



vendredi 11 décembre 2020

Premier capteur courbe commercial à application scientifique : une révolution dans le domaine de l'imagerie issue de la recherche en astronomie

Décembre 2020

Le premier capteur courbe commercial à application scientifique a été livré par la jeune start-up CURVE

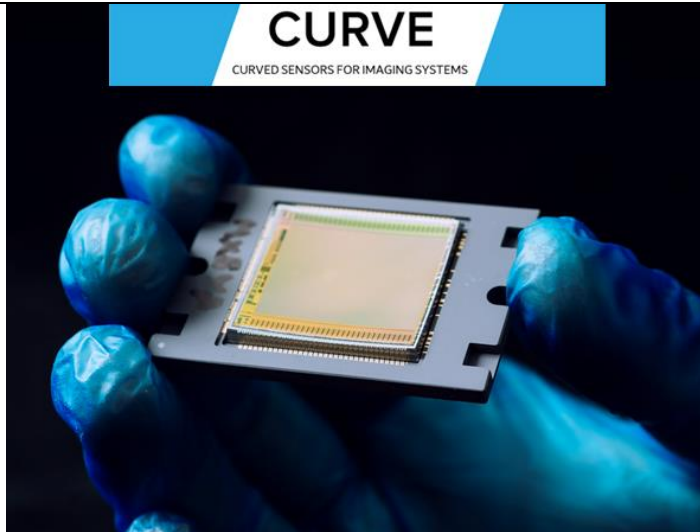
Deux ans après sa création, la société CURVE vient de livrer ses premiers capteurs courbes à deux laboratoires scientifiques croisant leur savoir-faire – l'optique astronomique pour l'un, les neurosciences pour l'autre – pour développer de nouveaux outils d'études du fonctionnement de la vision. Avec la fourniture de ces capteurs, la société CURVE signe l'avènement d'une nouvelle ère pour les caméras compactes à grand champ de vue et contribue à la réalisation du projet tout autant avant-gardiste que ces deux laboratoires développent dans le cadre de programmes de la commission européenne.

C'est une petite révolution qui s'opère dans le domaine de l'optique et des caméras. Attendus de longue date, jamais la technologie des capteurs courbes n'a atteint le stade de produit commercial. Il a fallu la volonté des chercheurs du CNRS et d'Aix-Marseille Université (AMU) pour faire émerger une spin-off, CURVE dont l'activité est dédiée à la commercialisation de ces composants d'un nouveau genre. Fruit des activités de R&D en astrophysique menées à Marseille depuis 2012, la commercialisation des capteurs courbes et freeform s'impose désormais dans le paysage de l'industrie optique

Fondée en 2017, il a à peine fallu deux ans à CURVE pour développer un procédé de fabrication propriétaire, et ainsi pouvoir participer au projet MESO-CORTEX porté par l'Institut de Neurosciences de la Timone et par le Laboratoire d'Astrophysique de Marseille. Ce projet vise à étudier le fonctionnement du système visuel à partir de l'imagerie de la surface du cortex à l'échelle mésoscopique. Ces recherches sont fondamentales pour comprendre le fonctionnement du cerveau à des échelles très peu étudiées.

La réussite de ce projet ouvre la voie à de nombreuses applications. En effet, la technologie de capteurs courbes touche à l'ensemble des systèmes d'imagerie et apporte simultanément une baisse du nombre d'optiques et de la complexité des systèmes, tout en augmentant la qualité d'image.

Avec le capteur CURVE-One, la société CURVE vient de réaliser une prouesse technologique donnant naissance à un nouveau concept optique qu'elle espère valoriser à travers des programmes spatiaux de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) et le futur programme de l'European Innovation Council (EIC) dans le cadre d'Horizon Europe.



CURVE a délivré le premier capteur courbe commercial pour une application scientifique. Ce modèle à 12MPixels et un rayon de courbure de 150mm, présente une régularité de surface de 5 microns.

Picture credit: © Cyril Fréssillon / Curve One / CNRS Photothèque

CURVE s.a.s. est une spin-off du CNRS, dont l'activité se base sur les résultats originaux des travaux de recherche menés dans le cadre du programme ERC-ICARUS et ERC-CURVE-X de la commission européenne, ainsi que dans le cadre du LabEx FOCUS financé par l'ANR. CURVE a bénéficié de l'accompagnement du programme RISE de CNRS-Innovation lors de ses premiers 18 mois d'existence.

Le projet MESO-CORTEX est quant à lui soutenu par le programme H2020-ATTRACT et le programme INOPTIC-80 prime du CNRS. Il est porté par l'Institut de Neurosciences de la Timone (AMU/CNRS), le Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (AMU/CNRS) et la société CURVE.

