beaucoup plus difficile de séparer le verre dépoli pur et le crazy paving.*

*L'intérêt de présenter la densité électronique c'est de pouvoir mieux discerner les 2 avec des seuils reproductibles.*



*Intérêt de la cartographie densité électronique (B) pour fournir un pourcentage d'atteinte*

**Docteur Mateu, que pouvons-nous vous amener de plus avec l'imagerie pour répondre à certains de vos besoins ?**

*Il serait intéressant d'avoir maintenant l'équivalent d'un rapport ventilation perfusion pour distinguer les zones correctement ventilées et les zones insuffisamment ou impossible à ventiler.*

*Pourquoi ne pas imaginer une cartographie avec les zones « sur ventilées » avec une pression trop importante ou un volume trop important. Ceci nous permettrait de régler notre respirateur de façon plus adaptée et plus personnalisée pour le patient.*

*Le risque de la surpression (baro-volotraumatisme) est de dilater de trop les alvéoles jusqu'à créer un pneumothorax, et à terme de la fibrose, ce que la ventilation protectrice nous permet de limiter.*



*Propos recueillis par Jérôme Prat. Photos Dr Mateu et Dr Cart. Grand Entretien pour revue double couche #10. Version imprimée et version digitale Juin 2020*

# Philips se mobilise



“Fier de faire partie de l'équipe Philips Israël Systems. Une équipe de rêve qui travaille jour et nuit pour fabriquer l'IQon - le scanner spectral avancé qui peut détecter la COVID-19 (virus Corona)”

<https://lnkd.in/gytsCjS>

Déploiement d'un scanner mobile en container afin de réduire les risques de surinfection

## L'Incisive comme scanner pour le 4<sup>ème</sup> hôpital de Yiyang



Le scanner mobile résout le problème de manque d'espace à l'hôpital. L'image du patient est transmise grâce au réseau. Les radiologues peuvent lire et diagnostiquer à distance, ce qui réduit considérablement le risque d'infection croisée.



Le scanner 128 coupes dans le container est le même que celui de l'hôpital. Leshenshan, qui permet de diagnostiquer rapidement une pneumonie par imagerie, et sa conception répond aux exigences d'isolement de l'hôpital. Il dispose d'une salle informatique de quatre laboratoires pour les examens de dépistage rapide des poumons et les examens des coronaires et des AVC.



# Images spectrales de l'infection Covid-19.

## Imageries des poumons

Les données de l'IQon permettent une analyse qualitative de l'examen pulmonaire mais également quantitative.

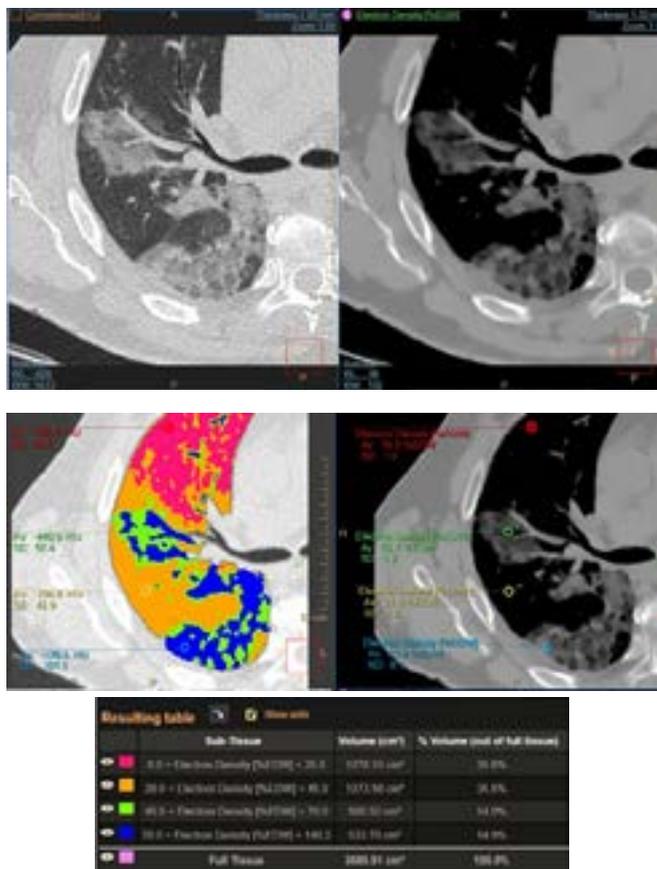
A l'aide d'un logiciel de segmentation pulmonaire, les contours de chaque lobe et chaque poumon sont représentés et informent le radiologue sur les volumes des entités.



