

une formation théorique, pratique et pluridisciplinaire.

Pascal Gallais¹, Isabelle Ribet², Hervé Le Coroller³, Jean-Philippe Berger⁴

¹ Université Paris-Saclay, Université Paris Cité, CEA, CNRS, AIM, 91191, Gif-Sur-Yvette, France – pascal.gallais@cea.fr

² ONERA - The French Aerospace Lab, Paris-Saclay University, Palaiseau, 91123, France – isabelle.ribet@onera.fr

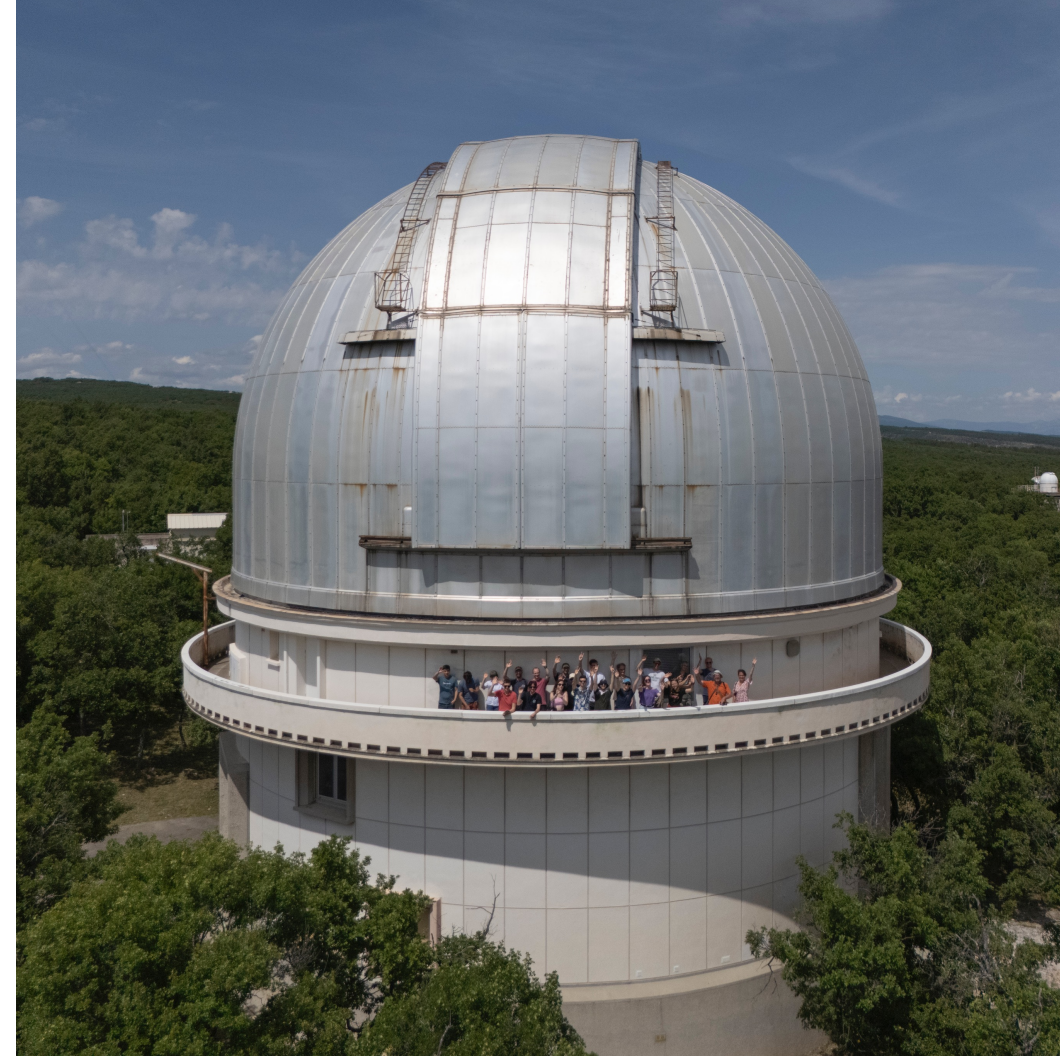
³ Aix Marseille Univ., CNRS, CNES, LAM, Marseille, France – herve.lecoroller@lam.fr

⁴ Université Grenoble Alpes, CNRS, IPAG, 38000 Grenoble, France – jean-philippe.berger@univ-grenoble-alpes.fr

Lieu : Observatoire de Haute Provence

Fréquence : 2 stages/an depuis 2013

Public : master 2 astro / IOGS en novembre, doctorants et post-docs (horizons multiples) / permanents des labos FOCUS à la session de printemps



Quelques chiffres :

- Capacité d'accueil : 24 personnes / stage en 2026
- Plus de 400 personnes formées en 24 stages !

