

Titre du projet : SPIDI

Volet : Recherche

Porteur du projet : Catherine Dougados

Laboratoires impliqués : IPAG

Bilan du projet pour l'année 2017

Bilan d'activité (1 page max)

Nous soulignons l'aspect structurant du financement LABEX qui a favorisé l'obtention en 2017 d'une ERC Advanced Grant (PI J. Bouvier) et la soumission de 2 projets ANRs sur les thématiques couvertes par le projet LABEX SPIDI. Le premier meeting SPIDI a été organisé en Juillet 2017 afin de rassembler les acteurs nationaux et internationaux et développer les axes de recherche prioritaire du projet (cf <https://atelierspidi.wixsite.com/spidi>). Les activités scientifiques du projet se déclinent selon les trois axes suivants:

Axe 1) Interaction étoile-disque-planète interne : suivis spectro-photométriques : Nous avons mené l'étude du processus d'accrétion magnétosphérique dans les étoiles jeunes via une double approche observationnelle et théorique. Sur le plan observationnel, nous avons mesuré l'intensité et la topologie du champ magnétique de 3 nouveaux Soleils jeunes, révélant la structure complexe de leur magnétosphère (Hill et al. 2017, stage M1 ; Alencar, Bouvier, Alecian, et al., submitted; Alecian, Bouvier, Alencar et al. en prép.). Nous avons également déterminé la structure des flots d'accrétion autour d'un système binaire jeune accrétant à partir de son disque circumbinaire (Gillen et al. 2017). Par ailleurs, combinant nos mesures de taux d'accrétion aux taux de rotation mesurés par le satellite Kepler pour la population d'étoiles jeunes du nuage de NGC 2264, nous avons confirmé le lien existant entre les deux quantités (Venuti, Bouvier, Cody et al. 2017) et avons montré via des simulations numériques Monte Carlo que ce résultat conforte l'hypothèse d'un taux de rotation régulée par l'accrétion du disque sur l'étoile (Vasconcelos & Bouvier 2017). **Une ERC Advanced Grant a été obtenue en 2017 par Jérôme Bouvier sur les thématiques de l'axe 1.**

Axe 2) Disque interne et exploitation scientifiques des données GRAVITY/VLTI : Nous avons participé à l'exploitation scientifique du GTO Gravity sur le programme étoiles jeunes (participation à 2 missions d'observations au VLTI + 1 atelier de travail à Dublin en 2017). Les premières observations avec GRAVITY/VLTI d'une étoile jeune de masse solaire accrétante ont contraint la taille de la région d'émission de la raie H β , suggérant une origine dans un vent magnétique (Garcia-Lopez et al. 2017). Un stage niveau MASTER2 démarre en Février 2018 pour 6 mois sur l'exploitation des données GRAVITY existantes (co-direction K. Perraut & J.P. Berger). Une proposition d'observation visant à résoudre la magnétosphère d'une étoile jeune a été soumise et acceptée sur Gravity (Bouvier, Perraut, Berger, Dougados). **Une ANR a été soumise lors de l'appel d'offres 2018 sur la thématique de l'axe 2 (PI J.P. Berger).**

Axe 3) L'origine de la connexion accrétion-éjection : Nous avons effectué une étude détaillée avec ALMA du système disque-flot prototypique HH30. Ces observations nous ont permis de déterminer la morphologie et la cinématique de l'écoulement (en particulier le taux de rotation) dans les parties internes de ce flot et de montrer qu'elles étaient compatibles avec une origine dans un vent de disque magnétisé provenant des unités astronomiques centrales ([Louvet, Dougados et al., article en cours de resoumission après revue du referee](#)). Sur cette source, nous avons obtenu du temps complémentaire à plus haute résolution angulaire lors de l'appel ALMA à propositions 2017. Un stage de Master2 s'est déroulé de Mars-Juin 2017 sur l'analyse des données ALMA d'une autre source, DG Tau B. L'analyse de ces données se poursuivra en 2018 avec un deuxième stage de M2 qui va débiter en Mars 2018 et devrait se poursuivre en thèse. **Une ANR a été soumise lors de l'appel d'offres 2018 sur les thématiques de l'axe 3 dont C. Dougados est co-I (PI S. Cabrit LERMA Obs. de Paris).**

Illustrations - avec légende et crédit (à envoyer également séparément)

Production scientifique (articles scientifiques, actes de congrès...)

