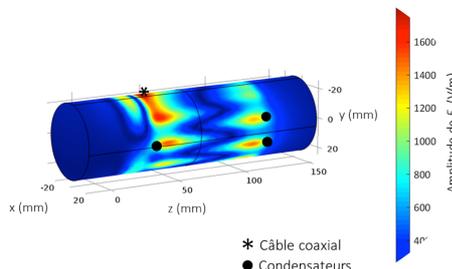


Mars-Avril 2018



**Cartographie 3D simulée du champ électrique radiofréquence induit à l'intérieur de la bobine cage d'oiseau de l'IRM préclinique 4,7 T. L'astérisque et le point noir présentent respectivement les positions du câble coaxial et des condensateurs où le champ électrique est fort.**



Isabelle Saniour, Gwenaél Gaborit, Lionel Duvillaret, Raphaël Sablong, Anne-Laure Perrier, Olivier Beuf

Univ. Lyon, CREATIS ; CNRS UMR 5220 ; INSERM U1206 ; INSA-Lyon ; UJM-Saint-Etienne ; Université Lyon1, Villeurbanne, France, Univ. Savoie-Mont-Blanc, IMEP-LAHC, Le Bourget-du-Lac, France, Kapteos, Sainte-Hélène-du-Lac, France

### L'Edito

Bonjour à toutes et tous,

Le **mouvement de la Science Ouverte** cherche à favoriser, notamment à travers l'accès des publications et des données de la recherche, une science plus cumulative, plus largement étayée par des données accessibles, encore plus transparente et d'accès universel. Les implications d'une telle démarche sont nombreuses et devraient amplifier les retombées bénéfiques des dépenses publiques et avoir un impact positif sur l'économie (les PME ont rarement accès aux revues avec abonnement). Elles font également référence à des considérations éthiques (par la non répétition d'expériences déjà bien documentées) ainsi qu'à des aspects liés à la conservation des données. Concernant en particulier la conservation des données, celle-ci doit répondre aux critères du FAIR, c'est-à-dire Findable, Accessible, Interoperable, Reusable. En ce sens, les archives ouvertes telles que HAL (**Hyper Articles en Ligne**) et conservées dans des entrepôts certifiés répondent à ces critères.

Les enjeux de la **Science Ouverte** sont donc importants et c'est la raison pour laquelle le laboratoire constitue une base bibliographique dans HAL qui sera structurée et pour laquelle la contribution de tous sera indispensable.

Très cordialement,  
Olivier Beuf

<p>Prix, Promotions, Concours, Actu'</p>	<p>Publications du mois</p>	<p>Ma Thèse en 10 lignes Emeline Turquin</p>
<p>Valorisation</p>	<p>Vie du Laboratoire</p>	<p>Arrivées/Départs</p>

### PRIX, PROMOTIONS, CONCOURS, ACTUALITE

#### Guest Editorial Special Issue on Sparsity Driven Methods in Medical Ultrasound

Depuis le milieu des années 2000 le domaine du traitement du signal et des images a subi une importante mutation grâce à l'intérêt croissant que les chercheurs de cette communauté ont porté aux distributions statistiques favorisant la parcimonie. En particulier la théorie de l'échantillonnage compressé permet de remettre en question, sous certaines conditions, le théorème de Shannon. En tant qu'application, l'imagerie médicale peut grandement bénéficier de ces nouveaux concepts. Le laboratoire CREATIS a été un des pionnier dans l'application des principes de l'échantillonnage compressé pour l'imagerie ultrasonore médicale. Même si les recherches dans ce domaine sont récentes la revue IEEE TUFFC propose au mois de mars un numéro spéciale sur les méthodes favorisant la parcimonie en imagerie ultrasonore médicale. Yonina Eldar, Professeur à L'institut de Technologie d'Israel - Technion à Haifa, Adrian Basarab, ancien docteur de CREATIS actuellement maître de conférence au laboratoire IRIT de l'Université Paul Sabatier à Toulouse et Hervé Liebgott professeur à CREATIS composent le comité éditorial de ce numéro spécial.