Maîtrise de la brique « détection pour l'instrumentation » visible et IR

- Définir les grandeurs et propriétés liées au détecteur
- Donner les outils pour le caractériser
- Choisir le détecteur en fonction de son besoin
- Prendre en compte le détecteur pour dimensionner l'instrument
- Recherche et développement : état des lieux, perspectives

Approche à la rencontre de deux domaines d'applications

- Sous fort flux de photons : rapidité, réactivité
- Sous faible flux de photons : précision photométrique, astrométrique

Approche espace réel / espace fréquentiel

- Échantillonnage, optique,...

Une semaine entre cours, TP, démonstrations, observations...

~ 20 h de **cours magistraux**

Détecteurs et enjeux de la détection, instrumentation, FTM, bruits et traitement du signal, senseurs de front d'onde...

~ 8 h de **travaux pratiques et démonstrations**, en groupes

Caractérisation d'un détecteur CCD/CMOS, imagerie infrarouge, imagerie solaire H α , rayonnement nightglow, traitement du signal, effets des irradiations (2026 -),...

~ 12 h de **travaux pratiques sur télescope**, en groupes de 3 à 6

- 3 TP d'imagerie : au T80, au T120 et sur IRIS,
- Interférométrie des tavelures au T100 suisse (OISO)
- Optique adaptative au T152 avec Papyrus (2022 - 2025)

TPs Imagerie sur télescopes

Objectifs des TP :

- Imagerie CCD avec optimisation RSB
- Effets instrumentaux et étalonnages associés
- *To bin or not to bin ?...*
- Sélection des sources, pointage et coordonnées célestes