*Docteur Fahrat du CH Charleville analyse un cas Covid 19 en imagerie spectrale sur IntelliSpace Portal*

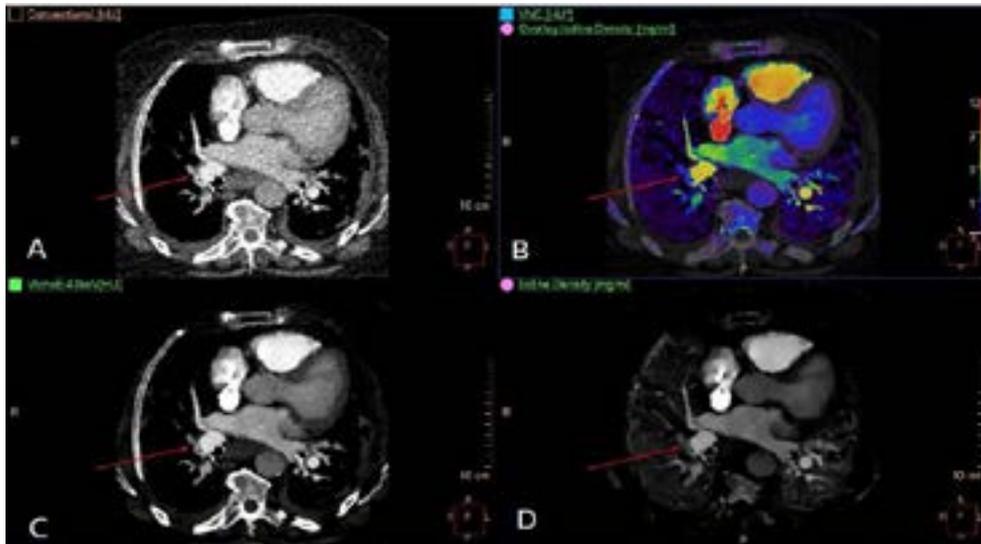
L'étape de quantification est la sous-segmentation spectrale qui donne une analyse précise du pourcentage du volume pulmonaire atteint en fonction des grades de la maladie. En fonction des pourcentages de chaque grade, le clinicien est informé de l'étendue et de la sévérité de la maladie. Cette méthode reproductible pourrait permettre un suivi longitudinal de façon très précise. Sur ce point, une étude est en cours entre le CH de Charleville, le CHU de Poitiers et l'Hôpital Privé d'Antony.

L'imagerie de densité électronique offre la possibilité de mieux séparer les différents tissus avec un très bon rapport signal sur bruit.



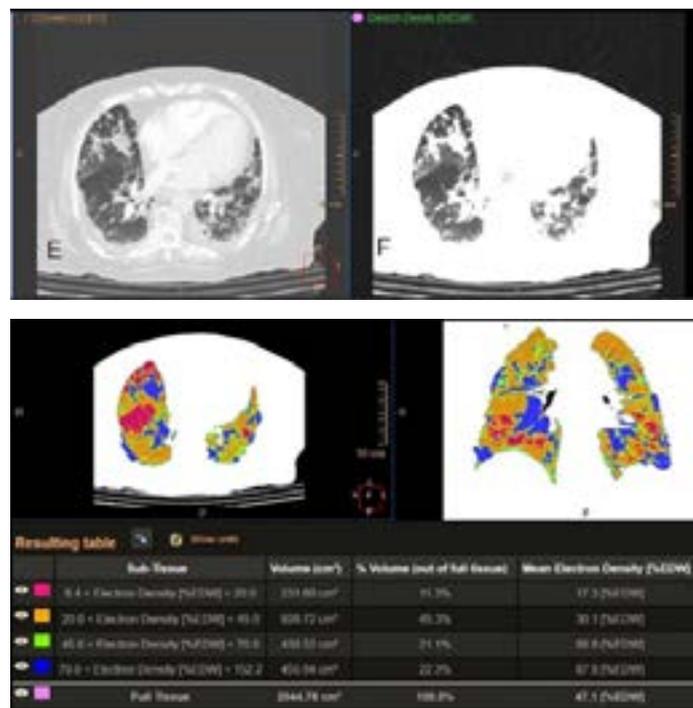
*Les cartes colorimétriques fournissent un pourcentage des tissus rencontrés. Courtoisie CH Charleville-Mézières*