Florien Rousset, qui a soutenu sa thèse à CREATIS octobre 2017 est lauréat du Prix IRIS Inspection Machine 2018. Ce prix de l'Association des Amis de l'Université de Lyon (AAUL) doté par Iris Inspection Machine, récompense un mémoire de thèse de doctorat soutenue entre le 1 septembre 2016 et le 31 décembre 2017 dans un laboratoire d'un établissement d'enseignement et de recherche de l'Université de Lyon dans les

**MA THÈSE EN 180 SECONDES**  
 Jeudi 29 mars à 18h00  
 Université de Lyon  
 Grand amphithéâtre  
 95 rue Pasteur, Lyon 7<sup>e</sup>

**Pris IRIS Inspection Machine**  
 Le Prix IRIS Inspection Machine 2018 est décerné à  
 Maudouze Hueton, IRIS-SIST  
 École Doctorale d'Électronique, Electromagnétisme, Automatisme  
 UMR CNRS 5224, U226 INSA-UM, CREATIS  
 Université de Lyon, CNRS Lyon, Université Jean Monnet Saint-Etienne

domaines de l'optique, du traitement du signal et du traitement des images.

Nous sommes aussi fiers de vous communiquer les liens vers les vidéos des candidates au concours, très sélectif cette année de **Ma Thèse en 180sec**: [Aneline Dolet](#), finaliste et [Emeline Turquin](#), dont les thèses ont été détaillées dans la [précédente Newsletter](#) pour Aneline et ci-dessous pour Emeline.

**L'APÉRO by FINYS**  
 À la santé des imageurs !

**Pour qui ?**  
 Étudiants, Doctorants, Post-doctorants, Internes...  
 De tous les domaines de l'imagerie.

**Quoi ?**  
 Montre tes travaux sous forme de science slam / TEDx, etc...  
 Bois un verre avec les autres jeunes imageurs de la ville !

**Où et quand ?**  
 Le 11 avril 2018  
 de 19h à 23h  
 à l'Origo sur les pentes de la Croix Rousse

Infos & Inscription gratuite sur <http://finys-imaging.sciencesconf.org>

La troisième édition de l'apéro **FINYS** lyonnais a eu lieu le 11 avril à **L'Origo** (pentes de la Croix Rousse). Organisé par plusieurs doctorants de **CREATIS**, cet apéro avait pour but de rassembler les jeunes chercheurs en imagerie médicale pour leur permettre de se constituer un réseau, et donc favoriser les collaborations et leur employabilité. Des jeunes en master ont aussi pu venir se faire une idée du monde de la recherche pour parfaire leur orientation.

### Journée Réseaux de Neurones et Apprentissage Profond

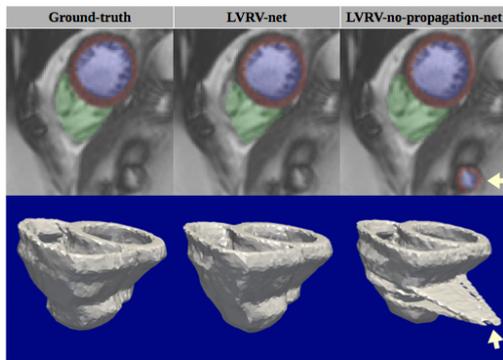
Grâce au soutien des laboratoires **CREATIS** et **LIRIS**, du **Labex PRIMES**, de la **Faculté des Sciences et Techniques de Lyon1** et du **Département Génie Électrique de l'INSA**, une journée consacrée aux réseaux de neurones et à l'apprentissage profond a été organisée le 20 mars 2018 autour de 3 temps forts qui ont marqué la journée :

- Master Class** : Tutoriel Réseaux de Neurones et apprentissage profond. **Christophe Garcia et Stefan Duffner, LIRIS**
- Stand up Buffet** : partage d'expériences pendant le temps de midi
- Session pratique** guidée pour l'ensemble des participants, avec résolution du problème concret de reconnaissance de caractères manuscrits par réseaux de neurones posé à l'ensemble des participants. **Olivier Bernard et François Varray, de CREATIS**, ont animé cette séance, en s'appuyant sur des supports de cours, des exemples et du code disponible en ligne sur le site web de la conférence. Sur place, les participants ont développé du code Matlab de manière collaborative pour résoudre le problème posé.