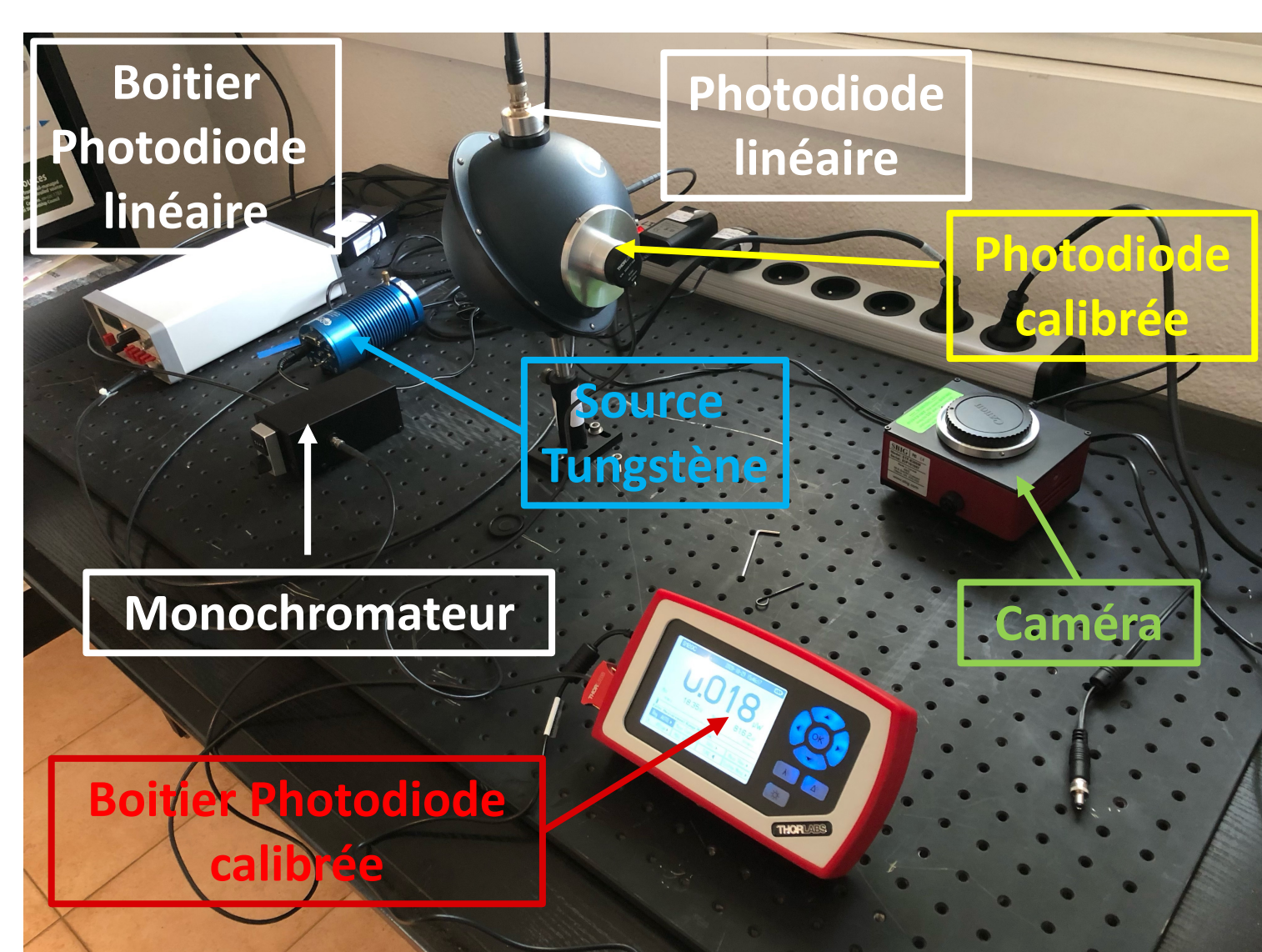
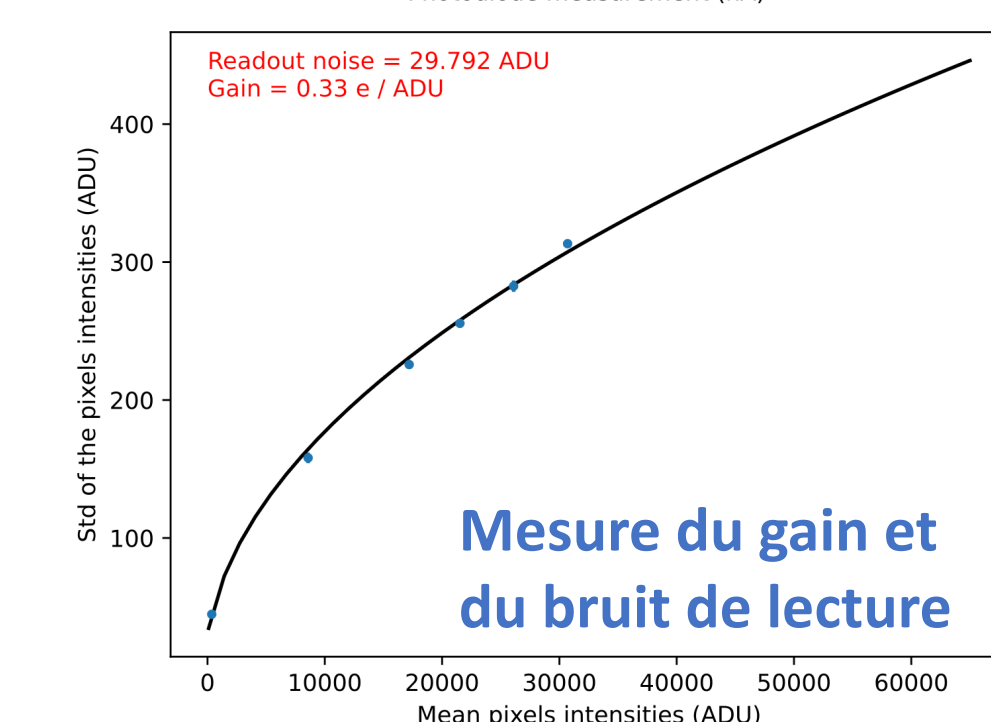
