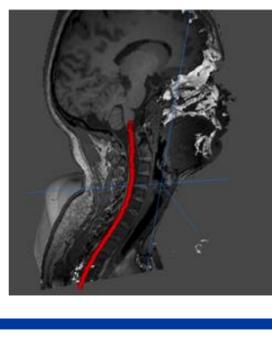


Eté 2018



Localisation de la ligne centrale de la moelle épinière en IRM par apprentissage machine et optimisation globale

Mickaël Sdika (CREATIS) en collaboration avec V. Callot, CRMBM (Marseille) et J. Cohen-Adad, NeuroPoly Lab, Polytechnique Montréal  
Michaël Sdika (2017)



L'Edito

Bonjour à toutes et tous.

L'évaluation des recherches auxquelles nous contribuons tous les jours est un élément essentiel du travail que nous menons, tout comme la mise à disposition des résultats d'une recherche de qualité au plus grand nombre. Deux actualités importantes auront un impact dès la rentrée :

• L'INSERM, comme le CNRS sont désormais signataires de la **Déclaration de San Francisco** (San Francisco Declaration on Research Assessment – DORA). La DORA fait des recommandations pour l'évaluation de la recherche afin de mieux prendre en compte la production scientifique (publications dans des revues, mais aussi séries de données, logiciels...) et ne pas se limiter à l'usage croissant du classement bibliométrique (Journal Impact Factor) comme indice au service de l'évaluation de la recherche et des chercheurs.

• Le **plan national pour la Science ouverte** annoncé par **Frédérique Vidal** le 4 juillet 2018, rend obligatoire un accès ouvert aux données et aux publications issues des recherches financées sur projets. La volonté affichée est de s'inscrire dans une dynamique européenne de partage de la science comme bien commun.



Enfin, sur les images du pique-nique estival - qui convie tous ceux qui ont contribué à faire ou ont fait la vie scientifique de CREATIS sur cette année universitaire et qui s'est déroulé sous les arbres de la cour intérieure du bâtiment Curien- je vous souhaite à tous un très bel été et pour la majorité d'entre vous, d'excellentes vacances.

Très cordialement,  
Olivier Beuf

|  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
| <p>Prix, Promotions, Concours, Actu'</p> | <p>Publications du mois</p> | <p>Flash Carrière<br/>Ricardo Corredor-Jerez</p> |
| <p>Valorisation</p>                      | <p>Vie du Laboratoire</p>   | <p>Arrivées/Départs</p>                          |

PRIX, PROMOTIONS, CONCOURS, ACTUALITE

ATELIER CREATIF SUR LE DESIGN DE SERVICE ET DE SANTE



La cité du design de Saint-Etienne a invité les professionnels du secteur de la santé à un atelier de réflexion autour du design de service et santé. En effet, l'arrivée massive des nouvelles technologies entraîne avec elle des mutations du système de soins, se présentant dans le même temps comme une solution pour relever des défis majeurs de nos sociétés. Dans ce contexte le design est important et doit travailler à formaliser un monde numérique de la santé qui concrétise un réseau social ouvert à tous, initie de nouveaux espaces communs de pratique d'échanges et de sociabilités. A cette occasion, Claire Lemarchand a présenté qu'es applications qui visent ces objectifs dont il nous paraît intéressant de donner quelques exemples ici :

**PATIENT-INNOVATION**: Start-up de l'année 2016! Une plateforme créée pour les patients et ceux qui se soucient d'eux pour partager et accéder à des solutions utiles pour faire face à leurs maladies.

**ComPaRe**: une plateforme de service de l'APHP qui simplifie la mise en relation des patients qui ont envie d'être utile à la recherche et les chercheurs qui dirigent les études en cours.

**MedicalApps**: une plateforme pour les professionnels de santé et les patients intéressés par les technologies et les applications médicales mobiles, et recensant les applications soumises à expertise par des experts en vue d'une prescription médicale.



La **plateforme VIP** -Virtual Imaging Platform - a trouvé son logo ! VIP est une plate-forme Web pour la simulation médicale et l'analyse de données d'image, offrant une exécution distribuée de pipelines d'imagerie médicale. VIP tire parti des ressources disponibles de l'organisation virtuelle de la grille européenne de calcul, pour offrir un service ouvert aux chercheurs universitaires du monde entier.

L'équipe VIP remercie chaleureusement tous ceux qui ont répondu à l'appel aux logos. Nous avons reçu 8 propositions, toutes avec de jolies idées. Notre choix final s'est porté sur la "vieille pie" (VIP) proposée par Max Langer (à gauche!). Un grand merci à Max et tous les participants !



