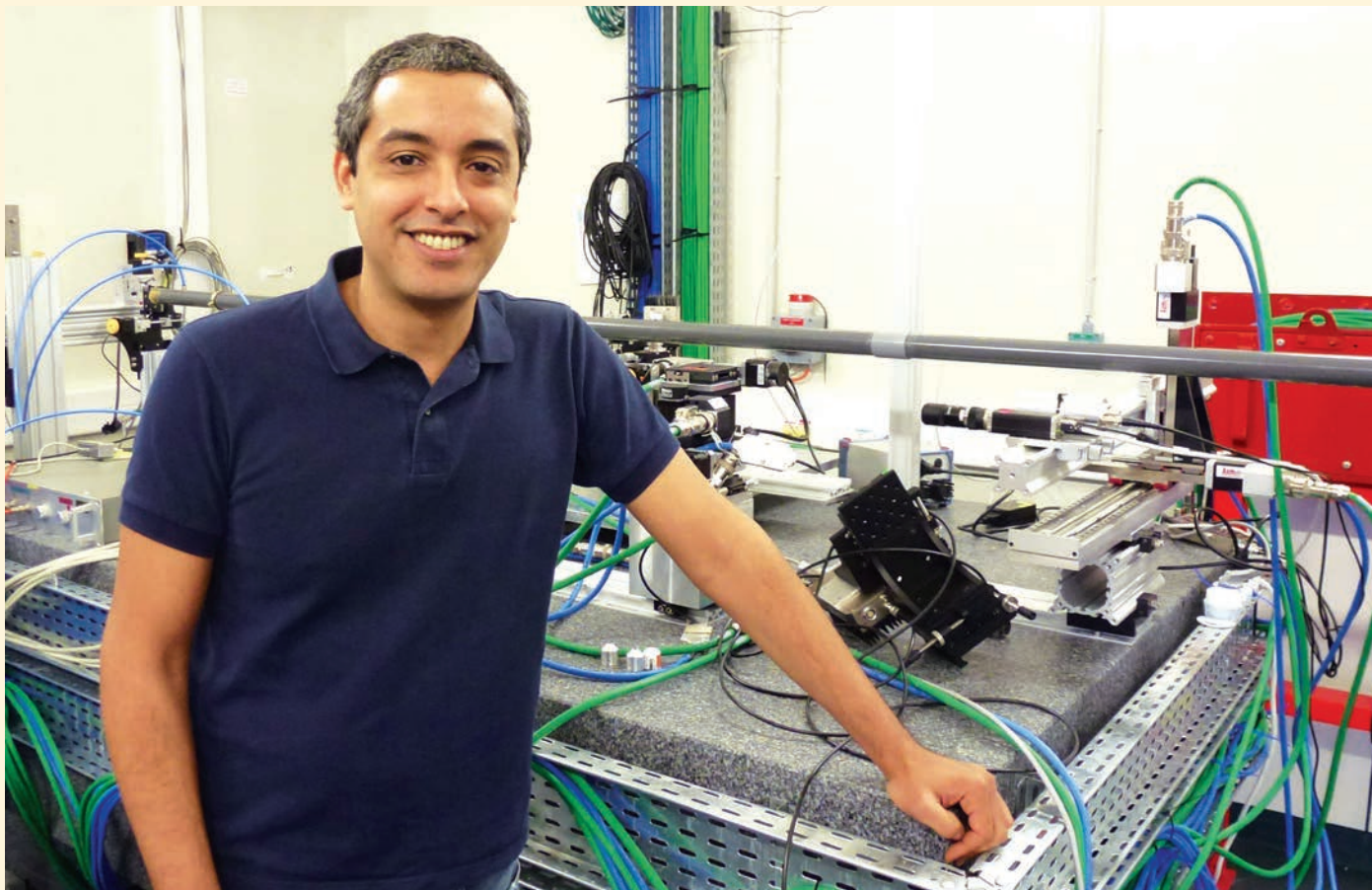


PORTRAIT D'EXPERT

Kadda MEDJOUBI,

scientifique sur la ligne NANOSCOPIUM



Recruté à SOLEIL au sein du groupe Détecteurs en 2004, Kadda Medjoubi, titulaire d'un doctorat de physique dans le domaine de l'imagerie par rayons X, est depuis 2012 scientifique sur la ligne longue NANOSCOPIUM. Un parcours toujours à pleine vitesse pour ce scientifique qui a su conserver le frisson de sa thèse en allant de défi en défi.

Quel est votre parcours ?

J'ai réalisé l'ensemble de mes études à l'université d'Orsay. Durant celles-ci, j'ai eu l'opportunité de réaliser tous mes stages sur des projets du LHC liés aux détecteurs pour la physique des hautes énergies. C'est à cette époque que j'ai développé un intérêt fort pour la physique de l'interaction particules-matière les détecteurs et leur modélisation.

C'est donc dans ce domaine, en partie, que je me suis plongé et ai effectué ma thèse au sein d'une petite équipe de 4 personnes dirigée par Georges Charpak, dans la start-up Biospace (EOS imaging aujourd'hui). En partie, car j'ai découvert un domaine tout aussi passionnant : l'imagerie. L'objectif (réussi) de ma thèse était de développer un système d'imagerie

médicale (encore commercialisé aujourd'hui) permettant l'acquisition d'images radiographiques en limitant la dose de rayons X absorbée par le patient.

Comment êtes-vous arrivé à SOLEIL ?