L'objectif était de faire le lien entre pédagogie/formation et recherche en s'appuyant sur des applications en traitement de l'image et du signal. Documents en ligne et informations complémentaires sur le [site](#).

### LES PUBLICATIONS DU MOIS:

[Zheng Q., Delingette H., Duchateau N., Ayache N. 3D consistent & robust segmentation of cardiac images by deep learning with spatial propagation. IEEE Transactions on Medical Imaging, 2018. In press \(IF=3.94\).](#)



This work is a collaboration between **CREATIS** and the **Epione team at Inria Sophia-Antipolis**. It proposes a method based on deep learning to perform cardiac segmentation on short axis MRI image stacks iteratively from the top slice (around the base) to the bottom slice (around the apex). At each iteration, a novel variant of U-net is applied to propagate the segmentation of a slice to the adjacent slice below it. In other words, the prediction of a segmentation of a slice is dependent upon the already existing segmentation of an adjacent slice. 3D-consistency is hence explicitly enforced. The method is trained on a large database of 3078 cases from **UK Biobank**. It is then tested on 756 different cases from UK Biobank and three other state-of-the-art cohorts (ACDC with 100 cases, Sunnybrook with 30 cases, RVSC with 16 cases). Results comparable or even better than the state-of-the-art in terms of distance measures are achieved. They also emphasize the assets of the proposed method, namely enhanced spatial consistency (currently neither considered nor achieved by the state-of-the-art), and the generalization ability to unseen cases even from other databases.

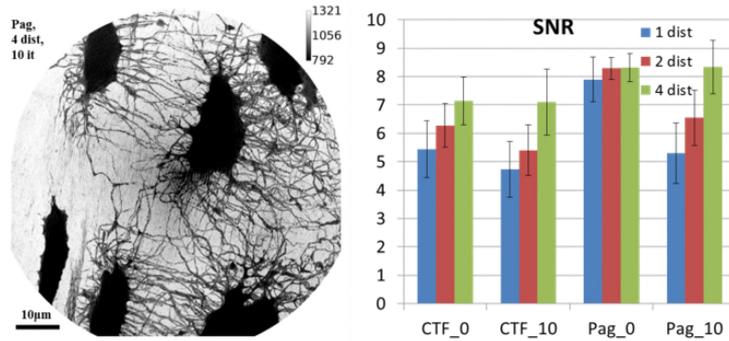
**Figure legend:** Example of segmentation with challenging slices (zoomed-in versions of ROIs for better visualization) and the reconstructed meshes with the ground-truth, and the prediction of the proposed network without and with spatial propagation.

[Boliang Yu et al., "Evaluation of phase retrieval approaches in magnified x-ray phase nano-CT applied to bone tissue", Optics Express, 2018 \(IF=3.3\)](#)

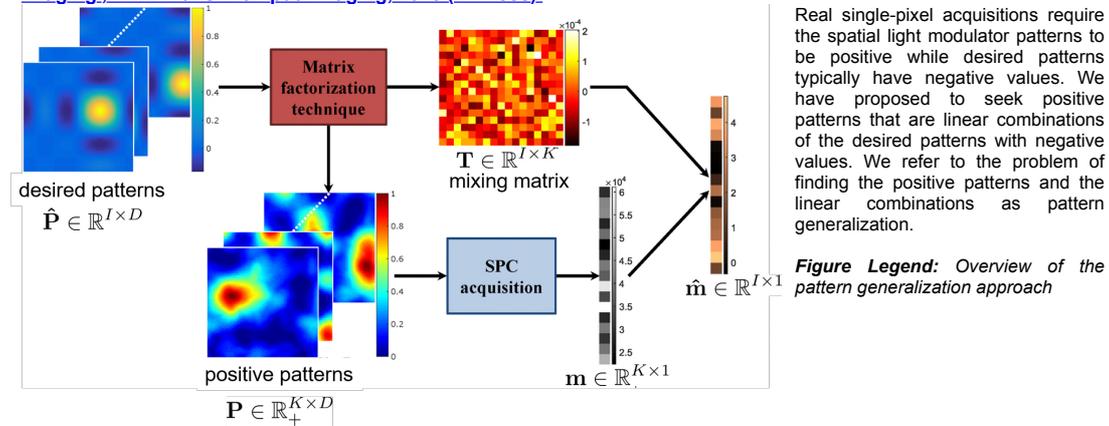
X-ray phase contrast imaging offers higher sensitivity compared to conventional X-ray attenuation imaging and can be simply implemented by propagation when using a partially coherent synchrotron beam. We address the phase retrieval in in-line phase nano-CT using multiple propagation distances. We derive a method which extends Paganin's single distance method and compare it to the contrast transfer function (CTF) approach in the case of a homogeneous object. The methods are evaluated on 3D phase