Le 4ème workshop du projet transversal **VIP**, qui a eu lieu lundi 25 juin, a rassemblé 18 personnes, chercheurs de CREATIS ou invités extérieurs. Toutes les 5 équipes de CREATIS ont été représentées. Pour plus de détails: <https://www.creatis.insa-lyon.fr/site/fr/4emeWorkshopVIP>

**Ion Imaging?** La nouvelle plateforme, créée par **Simon Rit** et **Nils Krah** de CREATIS, qui a comme but de réunir des infos autour l'imagerie proton (et ion plus en général) ainsi qu'une liste de diffusion pour les chercheurs du domaine. Merci à tous par avance pour vos contributions!

Créée suite à un **workshop** européen a réuni les scientifiques du domaine les 14 et 15 juin dernier au Centre Léon Bérard pour faire émerger coopération et nouvelles idées! Ce workshop qui a convié 40 participants provenant de toute l'Europe, les États-Unis et les Philippines, était organisé par Nils Krah (Marie Curie fellow) et Simon Rit (CR CNRS, CREATIS), et est financé par l'**European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 753370** et par le LABEX PRIMES (ANR-11-LABX-0063) de l'Université de Lyon, sous le programme "Investissements d'Avenir" (ANR-11-IDEX-0007) de l'Agence Nationale pour la Recherche.

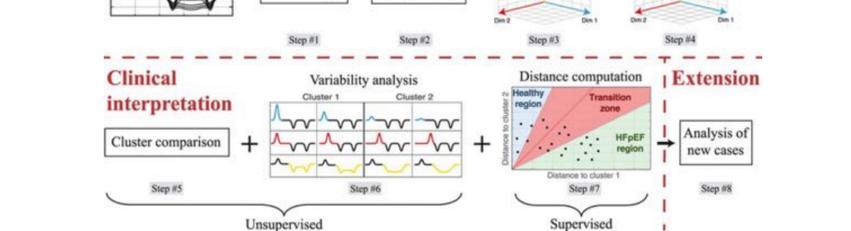
18 orateurs ont présenté leur travaux récents concernant les aspects techniques des systèmes d'acquisition, le traitement des données, la reconstruction topographique, la modélisation des processus physiques liés à la formation d'image avec les protons, ainsi que des applications plus exotiques. Dans plusieurs sessions interactives, les chercheurs ont discuté, par exemple, de comment mieux intégrer l'imagerie proton, qui n'est pas encore utilisée cliniquement, dans un centre de protonthérapie. Pour plus d'info, visitez le site internet: [www.ionimaging.org](http://www.ionimaging.org)



LES PUBLICATIONS DU MOIS:

**Machine learning analysis of left ventricular function to characterize heart failure with preserved ejection fraction. Circulation Cardiovascular Imaging. 2018;11(4). Sanchez-Martinez S, Duchateau N, Erdei T, Kunszt G, Aakhus S, Degiovanni A, Marino P, Carluccio E, Piella G, Fraser AG, Bijns BH. IF=6.8**

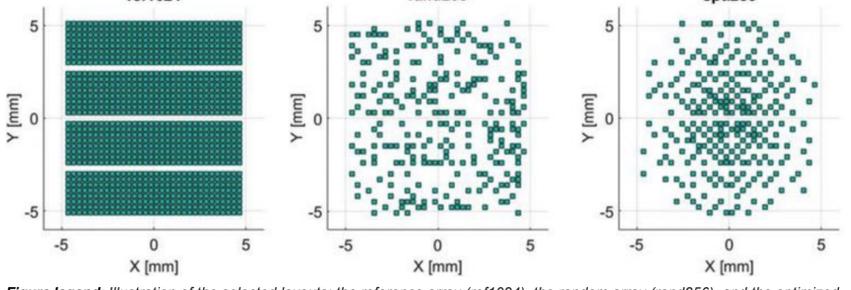
Current diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) is suboptimal. We tested the hypothesis that machine learning of left ventricular function at rest and exercise can objectively capture differences between HFpEF and healthy subjects. 156 subjects aged >60 years (72 HFpEF+33 healthy for the initial analyses; 24 hypertensive+27 breathless for independent evaluation) underwent stress echocardiography. Left ventricular long-axis myocardial velocity patterns were analyzed using an unsupervised ML algorithm that orders subjects according to their similarity, allowing exploration of the main trends in velocity patterns (Multiple Kernel Learning - MKL, Sanchez et al. 2017). We identified a continuum from health to disease, including a transition zone associated to an uncertain diagnosis. We also focused on (1) characterizing the main trends in the patterns for each zone, which corresponded to known characteristics and new features of HFpEF; and (2) evaluating the consistency of the proposed groupings against diagnosis by current clinical criteria. Blinded reinterpretation of imaging from subjects with discordant clinical and ML diagnoses revealed abnormalities not included in diagnostic criteria. The algorithm was applied independently to another 51 subjects, classifying 33% of hypertensive and 67% of breathless controls as mild-HFpEF.