Après ma thèse, je suis parti à Grenoble pour effectuer un post-doctorat à l'Institut Laue-Langevin

de Grenoble où j'ai en particulier travaillé sur le développement d'un grand détecteur à neutrons pour la bio-cristallographie. C'était ma première expérience dans une structure accueillant des utilisateurs. On m'a proposé un poste permanent, mais en parallèle une opportunité s'est présentée au sein du groupe Détecteurs de SOLEIL. Le milieu du synchrotron m'a très vite intéressé, car il m'offrait à la fois l'opportunité de revenir aux rayons X et une voie pour retourner vers l'imagerie X.

En quoi a consisté votre travail pendant ces 8 années ?

En tant que physicien du groupe Détecteurs, j'ai travaillé en grande partie sur les détecteurs bidimensionnels pour les X durs, en étroite collaboration avec les collègues des lignes de lumière. Grâce à l'expérience acquise durant ma thèse sur les théories de transfert de contraste et de bruit dans les systèmes d'imagerie, j'ai pu développer et mettre en pratique des méthodes, non courantes dans le monde du synchrotron, permettant d'optimiser le fonctionnement d'un grand nombre des détecteurs bidimensionnels utilisés sur les lignes. J'ai également été largement impliqué dans l'aventure XPAD3 (Rayon de SOLEIL n° 21, p. 20), un détecteur 2D à comptage de photons. Un projet de R&D passionnant, riche en potentialités nouvelles, réalisé en collaboration avec notamment les équipes du Centre de Physique des Particules de Marseille avec qui je garde encore aujourd'hui des liens très étroits. Ma connaissance en modélisation analytique des interactions du rayonnement X, combinée à mon expérience en instrumentation, m'ont permis de développer et d'explorer avec ce type de détecteur de nouvelles méthodologies expérimentales comme l'imagerie couleur pour la diffraction de Laue en collaboration avec PROXIMA 1, PSICHE et METROLOGIE¹. Cette compétence

multiple m'a permis d'être un acteur moteur du projet FLYSCAN (cf. Rayon de SOLEIL 22, p. 9) en collaboration étroite avec la ligne NANOSCOPIUM et les groupes Informatique et Électronique de Contrôle et Acquisition de SOLEIL. Le FLYSCAN m'a conduit vers les expériences de microscopie X multi-techniques par balayage rapide. Ce projet, extrêmement ambitieux et qui représente pour SOLEIL un énorme challenge, a été pour moi une opportunité pour revenir à l'imagerie proprement dite. Par « plaisir » (en plus des tâches liées à mon poste au groupe Détecteurs) j'ai réalisé des développements algorithmiques et les traitements d'images pour les expériences 2/3D multi-techniques que nous avons mis en place. L'ensemble de ces projets n'aurait pu réussir sans la motivation et l'envie de beaucoup de collègues de SOLEIL avec qui j'échange régulièrement.

Justement, qu'est-ce qui vous a motivé à devenir scientifique sur une ligne de lumière ?

Depuis le début j'ai gardé cette motivation profonde de revenir vers l'imagerie X. Afin de rester en lien avec cette thématique, j'ai enseigné à l'université Paris XI (Master 2 APIM Accélérateurs de Particules et Interaction avec la Matière) et je continue à le faire aujourd'hui à Paris V (Master 2 PMV Physique Médicale et Vivant).

Quand un poste s'est ouvert sur la ligne NANOSCOPIUM, projet extrêmement ambitieux avec une instrumentation de pointe et des méthodologies d'imagerie encore non explorées (cf. p. 17), j'y ai vu un véritable défi dans lequel j'ai souhaité m'engager.

Êtes-vous satisfait de ce choix ?

Complètement, et c'est avec beaucoup d'enthousiasme que j'aborde ma nouvelle carrière de scientifique de ligne sur NANOSCOPIUM. Je suis à présent en

charge d'une station expérimentale dédiée à l'imagerie X multimodale par balayage rapide et à haute résolution spatiale. Ma thématique de recherche est en partie méthodologique et se concentre sur l'algorithmie pour la reconstruction et le couplage des différentes modalités telles que l'imagerie de phase, d'absorption, de champ diffusé (dark field) et de fluorescence. D'autre part, les caractéristiques de forte cohérence du faisceau propres à NANOSCOPIUM me permettent de m'orienter vers de nouvelles méthodes d'imagerie. La combinaison de ces techniques ouvre une voie vraiment passionnante et novatrice vers l'imagerie 2D/3D quantitative. C'est d'ailleurs dans ce contexte de travail que j'encadre une thèse en collaboration multidisciplinaire avec l'Institut Curie. Mon travail porte sur une mise en application de ces méthodes pour la recherche en biologie. Encore d'autres défis extrêmement motivants !

Les possibilités uniques de ces méthodes ont tout d'abord été mises à profit à travers une collaboration avec l'Institut de Physique du Globe de Paris dans le domaine de la recherche en paléobiologie. Des informations uniques ont été obtenues sur la concentration en métaux et la morphologie d'échantillons de stromatolithes (couches successives de tapis bactérien sédimenté) datant de plus de 2,7 milliards d'années². Ces études démontrent le rôle de l'arsenic dans le métabolisme de ces bactéries et en font un biomarqueur de la vie primitive sur Terre. Les potentialités scientifiques qu'offre une ligne telle que NANOSCOPIUM sont vertigineuses. Cela rend le travail de scientifique de ligne intense, mais je crois que c'est dans ces moments-là que je l'apprécie le plus !

→ **Contact :**
kadda.medjoubi@synchrotron-soleil.fr

Références :
¹ **Medjoubi, K. et al.**
Journal of Synchrotron Radiation, 19(3): 323 (2012).
² **Sforna, M. C. et al.**
Nature Geoscience, 7 (11) : 811. (2014).