Examen d'urgence. Patient en insuffisance respiratoire. Recherche embolie pulmonaire. Contexte COVID. Injection 25cc, 2,5cc/sec, iode 350



A - Images conventionnelles	B - Images de fusion VNC/Densité iode
C - Images virtuelles mono énergétiques 43keV	D - Densité iode

Le diagnostic d'embolie pulmonaire est confirmé sur l'imagerie monoE 43 keV. (C)  
 La carte de fusion (B) et celle de densité iode (D) montre l'impact sur la vascularisation pulmonaire.  
 L'analyse se poursuit par la visualisation des images conventionnelles parenchymateuses (E) et la cartographie spectrale de densité électronique (F) afin de quantifier les différents niveaux d'atteinte du poumon suivant 3 seuils déterminés (étude en cours).



La cartographie densité électronique permet au radiologue de réaliser une gradation de l'infection COVID-19, reproductible dans le temps (étude en cours).

Courtoisie CH Charleville-Mézières

Une vue non exhaustive des publications des 3 derniers mois sur la technologie Double Couche.

**[CTPA \(CT Pulmonary Angiographies\) with a conventional CT at 100 kVp vs. a spectral-detector CT at 120 kVp : Comparison of radiation exposure, diagnostic performance and image quality.](#)** A P. Sauter & al. *Eur Radiol.* 2020;10.1016/j.ejro.2020.100234

Avec le SDCT (Spectral Detector CT (IQon)), aucune exposition aux rayonnements n'est présente. Dans l'étude actuelle, CTDI plus faible avec SDCT qu'avec CT Conventionnel même lorsque le 100kV était utilisé. Avec SDCT, des niveaux plus élevés de performance de diagnostic et de qualité d'images peuvent être atteints. SDCT peut être le système de choix en raison de la disponibilité des données spectrales et donc des informations d'images supplémentaires.

**[Image quality evaluation of dual-layer spectral CT in comparison to single-layer CT i a reduced-dose setting.](#)** Do TD, Rheinheimer S, Kauczor HU, Stiller W, Weber T, Skornitzke S.

Etude quantitative et qualitative sur la dose d'exposition aux rayons X. Les doses sont jugées comparables aux solutions classiques et note la possibilité de pouvoir diminuer encore plus.

**[Impact of spectral body imaging in patients suspected for occult cancer: a prospective study of 503 patients.](#)** Andersen MB, Ebbesen D, Thygesen J, Kruis M, Rasmussen F. *Eur Radiol.* 2020;10.1007/s00330-020-06894-7. doi:10.1007/s00330-020-06894-7

Comparativement au scanner conventionnel injecté, l'imagerie spectrale injectée détecte davantage d'anomalies et renforce la confiance du radiologue essentiellement si l'image est classée non cancéreuse. A Aarhus, ce sont 175 patients sur 500 qui ont évité un examen complémentaire grâce à la certitude des résultats en imageries spectrales.

**[Virtual mono-energetic images and iterative image reconstruction: abdominal vessel imaging in the era of spectral detector CT.](#)** Al-Baldawi Y, Große Hokamp N, Haneder S, et al.

*Clin Radiol.* 2020;S0009-9260(20)30140-9. doi:10.1016/j.crad.2020.03.036

Intérêt de l'imagerie à 40keV pour un meilleur rapport contraste / bruit et de l'imagerie Model Base pour la visualisation des plaques artério sclérotiques<sup>3</sup>.

**[Myocardial Extracellular Volume Quantification Using Cardiac Computed Tomography: A Comparison of the Dual-energy Iodine Method and the Standard Subtraction Method](#)** Emoto T, Oda S, Kidoh M, et al. *Acad Radiol.* 2020;S1076-6332(20)30160-4. doi:10.1016/j.acra.2020.03.019

La cartographie spectrale densité iode a produit une quantification du volume myocardique extracellulaire (ECV) plus précise que la méthode de soustraction standard, et a fourni une valeur ECV comparable à celle obtenue en IRM . Etude sur 21 patients.