**Figure legend:** Learning: For each feature, definition of the pairwise similarity between subjects (Step 1); dimensionality reduction through unsupervised learning (Step 2); output representation (Step 3); unsupervised clustering (Step 4). Interpretation: Comparison of clinical indexes between clusters (Step 5); reconstruction of the variability associated with each cluster (Step 6); computation of distances and region discovery (Step 7). Extension: New cases analysis (Step 8). HFpEF indicates heart failure with preserved ejection fraction.

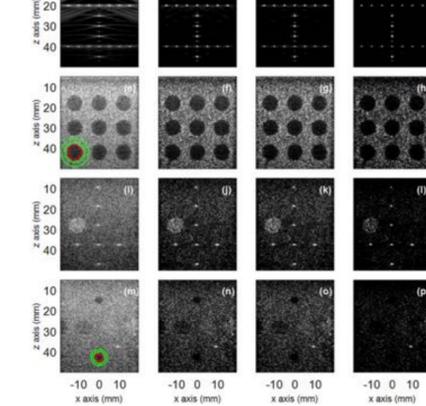
Experimental 3-D Ultrasound Imaging with 2-D Sparse Arrays using Focused and Diverging Waves. Nature Scientific Reports 8, Article number 9108 (2018). Emmanuel Roux, François Varray, Lorena Petrusca, Christian Cachard, Piero Tortoli and Hervé Liebgott. IF=4.2

Three dimensional ultrasound (3-D US) imaging methods based on 2-D array probes are increasingly investigated. However, the experimental test of new 3-D US approaches is contrasted by the need of controlling very large numbers of probe elements. Although this problem may be overcome by the use of 2-D sparse arrays, just a few experimental results have so far corroborated the validity of this approach. In this paper, we experimentally compare the performance of a fully wired 1024-element (32 x 32) array, assumed as reference, to that of a 256-element random and of an "optimized" 2-D sparse array, in both focused and compounded diverging wave (DW) transmission modes. The experimental results in 3-D focused mode show that the resolution and contrast produced by the optimized sparse array are close to those of the full array while using 25% of elements. Furthermore, the experimental results in 3-D DW mode and 3-D focused mode are also compared for the first time and they show that both the contrast and the resolution performance are higher when using the 3-D DW at volume rates up to 90/second which represent a 36x speed up factor compared to the focused mode.



**Figure legend:** Illustration of the selected layouts: the reference array (ref1024), the random array (rand256), and the optimized array (opti256).

A Nonlinear Beamformer Based on p-th Root Compression—Application to Plane Wave Ultrasound Imaging. Applied Sciences, 8(4), 599. Polichetti, M., Varray, F., Béra, J. C., Cachard, C., & Nicolas, B. (2018). IF=4.2



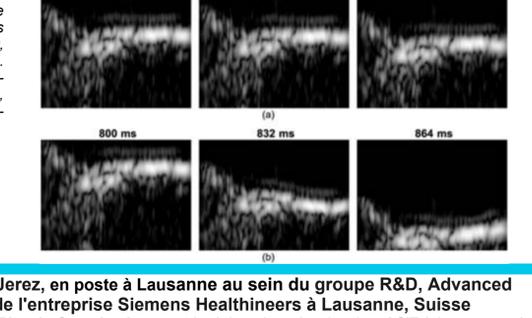
In this paper, a nonlinear beamformer (image reconstruction algorithm) is applied to plane wave imaging (high frame rate technique) to improve the resolution and contrast of ultrasound images. This technique uses the p-th root of signals to increase the effects of coherent summation involved in the conventional beamforming algorithm (Delay-And-Sum, DAS). The proposed method is referred to as p-DAS, and it has been tested here on numerical and experimental data from the open access platform of the Plane wave Imaging Challenge in Medical UltraSound (PICMUS). This study demonstrates that p-DAS achieves better resolution and artifact rejection than the conventional. However, it tends to distort the conventional speckle structure. Moreover, it is demonstrated that p-DAS, for p = 2, is very similar to the nonlinear filtered-delay-multiply-and-sum (FDMAS) beamforming, but also that its impact on image quality can be tuned hanging the value of p.

**Figure legend:** B-mode images (with single wave imaging) with four different beamformers: DAS, FDMAS, 2-DAS, and 3-DAS. On numerical phantoms (a-d) for the resolution and (e-h) for the contrast. On experimental phantoms (i-l) for the resolution and (m-p) for the contrast.

