

Chercheurs en physiques: parcours Diffusion de la lumière: des atomes froids aux étoiles

William Guerin & Mathilde Hugbart

Institut de Physique de Nice (INPHYNI)

Université Côte d'Azur & CNRS

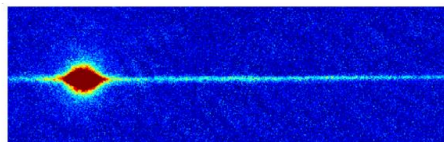
<https://inphyni.univ-cotedazur.eu/sites/cold-atoms>



Parcours de chercheur: William Guerin

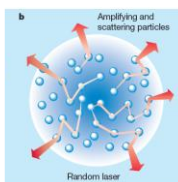
Études:

- 1998: Bac S
- 1998 – 2000: Classes prépa
- 2000 – 2003: École d'ingénieur (SupOptique) + Master
- 2003 – 2007: Thèse en physique (→ **Doctorat**)



Parcours professionnel après la thèse:

- 2007 – 2009: post-doc à Nice
- 2010 – 2012: post-doc en Allemagne
- Depuis 2012: **Chargé de recherche au CNRS** à Nice



Sujets de recherche:

- Physique atomique: atomes froids et ultra-froids (refroidis par laser)
- Optique des milieux complexes
- Instrumentation astronomique



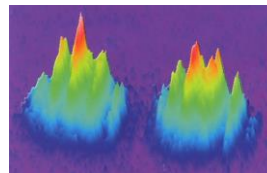
Parcours de chercheuse: Mathilde Hugbart



Études:

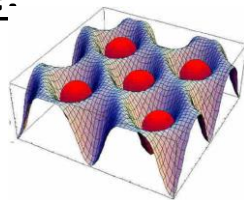
- 1996: Bac S
- 1996 – 1998: Classes prépa
- 1998 – 2001: École d'ingénieur (SupOptique) + Master
En apprentissage au CEA

- 2002 – 2005: Thèse en physique (→ **Doctorat**)

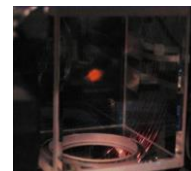


Parcours professionnel après la thèse:

- 2005 – 2006: post-doc à Paris
- 2006 – 2015: **Chargée de recherche au CNRS** à Toulouse



- Depuis 2015: **Chargée puis directrice de recherche au CNRS** à Nice



Sujets de recherche:

- Physique atomique: atomes froids et ultra-froids
- Métrologie
- Optique pour la physique fondamentale
- Diffusion de la lumière

Organismes publics de recherche

CNRS, INSERM, INRA, INRIA, CNES, CEA,...



- Ses missions :
 - Production de nouvelles **connaissances scientifiques** dans **tous les domaines**,
 - Valorisation des résultats,
 - **Diffusion** de l'information,
 - Participation à la **formation des doctorants**,
 - **Management** des grandes infrastructures de recherche, ...
- Quelques chiffres :
 - 32 000 personnels (dont 11 000 chercheurs)
 - 950 laboratoires

Universités

Universités, grandes écoles et établissements d'enseignement supérieur



- Ses missions :
 - **Formation**
 - Production de nouvelles **connaissances scientifiques**
 - **Diffusion** de la culture et de l'information scientifique
 - ...
- Quelques chiffres :
 - 35000 étudiants, 560 formations
 - Presque 40 unités propres ou mixtes de recherche

Organismes publics de recherche

CNRS, INSERM, INRA, INRIA, CNES, CEA,...



- Ses missions :
 - Production de nouvelles **connaissances scientifiques** dans **tous les domaines**,
 - Valorisation des résultats,
 - **Diffusion** de l'information,
 - Participation à la **formation des doctorants**,
 - **Management** de la recherche, ...
- Quelques chiffres :
 - 32 000 personnels (dont 11 000 chercheurs)
 - 950 laboratoires

Universités

Universités, grandes écoles et établissements d'enseignement supérieur



- Ses missions :
 - **Formation**
 - Production de nouvelles **connaissances scientifiques**
 - **Diffusion** de la culture et de l'information scientifique
 - ...
- Quelques chiffres :
 - 35000 étudiants, 560 formations
 - Presque 40 unités propres ou mixtes de recherche

Système de recherche public

Organismes publics de recherche

CNRS, INSERM, INRA, INRIA, CNES, CEA,...