First commercial curved and freeform sensor delivered to neuroscience: a revolution for imagery, fruit of research in astronomical instrumentation

The first commercial curved CMOS sensor delivered by the start-up CURVE

With the delivery of the first commercial curved sensors for Neurosciences optical instrumentation, the young start-up CURVE becomes a major stakeholder in the field of curved CMOS sensors. This is the advent of a new era in optical machine vision, which became true with the support of the European commission and the French center for scientific research.

The first public studies in the field of curved sensors are back in the 2000's. If most of the largest world class sensors companies developed their home-made process, none of them made it a commercial product. The go-to-market strategy applied by the start-up CURVE, supported by the European Commission through the European Research Council programs, made it become an available product. Fruit of years of research and development for astrophysical instrumentation, the commercialisation of curved and freeform sensors is now a reality.

The imaging of extended scenes (wide field), has always been a challenge as optical systems naturally curve the focal surface. The bending of photographic plates has been used routinely in many fields, even astronomy with the use of Schmidt telescopes which naturally have a convex focal surface.



The advent of flat electronic sensors has been a revolution, forcing optical designers to introduce additional optics to fit the flatness of these sensors surface. The classical problem of the planisphere appeared then: a huge distortion is created by the imaging system on the edge of the field. Additional complexity came along with the distortion: field flatteners increase the volume and mass of systems, and chromatic aberrations appear. Also, the imaging response is not uniform across the field.

The development of curved sensors is a bio-inspired approach. Mimicking the eye retina, this new technology impacts every future imaging system. By directly correcting the field curvature in the focal plane of imagers, the use of curved sensors suppresses the field flatteners. Less optics means less misalignments and instrumental errors, increases the stability and image homogeneity, and reduces the dependence to environmental condition. Thereby it improves image acquisition quality and then reduces image post-processing costs.

The MESO-CORTEX project: Optical imaging is one of the very rare technique that offers the opportunity to measure brain activity at the "mesoscopic" scale while the vast majority of neuronal recording techniques are indeed restricted to microscopic scale (i.e. the neuron, intra or extracellular recordings) or macroscopic scale (i.e. the whole brain). However, the technique is currently limited in its field of view and signal-to-noise because of the curvature of the brain and its physiological pulsations, respectively.

The project was launched by an original collaboration between and laboratories in Astrophysics (LAM (AMU/CNRS), and ONERA) and Neuroscience (Institut de Neurosciences de la Timone, (AMU/CNRS) aiming at improving optical cortical imaging with advanced photonics to unravel the brain's activity at unexplored scales with a single high-resolution image of a very large surface of the brain. Recent preliminary studies with strawman optical designs demonstrated that the imaging techniques used for cortical imaging will dramatically improve with the use of curved sensors developed by CURVE.

CURVE is now targeting the mass production of its curved sensor, with the support of the European Commission as well as the support of the European Space Agency.



CURVE delivered the very first commercial curved sensor for a scientific application. This 12 MPixels model has a curvature radius of 150mm with a 5 microns regularity over the surface.

Picture credit: © Cyril Frésillon / Curve One / CNRS Photothèque

CURVE s.a.s. is a CNRS spin-off. Its activity is based on original research results out of two programs of the European Research Council as well as a LabEx from the French National Research Agency.

CURVE benefitted from the CNRS-RISE support.

The MESO-CORTEX project has been funded by the CNRS 80Prime program as well as the H2020-ATTRACT program of the European Commission. It gathers the Institute of Neuroscience of Timone (AMU/CNRS), the Laboratoire d'Astrophysique de Marseille (AMU/CNRS) and the CURVE company.

**HUGOT Emmanuel**

CSO CURVE s.a.s
Chargé de recherche CNRS.
Tel : +33495044112
Mail : emmanuel.hugot@lam.fr

FERRARI Marc

Astronome AMU
Laboratoire d'Astrophysique de
Marseille
Mail : marc.ferrari@lam.fr

CHAVANE Frédéric

Directeur de Recherche CNRS
Institut de Neurosciences de la
Timone
Mail : frederic.chavane@univ-amu.fr

CNRS Délégation Provence et Corse

Karine Baligand – Responsable de la communication
karine.baligand@cnrs.fr
06.82.99.41.25

Aix-Marseille Université

Delphine Bucquet – Directrice de la communication
delphine.bucquet@univ-amu.fr
06 12 74 62 32



Rejoignez le réseau !

COMMUNIQUÉ DE PRESSE