nano-CT images of bone samples acquired at the voxel size of 30 nm. Our results show a gain in image quality in terms of the signal-to-noise ratio and spatial resolution when using four distances instead of one. The extended Paganin's method followed by an iterative refinement step provides the best reconstructions while the homogeneous CTF method delivers quasi comparable results for our data, even without refinement step.

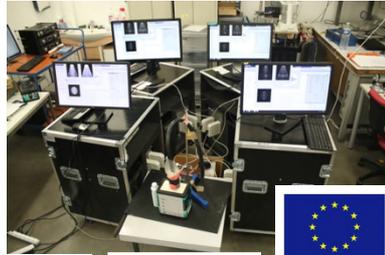
**Figure Legend:** (Left) Minimum Intensity Projections (MIPs) of the 3D reconstructed volumes for a human cortical bone sample showing osteocyte lacunae linked by canaliculi (isotropic voxel size of 30nm). The image was retrieved by the extended Paganin's method using 4 distances with 10 iterations' non-linear refinement. (Right) quantitative evaluation of SNR of the reconstructions for both homogeneous CTF and Paganin's methods.



**F. Rousset et al., 'A semi nonnegative matrix factorization technique for pattern generalization in single-pixel imaging', IEEE Trans. Comput. Imaging, 2018 (in Press).**



**MA THESE EN 10 LIGNES**



**Emeline Turquin** est actuellement en deuxième année de thèse, sous la direction de **H. Liebgott** et **F. Varray**, dans l'équipe « Imagerie Ultrasonore ». Elle est diplômée d'un master en Imagerie et Physique Médicale de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours.

Ses travaux de thèse portent sur l'imagerie échographique cardiaque et plus particulièrement la **détection de l'orientation des fibres dans le muscle cardiaque (myocarde)**. En effet, après un infarctus du myocarde, mais aussi dans les cardiomyopathies hypertrophiques, il y a une désorganisation « des fibres » musculaire dans le myocarde. La mesure indirecte de paramètres reflétant l'état de la microstructure du muscle cardiaque, et les modifications de celle-ci dans diverses pathologies cardiaques pourraient permettre de sonder

l'état du tissu myocardique de manière non invasive et donc de comprendre et de quantifier l'évolution du myocarde ou dans différents contexte physiopathologiques, notamment dans l'infarctus du myocarde.

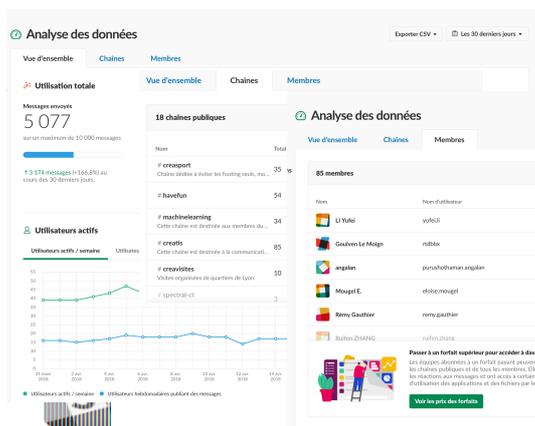
La première étape de cette thèse est le développement d'algorithme permettant la détection de l'orientation des fibres dans le tissu cardiaque. Pour cela, l'algorithme a déjà été validé sur plusieurs fantômes présentant des orientations différentes. Des données ont été acquises en 3D à l'aide d'un système expérimental composé de quatre échographes de recherche Verasonics pilotant 256 voies chacun, couplés à une sonde matricielle 2D de 1024 éléments. Ainsi, les 1024 éléments sont contrôlés à la fois en émission et en réception. Ce dispositif a pu être mis en place grâce à une collaboration avec le LabTAU en réunissant leurs deux échographes avec les deux de CREATIS. Ces résultats ont fait l'objet d'une présentation orale au RITS en 2017 suivie par une publication dans IRBM ainsi qu'une présentation affichée à IEEE International Ultrasonics Symposium en 2017.