- Ses missions :
 - Production de nouvelles connaissances scientifiques dans tous les domaines,
 - Valorisation des résultats de la recherche,
 - Diffusion de l'information scientifique,
 - Participation à la formation des doctorants,
 - Maintenance de la recherche, ...
- Quelques chiffres :
 - 32 000 personnels (dont 11 000 chercheurs)
 - 950 laboratoires

Recherche

Universités

Universités, grandes écoles et établissements d'enseignement supérieur



- Ses missions :
 - Formation
 - Production de nouvelles connaissances scientifiques
 - Diffusion de l'information scientifique
- Quelques chiffres :
 - 100 000 étudiants, 560 formations
 - Presque 40 unités propres ou mixtes de recherche

Formation et Recherche

Métiers de la recherche



Doctorant

Post-doctorant

Chercheur ou enseignant-chercheur

Recherche (et enseignement)

Métiers d'accompagnement à la recherche

Ingénieur de recherche

Ingénieur d'étude

Assistant ingénieur

Technicien

Doctorant

- Diplôme : Master 2
- Contrat de 3 ans
- Mission : mener à bien un projet de recherche, sous la supervision d'un directeur de thèse, dans le but d'obtenir le diplôme de docteur.

Post-doctorant (ou Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche)

- Diplôme : Doctorat
- Contrat à durée déterminée
- Mission : recherche et/ou enseignement

Chercheur ou enseignant-chercheur

- Diplôme : Doctorat
- Fonctionnaire
- Mission : recherche et/ou enseignement



Métiers d'accompagnement à la recherche

Ingénieur de recherche:

- Diplôme : doctorat, ingénieur
- CDD ou fonctionnaire
- Mission : Mise en œuvre des activités de recherche

Ingénieur d'étude

- Diplôme : Ingénieur, master, licence
- CDD ou fonctionnaire
- Mission : Elaboration, mise au point et développement des techniques et méthodes mises en œuvre dans le laboratoire

Assistant ingénieur

- Diplôme : DUT, BTS, licence...
- CDD ou fonctionnaire
- Mission : Préparation et contrôle de l'exécution d'opérations techniques

Technicien

- Diplôme : Bac, bac pro, DUT, BTS...
- CDD ou fonctionnaire
- Mission : Mise en œuvre des techniques et des méthodes mises en œuvre dans le laboratoire