**Principles and Applications of Multi-energy CT Report of AAPM Task Group 291. McCollough CH, Boedeker K, Cody D, Duan X, Flohr T, Halliburton S, Hsieh J, Layman R, Pelc NJ. *Med Phys.* 2020 Mar 25. doi: 10.1002/mp.14157**

Un rapport complet sur les motivations et les grands principes du scanner multi énergie qui analyse également les différentes technologies. En attendant le comptage photonique (systèmes de recherche), la technologie Double couche s'impose comme la référence sur ce nouveau mode d'acquisition en scanner.

On peut noter page 21, l'absence d'exigences particulières (c.-à-d. de protocoles spéciaux) pour le balayage à double énergie : "Routine scan protocols can be used "as is" without increasing dose or changing workflow" (Les protocoles de routine peuvent être utilisés «tels quels» sans augmenter la dose ni modifier le flux de travail)

D'autres éléments clefs sont mentionnés page 22 comme par exemple la séparation des énergies parfaitement alignée de façon spatiale et temporelle.

**Improving the Quality of Cerebral Perfusion Maps With Monoenergetic Dual-Energy Computed Tomography Reconstructions. Van Ommen F, Bennink E, Dankbaar JW, Kauw F, de Jong HWAM. *J Comput Assist Tomogr.* 2020 Mar 12. doi: 10.1097/RCT.0000000000000981**

Cet article met en évidence le meilleur ratio contraste / bruit et une amélioration des cartes de perfusion cérébrale avec une mono énergie virtuelle de 50keV pour la technologie double couche.

**Dual-layer detector spectral CT versus magnetic resonance imaging for the assessment of iron overload in myelodysplastic syndromes and aplastic anemia. Ma Q & al. *Jpn J Radiol.* 2020 Jan 27. doi: 10.1007/s11604-020-00921-9**

Le but de cette étude est d'étudier les performances du scanner spectral à double couche pour le dépôt de fer par rapport à l'imagerie par résonance magnétique (IRM) T2\*.

**Combined use of virtual monochromatic images and projection-based metal artifact reduction methods in evaluation of total knee arthroplasty. Chae, H., Hong, S.H., Shin, M. et al. *Eur Radiol* (2020). <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06932-4>**

Cet article montre les combinaisons possibles des méthodes de réduction des artéfacts métalliques.

**The optimal monoenergetic spectral image level of coronary computed tomography (CT) angiography on a dual-layer spectral detector CT with half-dose contrast media. Huang X, Gao S, Ma Y, Lu X, Jia Z, Hou Y. *Quant Imaging Med Surg.* 2020 Mar;10(3):592-603. doi: 10.21037/qims.2020.02.17**

50% de contraste en moins et une image des coronaires équivalentes ou améliorées par rapport aux images polychromatiques de routine.

**Comprehensive analyses with radiological and biological markers of breast cancer on contrast-enhanced chest CT: a single center experience using dual-layer spectral detector CT.** Moon JI, & al. *Eur Radiol.* 2020 Feb 5. doi: 10.1007/s00330-019-06615-9

L'objectif est d'évaluer la valeur prédictive des images monoénergétiques virtuelles (IMV) en évaluant la visibilité des tumeurs sur le détecteur spectral à double couche CT (SDCT) et corrélérer la visibilité des tumeurs sur l'IMV avec les biomarqueurs pronostiques chez les patientes atteintes d'un cancer du sein.

**Pre-clinical evaluation of dual-layer spectral computed tomography-based stopping power prediction for particle therapy planning at the Heidelberg Ion Beam Therapy Center.** Faller FK & al. *Phys Med Biol.* 2020 Feb 6. doi: 10.1088/1361-6560/ab735e.

Cette étude démontre sur des fantômes homogènes et hétérogènes que la TDM spectrale est réalisable pour la planification de la thérapie par particules et ce pour améliorer les estimations de la portée des thérapies par particules de haute précision.

**Diagnostic Performance of Dual-Layer Computed Tomography for Deep Vein Thrombosis in Indirect Computed Tomography Venography.** Tanoue S & al.