La deuxième étape sera de valider l'algorithme sur le myocarde ex-vivo puis in-vivo afin de comparer les résultats obtenus en échographie avec ceux acquis en **IRM de diffusion** qui reste la référence dans ce domaine. Cependant, à cause de son long temps d'acquisition, il est difficile d'imager un cœur en mouvement en IRM. Ainsi, cette thèse a pour objectif d'obtenir les mêmes résultats à l'aide de l'imagerie ultrasonore, dont les acquisitions sont plus rapides.

**VIE DU LABORATOIRE:**

Avec plus de **85 membres** chercheurs à **CREATIS**, dont **45 utilisateurs actifs/semaine** et plus de **20 publiants actifs hebdomadaires**, plus de **5000 messages envoyés** depuis la création du compte sur nos **18 chaînes publiques**: l'outil de messagerie collaborative choisi par le groupe communication à l'air de faire le job!

#creasport et #havefun arrivent en tête des activités bien sûr,



taigné de prêt par la chaine scientifique **#machinelearning** qui semble juste intéresser tout le monde! Les articles scientifiques les plus ardu y cotoient des articles grands publics, politiques et sociaux (rapport Villani, article du monde...) démontrant l'envol d'une recherche qui impacte tout le monde: le quotidien du travailleur, le citoyen et l'individu.

Puisque les plus grands philosophes s'attachent unanimement à dire qu'il faut apprécier ce qui nous lie, ce qui fait communauté pour retrouver le sens de la responsabilité mutuelle et l'esprit de société, **CREATIS** se réjouit de participer à l'IA de demain, puisqu'elle fédère et concerne déjà les citoyens du monde que nous sommes.

### ARRIVEES/DEPARTS: 40 stagiaires accueillis cette année à CREATIS entre Février et Septembre 2018 (contre 21 en 2017):

2 au Service Info Dev, 2 sur PiLoT (stagiaires 3ème), 5 en Equipe1, 10 en Equipe2, 6 en Equipe 3, 7 en Equipe 4 et 9 en Equipe 5 dont 4 stagiaires de collège. Leurs établissements d'origine s'étendent à la France entière:

- INSA de Lyon
- Université Joseph Fourier Grenoble
- Université Grenoble Alpes
- Université Jean Monnet St Etienne
- INP Grenoble (Phelma)
- Institut Mines Telecom Atlantique
- Epi-tech
- Polytech
- Ecole Nationale Supérieure des Mines
- Université Claude Bernard Lyon 1
- Université Aix Marseille
- Université Technologique de Belfort-Montbéliard
- Université de la Rochelle
- Paris Saclay
- Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand

Avec 11 filles sur 40 stagiaires: grosse régression cette année en terme de mixité, contre une petite moitié l'an dernier...!!

Contact: [communication@creatis.insa-lyon.fr](mailto:communication@creatis.insa-lyon.fr)  
 Laboratoire situé sur le campus LyonTech La  
 Doua: [plan Google-maps](#), les Hospices Civils de  
 Lyon (HCL), Grenoble (cyclotron), Saint-Etienne  
 (CHU de Saint-Etienne).

Adresse principale:  
 CREATIS (Direction)- Site INSA  
 Bâtiment Blaise Pascal (502, 4ème étage)  
 7 avenue Jean Capelle  
 69621 Villeurbanne cedex FRANCE

Accueil : Marion LISSAC  
 Tel. : +33 (0)4 72 43 82 27  
 Fax : +33 (0)4 72 43 85 26  
[marion.lissac@creatis.insa-lyon.fr](mailto:marion.lissac@creatis.insa-lyon.fr)