Vie d'un chercheur ou enseignant-chercheur

Tâches autres que la recherche

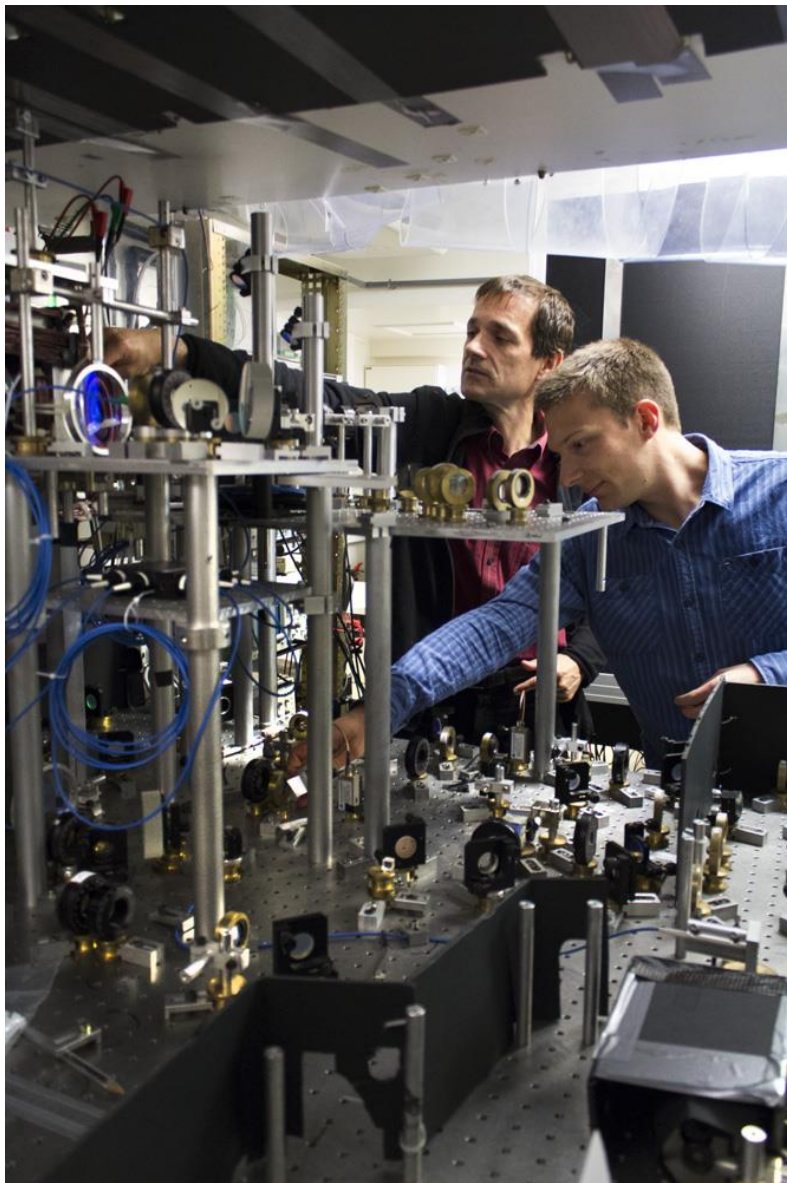
- **Enseignement** → Environ la moitié du temps des enseignants-chercheurs
- Vulgarisation / Diffusion des connaissances → Par exemple: aujourd'hui !
- Tâches administratives 😞 → Achats, recrutements, missions, etc...
- Gestion de la recherche → Direction de labo, d'équipe, de projet, comités de sélection, etc...
- Missions d'expertise → Evaluation de projets, écriture de rapports
- Innovation / Valorisation → Dépôt de brevets, création de start-ups...

Activités de recherche

- Bibliographie, discussions, réflexion (→ idées) → + ou - en permanence
 - Écriture de projets (→ €€€) → Pas toujours couronné de succès... 😞
 - Expériences et/ou calculs et/ou observations
 - Analyse des données, interprétation
 - Communication des résultats: articles et conférences → La gloire (ou pas)
- La partie excitante !! 😊



La physique expérimentale



Monter et faire des expériences pour:

- Tester des prédictions théoriques
- Découvrir et étudier des nouveaux effets
- Développer des nouvelles techniques (ou améliorer des techniques connues)

Souvent un travail d'équipe !
(avec beaucoup de jeunes)

