

Détecteur XPAD :

du laboratoire à l'industrialisation

Les détecteurs à pixels hybrides vont marquer la fin de l'ère des caméras CCD dans certaines expériences utilisant la lumière synchrotron. La technologie XPAD, née d'une collaboration impliquant SOLEIL, en est un exemple. Son développement a conduit en 2010 à la naissance d'ImXPAD, une start-up marseillaise dédiée à sa commercialisation.



“
Notre apport :
optimiser les
performances
et les
paramètres
du XPAD

”

Stéphanie Hustache,
responsable du groupe
Détecteurs - Division
Expériences

Comment est né le projet XPAD ?

Au départ, les détecteurs à pixels hybrides ont été conçus pour la physique des particules. Et les groupes qui ont travaillé pour ces détecteurs ont perçu qu'il y avait un réel intérêt à les employer autour du synchrotron. Trois détecteurs concurrents ont donc émergé, et ont fait l'objet d'une commercialisation.

Ainsi, le synchrotron suisse, la Swiss light source (SLS) adossée au Paul Scherrer Institute, a développé une version qui s'appelle Pilatus. Côté français, les scientifiques du Centre de physique des particules de Marseille (CPPM), en collaboration avec une ligne de lumière basée au synchrotron de Grenoble (CRG-D2AM), ont eux aussi développé ce type de détecteurs. À SOLEIL, nous nous sommes greffés au début de la collaboration entre Marseille et Grenoble pour développer la dernière génération : le XPAD3.

Quels avantages offrent le XPAD par rapport aux détecteurs antérieurs ?

Les XPAD sont des détecteurs à pixels hybrides. Ils mesurent le nombre de photons incidents et leur position avec des caractéristiques spécifiques et nouvelles par rapport aux détecteurs qu'on utilisait auparavant dans le domaine du synchrotron. Souvent, ce sont des détecteurs basés sur des caméras CCD qui sont utilisés. L'accumulation des photons pendant un temps donné y est mesurée, mais on ne les compte pas individuellement, tandis que c'est le cas dans ces nouveaux détecteurs. Ils offrent donc l'avantage d'un bruit réduit. En plus, il est possible d'accumuler plus de photons sans qu'il y ait de notion de débordement, on gagne donc en « dynamique de mesure ». Enfin, la rapidité de

lecture est beaucoup plus grande que dans les caméras CCD : de quelques images par seconde au mieux pour une CCD à des centaines voire un millier d'images par seconde pour les XPAD.

Quels sont les apports spécifiques de SOLEIL pour la conception de ces détecteurs ?

Le CPPM possède l'expertise nécessaire à l'ensemble du design de la microélectronique et du capteur. À SOLEIL, notre apport a été d'optimiser toutes les performances et tous les paramètres pour en faire un détecteur utile pour les lignes de lumières. Au vu des performances, nous avons imaginé avec les scientifiques de SOLEIL de potentielles nouvelles manipulations qui étaient impossibles avec les détecteurs classiques. Actuellement, nous travaillons encore sur l'amélioration de l'intégration au niveau software.

Le développement touche à sa fin. La collaboration va-t-elle se poursuivre ?

Rien n'est formalisé encore mais nous envisageons de poursuivre. Les détecteurs XPAD utilisent aujourd'hui des capteurs de silicium car c'est une technologie maîtrisée, mais on perd vite en efficacité de détection à partir de 15-20 keV. En parallèle au détecteur XPAD classique en silicium, nous avons donc travaillé sur l'utilisation de capteurs plus efficaces et nous avons obtenu dans la collaboration XPAD de très bons résultats avec des capteurs de type CdTe (tellure de cadmium). Les prototypes ont des tailles encore limitées, il est donc envisagé de renouveler une collaboration avec Marseille pour faire des détecteurs CdTe de plus grande surface.

→ **Contact :** hustache@synchrotron-soleil.fr

EN BREF

➤ SOLEIL AU CŒUR DE LA NANOMÉTROLOGIE FRANÇAISE

Créé à l'initiative du Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE) et du réseau des Centres de Compétences en Nanosciences (C'Nano) et lancé le 6 octobre 2011 à l'occasion du salon MesurExpoVision, le club de Nanométrie regroupe déjà plus de 110 adhérents français, dont 1/3 d'industriels et 2/3 de chercheurs. SOLEIL est membre du premier cercle des partenaires du club, qui comprend également le groupe industriel ARKEMA et l'entreprise Essonnienne 3S PHOTONICS.

➤ SOLEIL PRÉSENT POUR LA DEUXIÈME ANNÉE CONSÉCUTIVE AUX RENDEZ-VOUS CARNOT DE LYON

Dans le cadre de la 4^e édition des rendez-vous de la R&D pour les entreprises, particulièrement destinés aux industriels recherchant des compétences scientifiques et techniques adaptés à leurs projets d'innovation, SOLEIL était présent les 12 et 13 octobre 2011 parmi les 800 exposants professionnels de la recherche partenariale et participera aux rendez-vous d'affaires.