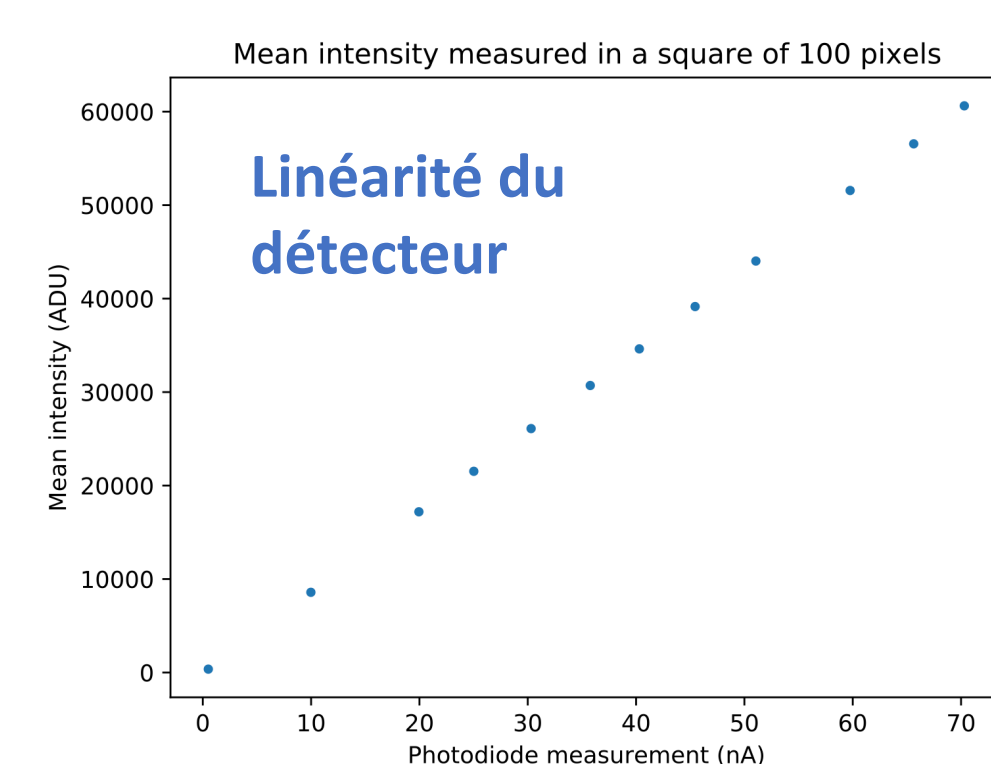
Zoom sur le TP et les 4 bancs de caractérisation détecteur