*Circ J.* 2020 Feb 27. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/circj/advpub/0/advpub\\_CJ-19-0722/pdf/char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/circj/advpub/0/advpub_CJ-19-0722/pdf/char/en)

Cet article montre les combinaisons possibles des méthodes de réduction des artéfacts métalliques.

**Improving the Quality of Cerebral Perfusion Maps With Monoenergetic Dual-Energy Computed Tomography Reconstructions.** Van Ommen F, Bennink E, Dankbaar JW, Kauw F, de Jong HWAM. *J Comput Assist Tomogr.* 2020 Mar 12. doi: 10.1097/RCT.0000000000000981.

L'étude compare les reconstructions de perfusion mono-énergétique virtuelle de 40 à 70 keV aux tomodensitométries conventionnelles (CT) en ce qui concerne la qualité des cartes de perfusion. L'étude montre que la qualité des images 50 keV est supérieure à la qualité des images conventionnelles 80 et 120 kVp.

**Evaluation of soft-plaque stenoses in coronary artery stents using conventional and monoenergetic images: first in-vitro experience and comparison of two different dual-energy techniques.** Hickethier T, Wenning J, Bratke G, Maintz D, Michels G, Bunck AC. *Quant Imaging Med Surg.* 2020;10(3):612-623. doi:10.21037/qims.2020.02.11

Etude montrant l'intérêt de travailler en imageries spectrales pour une meilleure visibilité des sténoses intra stent. L'article met en évidence le meilleur rapport contraste / bruit sur les détecteurs double couche à faible keV par rapport au double tube.

[Iodine overlays to improve differentiation between peritoneal carcinomatosis and benign peritoneal lesions.](#) Lennartz S, Zopfs D, Abdullayev N, Bratke G, Le Blanc M, Slebocki K, Wagner A, Wybranski C, Wahba R, Maintz D, Große Hokamp N, Persigehl T. *Eur Radiol.* 2020 Mar 3. doi: 10.1007/s00330-020-06729-5.

La carcinomatose péritonéale est une maladie métastatique d'importance pronostique qui peut être difficile à décrire chez les patients postopératoires, en particulier aux stades précoces. Cette étude visait à déterminer si la carcinomatose péritonéale pouvait être diagnostiquée avec plus de précision lors de l'utilisation d'une combinaison d'images conventionnelles dérivées d'un détecteur spectral CT (SDCT) et d'images de superposition d'iode (IO) par rapport à l'imagerie conventionnelle uniquement.

[Metal artifacts from sternal wires: evaluation of virtual monoenergetic images from spectral-detector CT for artifact reduction.](#) Laukamp KR, Große Hokamp N, Alabar O, Obmann VC, Lennartz S, Zopfs D, Gilkeson R, Ramaiya N, Gupta A. *Clin Imaging.* 2020 Jan 8;60(2):249-256. doi: 10.1016/j.clinimag.2019.12.018

En imagerie thoracique, les fils sternaux peuvent provoquer des artefacts métalliques qui entravent la représentation des tissus mous et des os environnants. Cette étude a cherché à savoir si ces artefacts pouvaient être réduits au moyen d'images monoénergétiques virtuelles (VMI) obtenues à partir d'un nouveau scanner CT spectral basé sur détecteur (SDCT) par rapport aux images CT conventionnelles (CI). L'étude montre qu'un VMI à haute keV a permis une réduction significative des artefacts des fils sternaux et une meilleure évaluation des structures environnantes.

[Improved Visualization of Gastric Cancer and Increased Diagnostic Performance in Lesion Depiction and Depth Identification Using Monoenergetic Reconstructions from a Novel Dual-Layer Spectral Detector CT.](#) Liu JJ, Liu W, Jin ZY, Xue HD, Wang YN, Yu SH, Chen J, Wang Y, Yu JC. *Acad Radiol.* 2019 Sep 30. pii: S1076-6332(19)30430-1. doi: 10.1016/j.acra.2019.09.004

L'imagerie à 40 keV ont donné les meilleurs résultats, à la fois objectivement et subjectivement, pour le cancer gastrique, conduisant à une meilleure représentation des lésions et à une plus grande précision du stade T.