"Video Magnification Applied in Ultrasound" IEEE Transactions on Biomedical Engineering. Vincent Perrot, Sébastien Salles, Didier Vray and Hervé Liebgott. IEE = 3.577

Three dimensional ultrasound (3-D US) imaging methods based on 2-D array probes are increasingly investigated. However, the experimental test of new 3-D US approaches is contrasted by the need of controlling very large numbers of probe elements. Although this problem may be overcome by the use of 2-D sparse arrays, just a few experimental results have so far corroborated the validity of this approach. In this paper, we experimentally compare the performance of a fully wired 1024-element (32 x 32) array, assumed as reference, to that of a 256-element random and of an "optimized" 2-D sparse array, in both focused and compounded diverging wave (DW) transmission modes. The experimental results in 3-D focused mode show that the resolution and contrast produced by the optimized sparse array are close to those of the full array while using 25% of elements. Furthermore, the experimental results in 3-D DW mode and 3-D focused mode are also compared for the first time and they show that both the contrast and the resolution performance are higher when using the 3-D DW at volume rates up to 90/second which represent a 36x speed up factor compared to the focused mode.

**Figure Legend:** Demonstration of video magnification applied to medical ultrasound imaging for one example with ultrasound (carotid). Close-up views of the distal wall are presented over time at 800, 832 and 864 ms after the beginning of acquisition. Upper row (a) is the original US images and the lower row (b) is the magnified data. Radial motion, due to the propagation of a pulse wave, is only visible on the magnified data (b).



FLASH CARRIERE: Ricardo Corredor-Jerez, en poste à Lausanne au sein du groupe R&D, Advanced Clinical Imaging Technology, de l'entreprise Siemens Healthineers à Lausanne, Suisse



Depuis Janvier 2017, **Ricardo Corredor-Jerez**, est ingénieur de recherche chez **ACIT** à Lausanne, où il mène la conception et développement d'outils pour le suivi des patients atteints de sclérose en plaques, démence, maladie de Parkinson entre autres. Ces outils sont développés sur la **plateforme de prototypage syngo** via **Frontier** qui permet aux radiologues de disposer rapidement d'algorithmes complexes pour l'analyse d'images dans un contexte clinique et les intégrer rapidement dans leur protocoles. Ses intérêts de recherche se focalisent sur l'analyse longitudinale de la morphométrie cérébrale et la segmentation des lésions.

Ricardo a obtenu son master en sciences (EEAP - Parcours Images et Systemes) en 2012 à l'Université Lyon 1. Son projet s'est déroulé sous la cotutelle de **Marcela Hernandez Hoyos** (Universidad de los Andes, Colombie) et **Maciej Orkisz** (CREATIS). Il a participé sur d'autres projets à CREATIS tels que le projet européen **THROMBUS** et le développement de la suite d'outils **CreaTools**.

Ricardo est aussi le Président et co-fondateur de **INVESTIGA**, une plateforme qui relie la diaspora scientifique colombienne avec les écoles secondaires en Colombie. Ricardo a en effet commencé sa carrière universitaire avec une licence-master en génie logiciels en Colombie, il est passionné de solutions technologiques pour la santé, et conscient de l'intérêt crucial de développer des outils interactifs, robustes et ergonomiques de visualisation pour aider à une prise de décision clinique rapide et efficace.

VIE DU LABORATOIRE:



Suite au Petit Dej' ID HAL, nous pouvons considérer que l'ensemble des publiants de CREATIS a un **idHAL** fonctionnel et qui regroupe les différentes formes de son nom d'auteur. A partir de septembre, l'import **individuel** de la bibliographie pourra donc commencer!



Avec une équipe de Foot et une de Volley, CREATIS était présente aussi en Body Athletics, en Escalade, Capoeira, Course d'orientation... Suivez toutes les rendez-vous Sports sur la chaîne **CREA-Sports** de notre Slack!



ARRIVEES/DEPARTS



**Nadzeu LAO** avait intégré CREATIS, le 17/06/2013, dans le cadre d'un détachement et l'a quitté le 13 Mai 2018, pour retourner auprès de son administration afin d'occuper un poste au sein de la mairie de Marcy l'étoile. Nous la remercions pour son travail accompli au sein de notre structure et lui souhaitons une excellente continuation.

**Murielle AVET** (photo ci-contre) lui a succédé le 14 Mai 2018.venue de STAPS, elle a demandé une mutation au fil de l'eau afin de pouvoir intégrer CREATIS. Nous lui souhaitons une bonne intégration au sein du service administratif.

**Valérie GREGORIO** a intégré CREATIS, le 01/12/2016, suite à la réussite d'un concours externe CNRS. Titularisée le 01/12/2017, elle est partie, le 01/06/2018, pour de nouvelles aventures au service financier de la Délégation Rhône-Auvergne dans le cadre des NOEMI CNRS d'hiver 2017-2018. Nous la remercions pour son investissement au sein de l'équipe des gestionnaires et lui souhaitons une bonne continuation.