Objectifs du TP :

Mesure du bruit de lecture, du signal d'obscurité, de la linéarité, du gain et du rendement quantique spectral

Les bancs de caractérisation :

- 4 bancs en opération simultanément
- Conception simple, bancs faciles à utiliser
- Modularité : éléments indépendants
- Compacité : facilement transportables
- Budget : 15 K€ par banc incluant une caméra, les éléments optiques, le PC,...



Éléments principaux :

- Monochromateur Mini-Chrom Manuel 300-800nm ou 500-1200nm
- Source Tungstène OceanOptics HL-2000-HP-FHSA 20W 340-2400nm
- Sphère intégrante 6" Labsphere
- Diode linéaire S310C Si 400-1100nm
- Power-meter PM100D

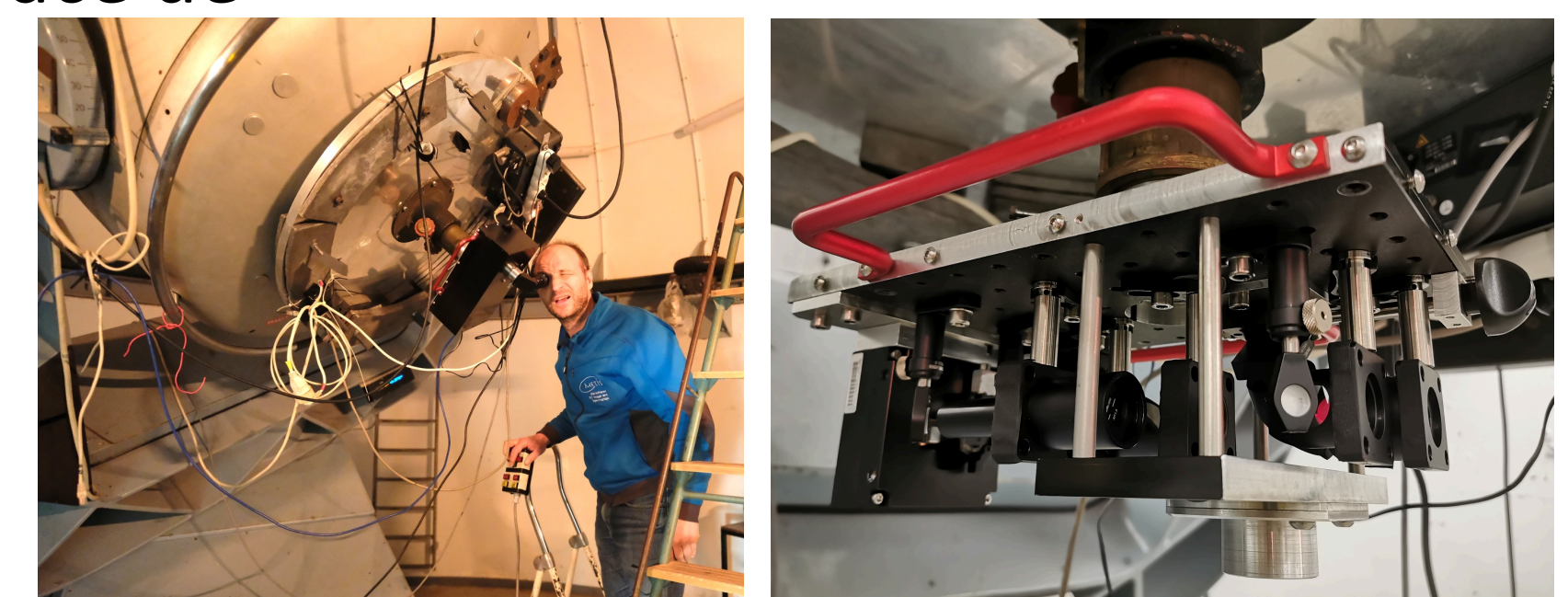
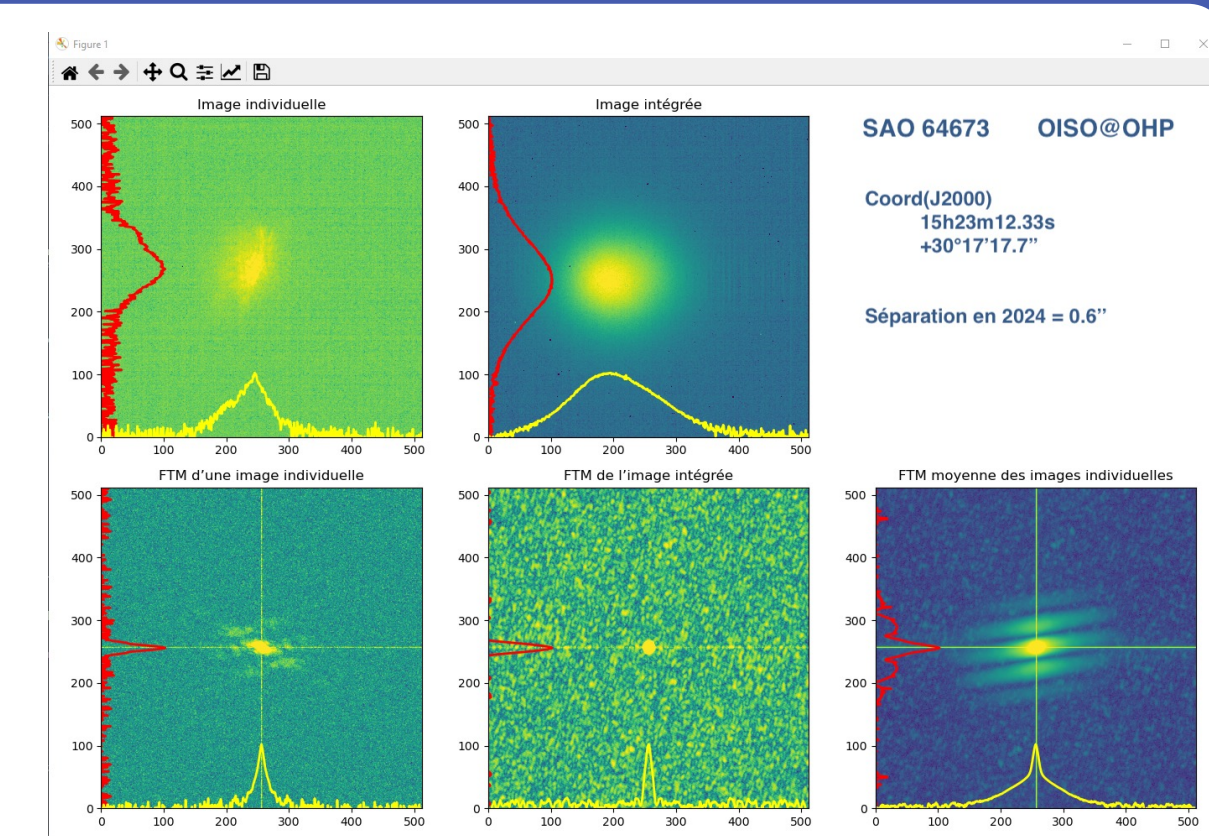
TP Interférométrie des tavelures au T100 Suisse