[Value of spectral detector computed tomography for assessment of pancreatic lesions.](#) El Kayal N, Lennartz S, Ekdawi S, Holz J, Slebocki K, Haneder S, Wybranski C, Mohallel A, Eid M, Grüll H, Persigehl T, Borggreffe J, Maintz D, Heneweer C. *Eur J Radiol.* 2019 Sep;118:215-222. doi: 10.1016/j.ejrad.2019.07.016. Epub 2019 Jul 16.

Conformément aux études précédentes, les images monoE à de faibles niveaux de keV et les cartes de superposition d'iode ont facilité la délimitation subjective des lésions, ce qui a été confirmé par l'analyse quantitative. Par conséquent, la TDM du détecteur spectral améliore la visibilité des lésions pancréatiques, tandis que sa valeur pour la différenciation des lésions doit être davantage évaluée dans des cohortes d'études plus importantes.

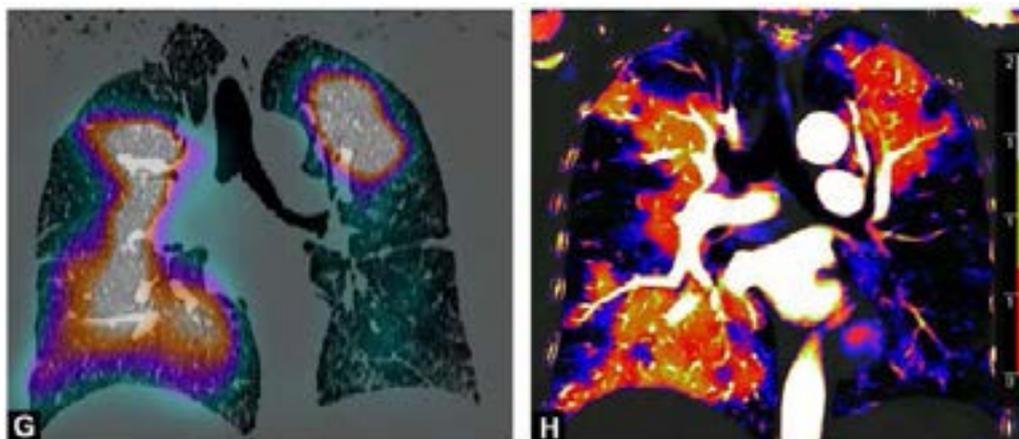
## Publication à l'honneur

L'objectif de cette publication est de comparer les données quantitatives et qualitatives de perfusion pulmonaire acquises avec l'IQon Spectral CT à celles acquises avec un SPECT CT.

**Head-to-head comparison of lung perfusion with dual-energy CT and SPECT-CT. Diagnostic and Interventional Imaging (2020), Si-Mohamed S, Moreau-Tribby C, Tylski P, Tatarde-Leitman V, Wdowik Q, Boccalini S, Dessouky R, Douek P, Boussel L. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2020.02.006>**

Etude sur 53 patients qui a démontré de forts accords en analyse qualitative et de fortes corrélations pour l'analyse quantitative.

L'un des principaux avantages de l'utilisation clinique est que l'imagerie de perfusion pulmonaire sur l'IQon Spectral CT est parfaitement superposée et avec une bonne résolution spatiale, ce qui n'est pas le cas avec le SPECT-CT, et peut être ajoutée au flux de travail comme examen de substitution ou complémentaire à la scintigraphie pour diverses applications thoraciques telles que l'hypertension pulmonaire ou la prédiction de la fonction pulmonaire post-opératoire. A noter également l'économie de 21% de dose d'exposition aux rayons X avec l'IQon.



Imageries de perfusion pulmonaires parfaitement superposées sur l'IQon (photo H), ce qui n'est pas le cas pour le SPECT CT (photo G)