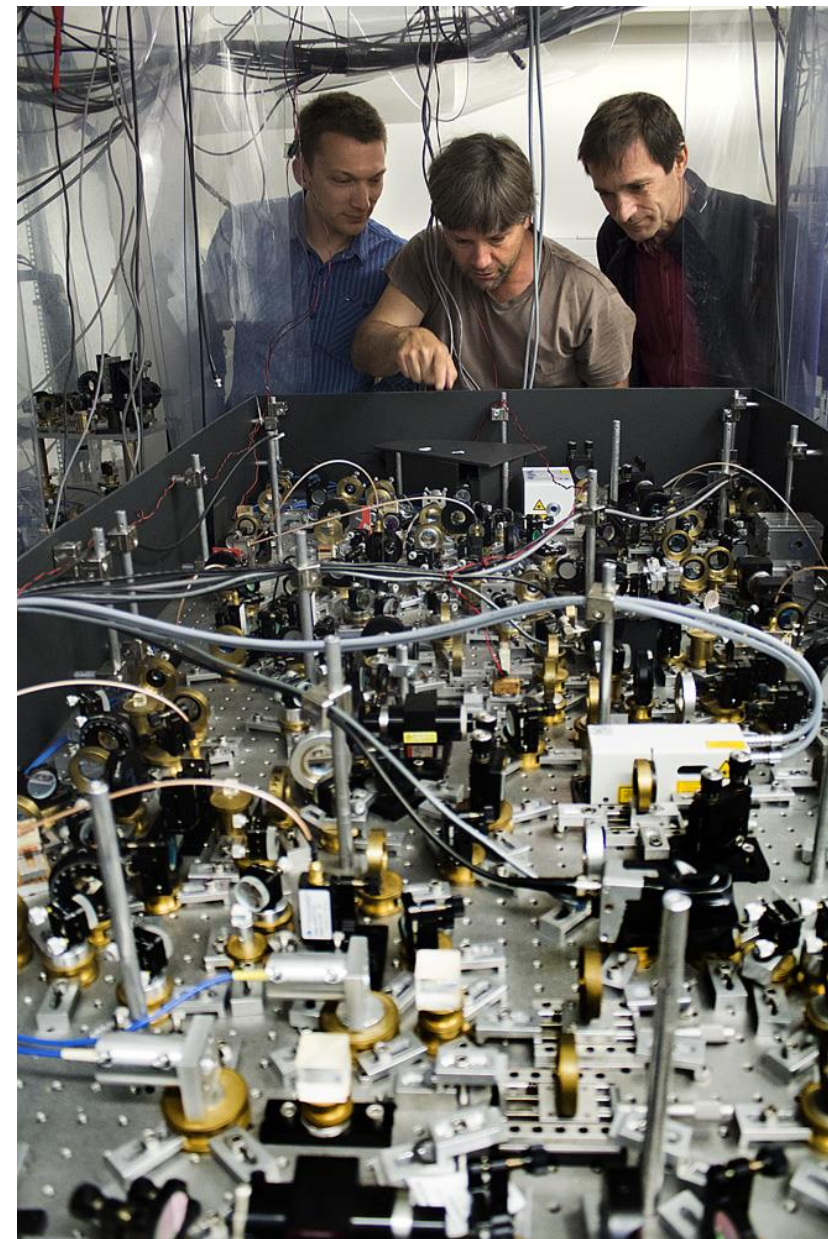




Photo de l'équipe "Atomes froids" à l'INPHYNI



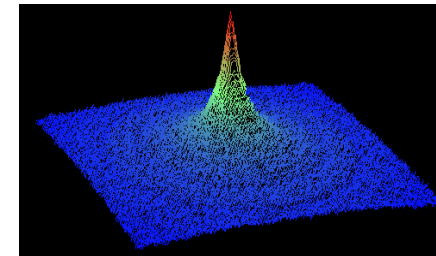
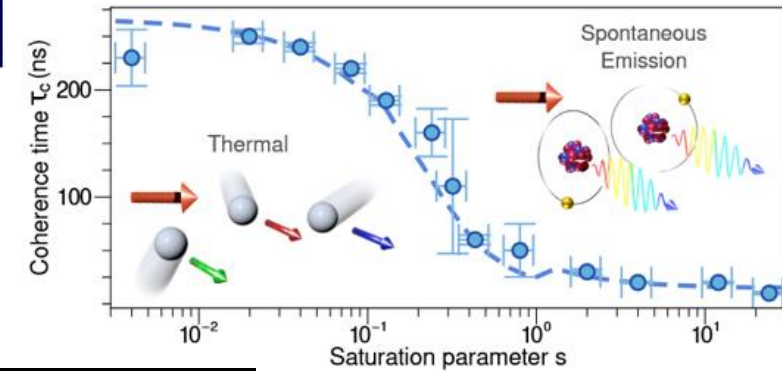
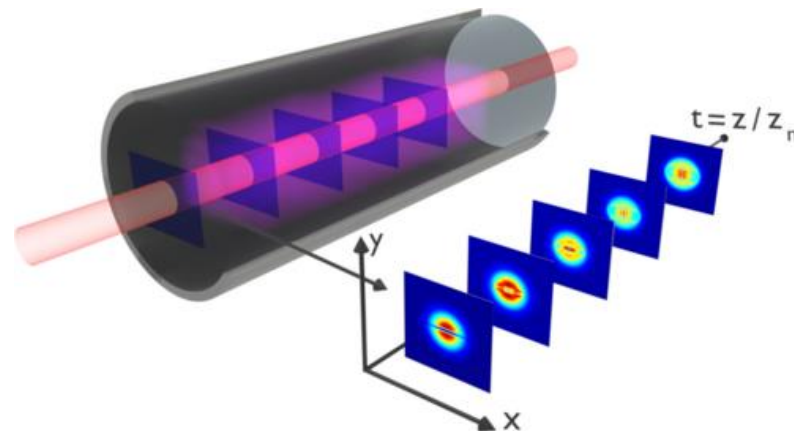
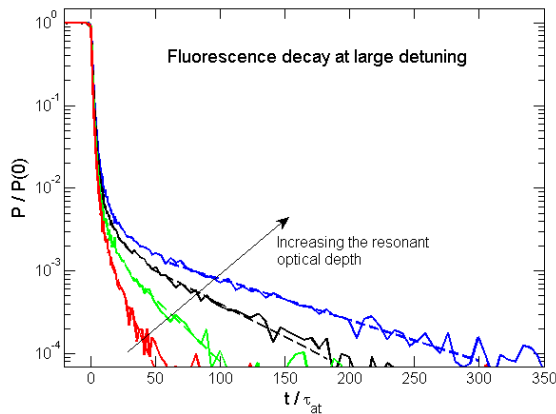