Objectifs du TP :

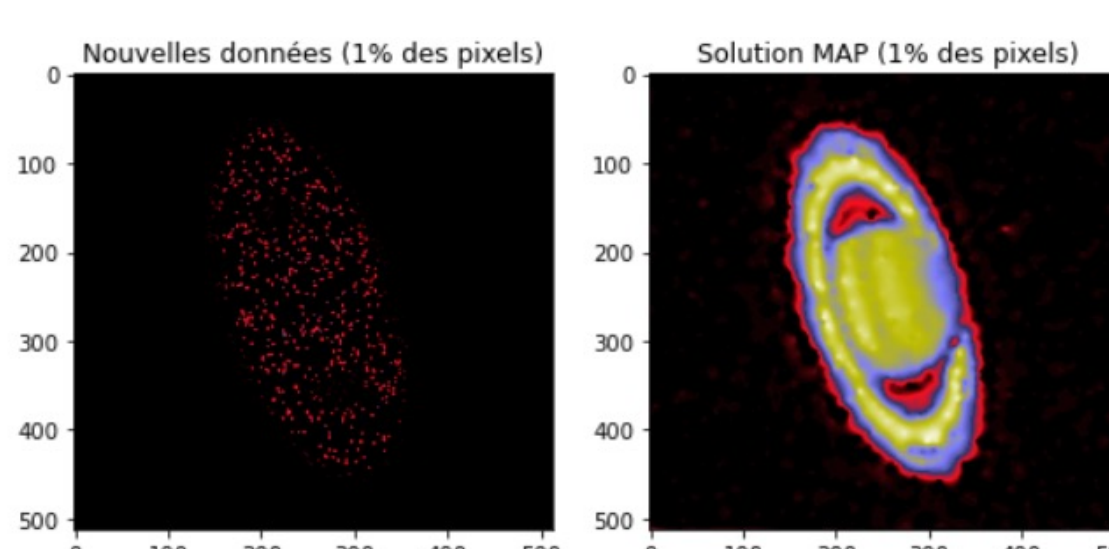
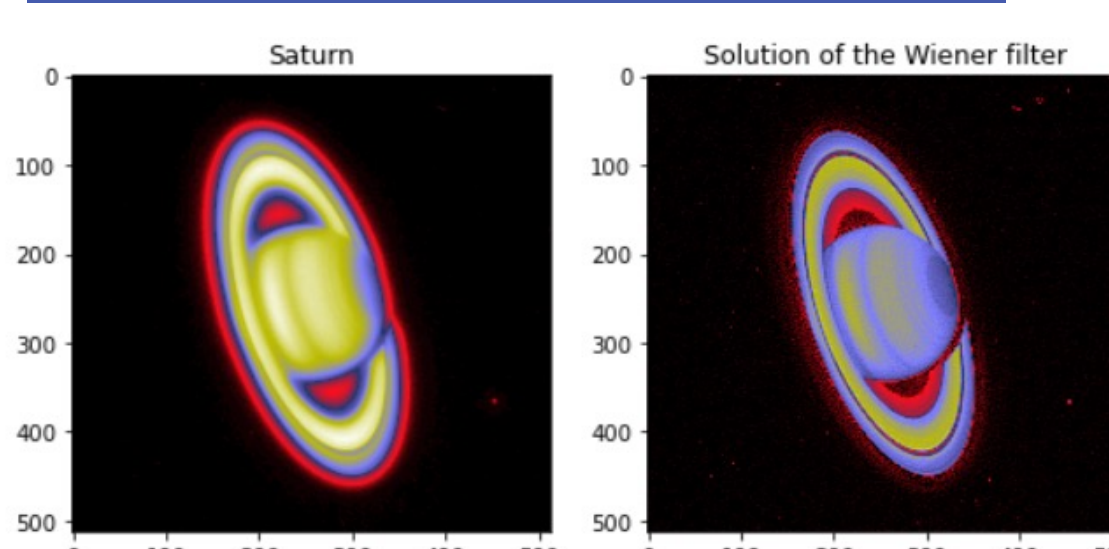
- Imagerie par interférométrie des tavelures en courte pose
- Bruit de détection dans l'espace de Fourier, contenu fréquentiel