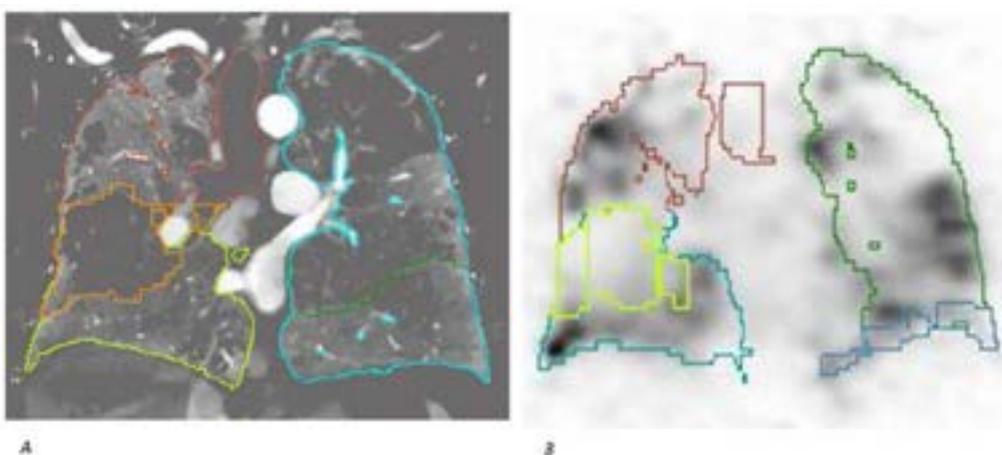


## Cas cliniques

Évaluation préopératoire des nodules pulmonaires et de la fonction lobaire par tomographie à détecteur spectral.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1930043320301564>

Ce cas met en évidence l'utilité d'un scanner SDCT unique pour l'évaluation des patients présentant des lésions pulmonaires suspectes. Il est comparable à d'autres modalités de diagnostic pour la caractérisation des nodules et la perfusion / fonction pulmonaire avant la planification d'une chirurgie pulmonaire. Ainsi, le SDCT a le potentiel de supprimer le besoin d'examen diagnostiques supplémentaires réduisant l'exposition aux radiations des patients et les coûts des soins de santé.



Les cartes de densité d'iode (A) et les images SPECT (B) montrent des déficits de perfusion qualitativement comparables dans les poumons bilatéraux, avec une meilleure résolution d'image de la carte de densité d'iode.

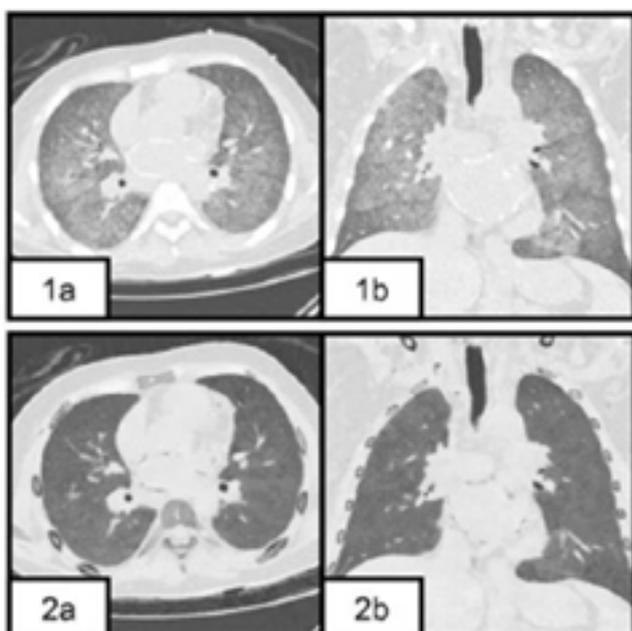
Ratios %	Résultats Perfusion Cartographie Densité Iode		Résultats Perfusion Images SPECT/CT	
	Poumon gauche	Poumon droit	Poumon gauche	Poumon droit
Lobe supérieur	18%	12%	17%	7%
Lobe moyen		6%		7%
Lobe inférieur	32%	32%	34%	35%
<b>C</b> Total	50%	50%	51%	49%

Sur l'analyse quantitative (C), les cartes d'iode montrent une distribution de perfusion lobaire presque identique par rapport à l'acquisition de SPECT, ce qui implique que les cartes d'iode peuvent être utilisées pour évaluer la fonction pulmonaire avant la résection pulmonaire et ainsi éviter le besoin d'imagerie SPECT / CT supplémentaire.