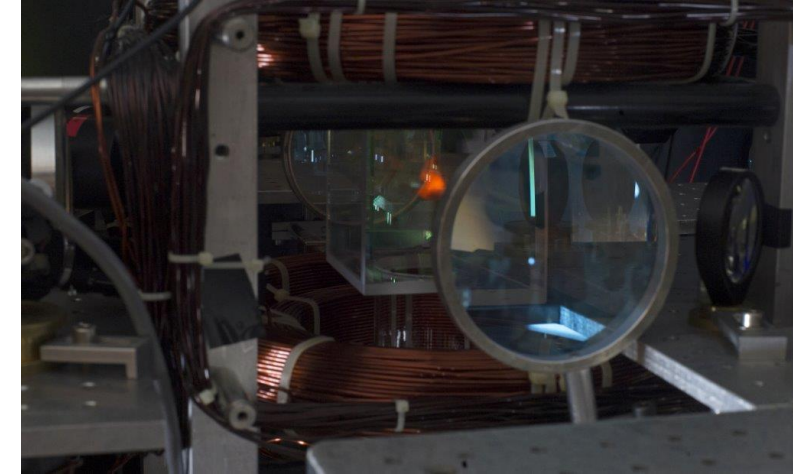
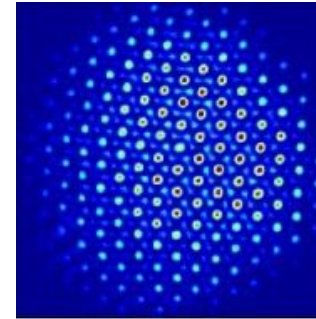
(Nov. 2022)



Nos recherches en physique atomique

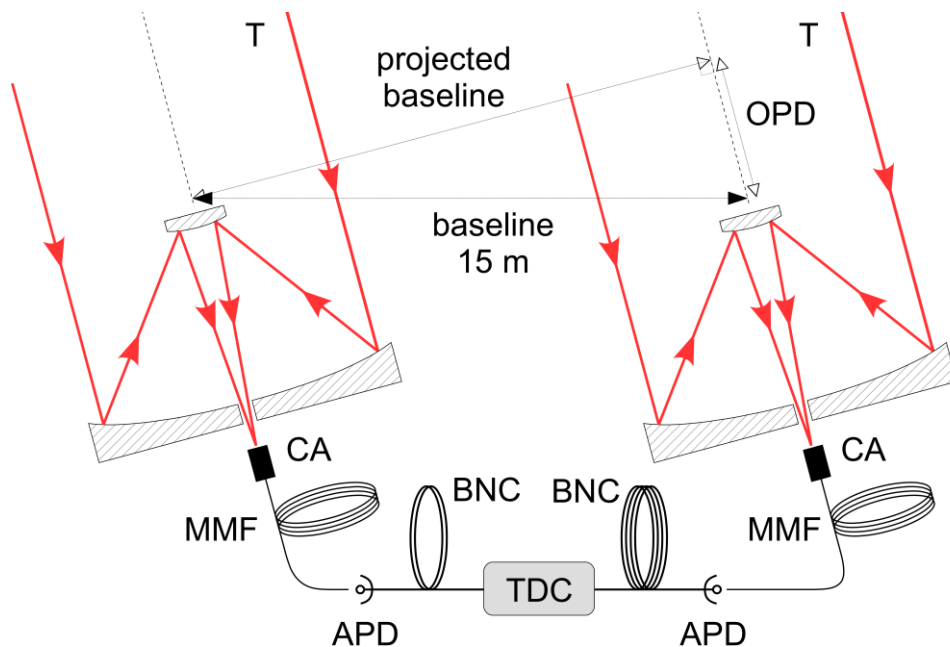
Effets collectifs dans l'interaction lumière – atomes froids :

