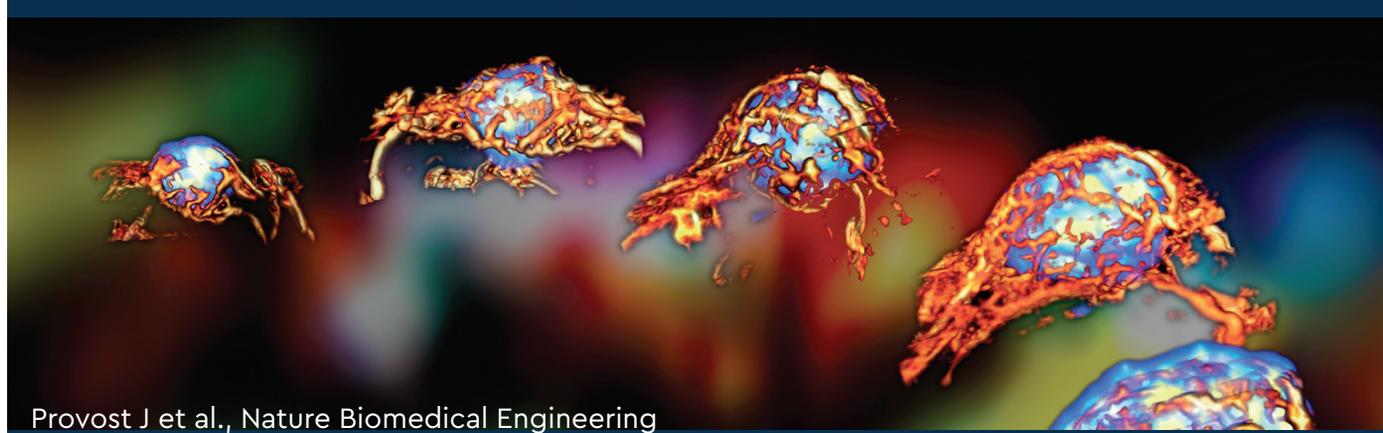


Communiqué de presse 14 février 2018



Provost J et al., Nature Biomedical Engineering

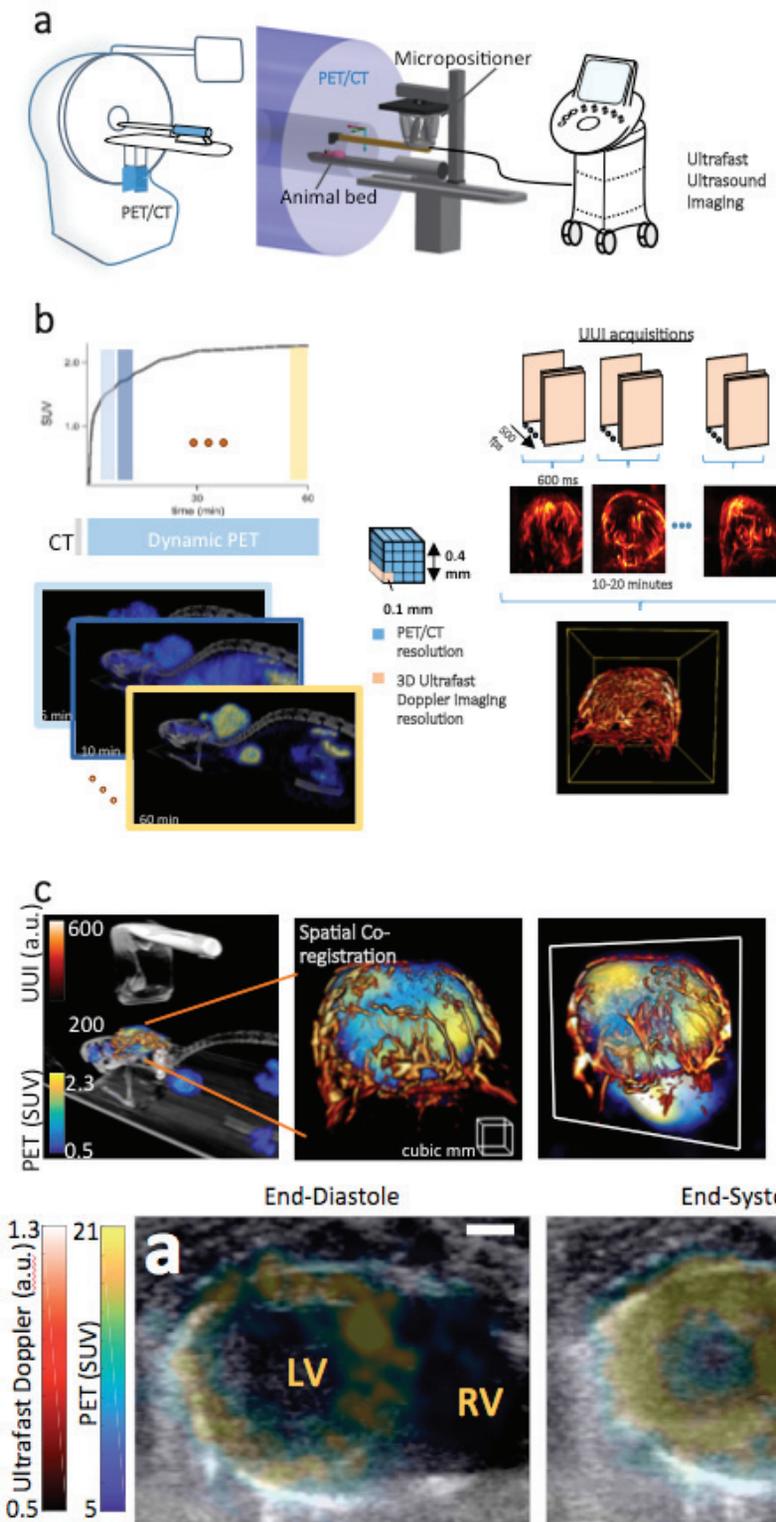
## **PETRUS : une nouvelle technique hybride d'imagerie médicale non invasive ultra performante**

Actuellement en pleine ébullition, l'imagerie médicale pourrait bien avoir trouvé une technique inédite permettant d'observer de multiples facettes du vivant en temps réel et de manière non invasive. En effet, des équipes de l'Institut Langevin (ESPCI Paris - Université PSL / CNRS), de l'Accélérateur de Recherche Technologique (A.R.T. Inserm) en Ultrasons biomédicaux et du centre de recherche cardiovasculaire de Paris (Inserm / Université Paris Descartes) ont mis au point un nouvel instrument d'imagerie médicale associant la tomographie par émission de positons - « Pet-scan\* » - avec l'imagerie ultrasonore ultrarapide, baptisé PETRUS pour Positron Emission Tomography Registered Ultrafast Sonography. Elles ont obtenu des images en trois dimensions où l'anatomie, le métabolisme, la fonctionnalité et même l'élasticité des organes sont parfaitement superposés. Ces travaux font la couverture de la revue *Nature Biomedical Engineering* le 6 Février.

Les chercheurs ont pu tester leur méthode à partir d'instruments commercialisés et assemblés sans modification majeure. Ils ont

notamment imagé des tumeurs cancéreuses chez la souris, ou encore l'activité cardiaque chez le rat afin de tester la synchronisation des deux méthodes et la complémentarité des paramètres observés. Parce qu'elle permet de visualiser simultanément plusieurs paramètres biologiques fondamentaux sous forme de cartes paramétriques quantitatives, cette nouvelle imagerie reflète encore plus finement la complexité de la topologie du vivant. Cette technique totalement a-traumatique d'observation du vivant en temps réel offre de nombreuses perspectives : explorer le lien entre le métabolisme et la vascularisation d'organes comme le cœur, le rein ou encore le foie, suivre de manière plus précise l'effet des nouveaux traitements sur le cancer, caractériser les suites d'un infarctus, etc. Développée dans un contexte préclinique, PETRUS est une technologie performante aisément traduisible cliniquement pour la recherche biomédicale.