Calcifications pulmonaires métastatiques : Premier rapport sur la suppression du calcium utilisant l'imagerie spectrale de l'IQon CT.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1930043320301126>

La calcification pulmonaire métastatique est une maladie pulmonaire métabolique sous-diagnostiquée caractérisée par un dépôt diffus de calcium dans les poumons, souvent associé à une hyperparathyroïdie secondaire due à une insuffisance rénale chronique. Un homme de 31 ans souffrant d'insuffisance rénale chronique présentait initialement des symptômes de douleur diffuse, une détérioration de l'état général et une insuffisance respiratoire. La tomодensitométrie thoracique sans contraste a été réalisée à l'aide d'un scanner à détecteur spectral. Il a montré de multiples opacités en verre dépoli centrilobulaire et des nodules, menant finalement au diagnostic. La suppression du calcium s'est avérée très utile pour classer les altérations pulmonaires.



*Reconstructions classiques en orientation axiale (a) et coronale (b) du deuxième scanner du patient montrant des opacités diffuses en verre dépoli. 2: Reconstructions sans calcium des mêmes données brutes qu'en 1. Les opacités diffuses du verre dépoli ont disparu indiquant qu'elles étaient constituées de calcium. De plus, les calcifications auriculaires disparaissent dans les images supprimées en calcium.*

## Conclusion

Les modèles évoluent.

Dans un contexte de crise sanitaire, améliorer la pertinence d'un examen et limiter le flux patient en évitant les examens complémentaires devient un enjeu majeur pour la sécurité de tous, et en particulier des soignants.

L'IQon se positionne.

Plus qu'un scanner, il permet de franchir un nouveau palier dans la prise en charge des patients et possiblement d'en quantifier les effets thérapeutiques.

# Abonnement Revue Double Couche

Vous souhaitez recevoir les prochains numéros au format digital ?  
Complétez le formulaire ci-dessous et renvoyez-le par email à :

[iQONFrance@philips.com](mailto:iQONFrance@philips.com)

## Magazine Double Couche - Le magazine de l'IQon

Nom\* :

Prénom\* :

Etablissement\* :

Adresse :

Code Postal\* :

Ville\* :

Fonction\* :

Adresse email\* :

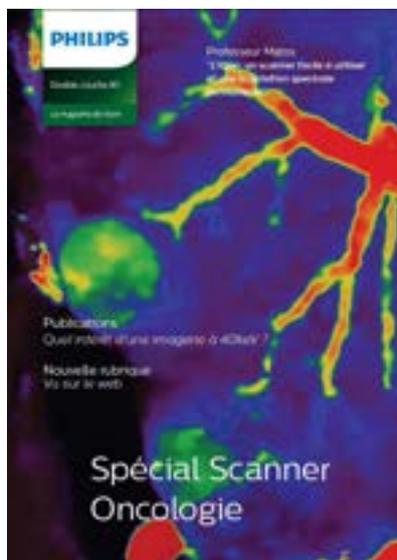
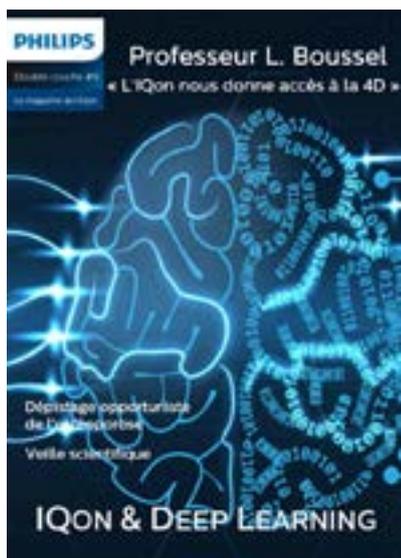
Téléphone :

*\*Champs obligatoires*

# La série Double Couche

Vous pourrez trouver les précédentes revues sont disponibles sur en téléchargement à l'adresse suivante :

<https://lemagDoubleCouche>





1 11781 guérisons du coronavirus pour 3520 décès au 17 juin.

Source <https://www.coronavirus-statistiques.com/stats-departement/coronavirus-nombre-de-cas-ardennes/>

2 Test PCR (réaction en chaîne par polymérase)

3 Seule la technologie Double Couche offre cette possibilité d'allier l'imagerie conventionnelle et l'imagerie spectrale

Le scanner IQon Spectral CT est un dispositif médical de classe IIb fabriqué par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisé par l'organisme notifié TUV Rheinland CE0197. Il est destiné au diagnostic médical par imagerie tomodensitométrie. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Juillet 2020

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. Juillet 2020

© 2020 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)