- Ensemble d'atomes refroidis par laser ($T \sim 100 \mu\text{K}$)
- On envoie dessus des lasers supplémentaires et on regarde ce qui se passe !
 - Diffusion multiple
 - Changement de la statistique de photon
 - Auto-organisation non-linéaire
 - ...
- On a aussi des projets avec des vapeurs atomiques chaudes



L'interférométrie d'intensité: renouveau d'une vieille technique avec des technologies modernes :

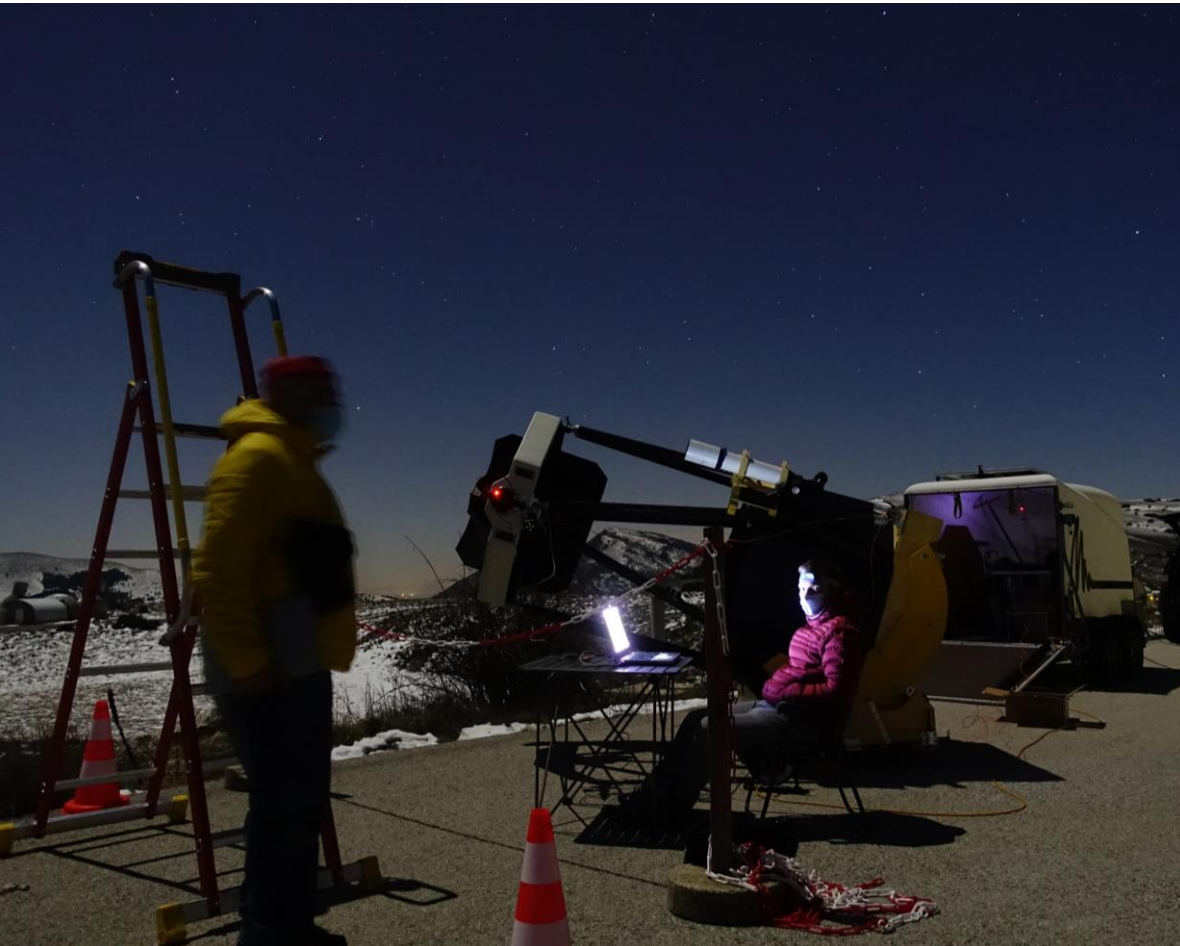
- Mesure des corrélations dans les temps d'arrivée des photons entre plusieurs télescopes
- Développement instrumental en laboratoire
- Tests et mesure « sur le ciel » → mission d'observation dans les observatoires (Calern, Chili)