Instrument : OISO

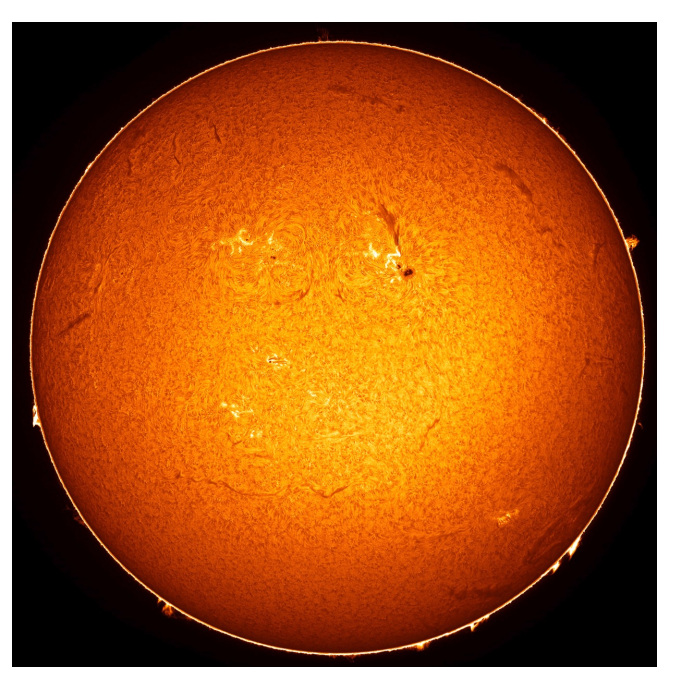
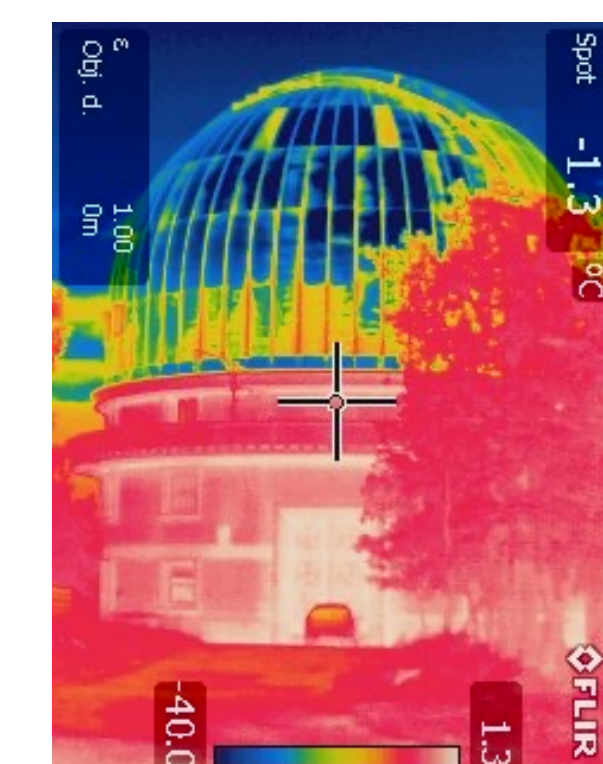
Optique Imageur Surface d'Onde = imageur à $\lambda/2D$ + Shack-Hartmann



Et aussi...



Traitement du signal et méthodes inverses



Démo imagerie infrarouge



Imagerie solaire H α

Enseignants depuis 2013 : Christophe Adami, Nicolas Baier, Christophe Bellisario, Jean-Philippe Berger, Isabelle Boisse, François Bouchy, Amandine Caillat, Cyril Cervera, Alain Chelli, Mahawa Cissé, Sophie Derelle, Gilles Duvert, Romain Fétick, Thierry Forveille, Pascal Gallais, Olivier Gravrand, Nicolas Guérineau, Pierre Guiot, Edouard Huard du Verneuil, Lucie Jonkisz, Hervé Le Coroller, François Leroux, Jean-Louis Monin, Marc Ollivier, Isabelle Ribet, Samuel Ronayette, Daniel Rouan, Pierre Simoneau, Ferréol Soulez, Arnaud Striffling, Eric Thiébaud