\*Pet-Scan ou Tomographie par émission de Positons : imagerie médicale en 3D permettant d'imager en 3D l'activité métabolique ou moléculaire d'un organe, en s'appuyant sur le principe de la scintigraphie.

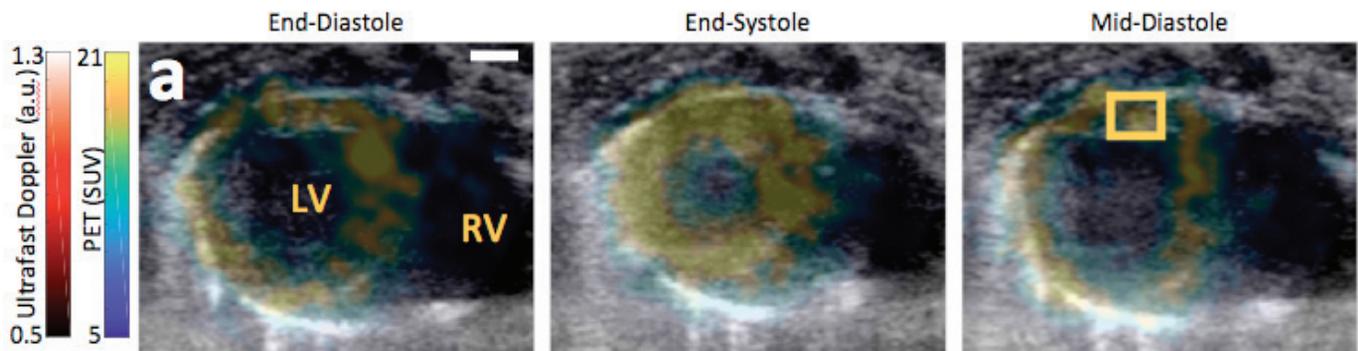


**Figure 1: a :** Le système PETRUS associe un tomographe à positons (TEP), un scanner X et un échographe ultrarapide. Le recalage entre les trois volumes d'images est assuré par micro positionneur motorisé.

**b :** à gauche, cinétique du métabolisme glucidique obtenu par TEP après administration du désoxyfluoroglucose ; à droite, imagerie Doppler 3D ultrarapide (500 images par seconde) montrant la vascularisation tumorale.

**c :** imagerie chez une souris montrant la topographie des signaux métabolique et vasculaire superposés; à gauche, vue cavalière d'une souris ; au centre et à droite, vue agrandie 3D et coupe d'une tumeur. Les échelles de couleur indiquées à gauche sont les mêmes pour les trois images.

(Provost J et al., Nature Biomedical Engineering)



**Figure 2 :** Imagerie PETRUS thorax fermé d'un cœur du rat battant vue par son petit axe montrant l'anatomie cardiaque par échographie ultrarapide (en noir et blanc) et l'activité métabolique du myocarde en fin de diastole à gauche, en fin de systole au centre et à mi-diastole à droite. Notez la superposition parfaite du signal métabolique avec la paroi myocardique. Chaque image correspond au signal moyen pendant un dixième de la durée d'un cycle cardiaque. Echelle : 1 mm. (Provost J et al., Nature Biomedical Engineering)

**Publication associée :**

Provost J et al. **Simultaneous positron emission tomography and ultrafast ultrasound for hybrid molecular, anatomical and functional imaging**, Nature Biomedl Eng 2018; 2(2): 85-94

doi:10.1038/s41551-018-0188-z

**CONTACT chercheurs :**

Bertrand Tavitian, [bertrand.tavitian@inserm.fr](mailto:bertrand.tavitian@inserm.fr)

Mickaël Tanter, [mickael.tanter@espci.fr](mailto:mickael.tanter@espci.fr)