Missions de terrain

Plateau de Calern



Chili





Communication des résultats

- Communications orales dans des congrès ou autres réunions plus ou moins grandes (entre chercheurs)
- Livres, brevet
- Articles dans des revues scientifiques à comité de lecture (→ validation par les pairs)

Exemple:

THE ASTRONOMICAL JOURNAL, 165:117 (6pp), 2023 March

© 2023. The Author(s). Published by the American Astronomical Society.

OPEN ACCESS

<https://doi.org/10.3847/1538-3881/acb142>



Intensity Interferometry Observations of the H α Envelope of γ Cas with MéO and a Portable Telescope

Nolan Matthews¹, Jean-Pierre Rivet², David Vernet³, Mathilde Hugbart¹, Guillaume Labeyrie¹, Robin Kaiser¹,
Julien Chabé⁴, Clément Courde⁴, Olivier Lai², Farrokh Vakili², Olivier Garde^{5,6}, and William Guerin¹

¹Université Côte d'Azur, CNRS, Institut de Physique de France, France; nolankmatthews@gmail.com

²Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Laboratoire Lagrange, France

³Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, UMS Galilée, France

⁴Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Laboratoire Géoazur, France

⁵2SPOT (Southern Spectroscopic Project Observatory Team), France

⁶Observatoire de la Tourbière—F-38690 Châbons, France

Received 2022 November 21; revised 2023 January 1; accepted 2023 January 5; published 2023 February 21

Abstract

We report on observations of the extended environment of the bright Be star γ -Cas performed using intensity interferometry measurements within its H α emission line. These observations were performed using a modified version of the I2C intensity interferometry instrument installed onto the 1.54 m MéO optical metrology telescope and a portable 1 m telescope (TIM). In order to better constrain the extent of the H α envelope, observations were performed for two different positions of the TIM telescope, corresponding to an intermediate and long baselines in which the extended region was partially and fully resolved. We find that the observed data are consistent with past interferometric observations of γ -Cas. These observations demonstrate the capability to equip optical telescopes of different optical designs with intensity interferometry capabilities and illustrate the potential to scale a similar system onto many additional telescopes.

Unified Astronomy Thesaurus concepts: Emission line stars (460); Interferometers (805); High angular resolution (2167); Be stars (142)



Séance de questions / réponses

Exemples de questions :

- Est-ce dur de devenir chercheur ?
- Dans quelles matières faut-il être vraiment bon pour devenir chercheur en physique ?
- Faut-il tout connaître avant de pouvoir faire des choses nouvelles ?
- Qu'est-ce qui vous a donné envie de devenir chercheur ?
- À quoi ça sert de faire de la recherche fondamentale ?
- Est-ce que vous êtes bien payés ?
- Comment refroidit-on des atomes avec des lasers ?
- Est-ce difficile d'être une femme scientifique ?
- ...