- **Dougados, C.**, Louvet F., Mardones D., Cabrit S., Star Formation from Cores to Clusters, Proceedings of the Conference held 6-9 March, 2017 at ESO, Santiago, Chile. Online at <http://www.eso.org/sci/meetings/2017/star-formation2017.html>, id. 17
ALMA Studies of the Disk-Jet-Outflow Connection
- Garcia-Lopez, R., **Perraut, K.**; Garatti, A. Caratti o; Lazareff, B.; Sanchez-Bermudez, J.; **Benisty, M.**; **Dougados, C.**; et al. 2017 A&A 608, 78. *The wind and the magnetospheric accretion onto the T Tauri star S Coronae Australis at sub-au resolution*
- Gillen, E., and 12 colleagues (including **J. Bouvier**) 2017 CoRoT 223992193: *Investigating the variability in a low-mass, pre-main sequence eclipsing binary with evidence of a circumbinary disk.* Astronomy and Astrophysics 599, A27.
- Hill, C.~A., Carmona, A., Donati, J.-F., Hussain, G.~A.~J., Gregory, S.~G., Alencar, S.~H.~P., **Bouvier, J.**, The Matysse Collaboration 2017. MNRAS 472, 1716-1735.
Magnetic activity and radial velocity filtering of young Suns: the weak-line T-Tauri stars Par 1379 and Par 2244.
- Louvet, F., **Dougados C.**, Cabrit S., A&A, submitted. *The HH30 edge-on T Tauri star: a rotating and precessing monopolar CO outflow scrutinized by ALMA*
- Vasconcelos, M.~J., **Bouvier, J.** 2017. *Investigating the rotational evolution of very low-mass stars and brown dwarfs in young clusters using Monte Carlo simulations.* Astronomy and Astrophysics 600, A116.
- Venuti, L., **Bouvier, J.**, Cody, A.~M., Stauffer, J.~R., Micela, G., Rebull, L.~M., Alencar, S.~H.~P., Sousa, A.~P., Hillenbrand, L.~A., Flaccomio, E. 2017. *CSI 2264: Investigating rotation and its connection with disk accretion in the young open cluster NGC 2264.* Astronomy and Astrophysics 599, A23.

Bilan financier succinct (avec suivant les cas : co-financements éventuels, équipements achetés, missions, recrutements divers, fonctionnements divers...)

Bilan des dépenses pour 2017 : TOTAL **9.2 k€**,

- ✓ 1 mission de 2 semaines de J. Bouvier à Turin, pour la mise en place des premières simulations PLUTO avec C. Zanni, expert MHD et principal collaborateur sur cet aspect du



Ce projet est soutenu par le Laboratoire d'Excellence OSUG@2020 (ANR10 LABX56) financé par le programme d'Investissements d'Avenir lancé par l'Etat et mis en oeuvre par l'ANR.



- projet (1 k€ + co-financement PNPS) Axe 1
- ✓ une gratification de stage M1, PI E. Alecian (Mai-Juillet 2017), *Étude spectropolarimétrique de l'étoile T Tauri LkCa 15*, **1.5 k€**, Axe 1
 - ✓ Invitation de C. Folsom (IRAP) à Grenoble pour former l'équipe grenobloise à la cartographie magnétique d'étoiles froides. **0.7 k€** Axe 1
 - ✓ financement du stage de Master 2 d'Albane Fagot-Veyron (Mars-Juin 2017) sous la supervision de C. Dougados sur *l'Analyse des données ALMA Cycle 3 du système disque/flot moléculaire autour de l'étoile DG Tau B*. **2.2 k€** Axe 3
 - ✓ Participation au financement de la machine OSUG dédiée à l'exploitation scientifique des données ALMA/NOEMA. **2 k€** Axe 3
 - ✓ Invitation de F. Louvet (UMI, Chili) à Grenoble pour travailler sur les données ALMA HH30. **0.8 k€** (co-financement UMI) Axe 3
 - ✓ Participation au financement du premier meeting SPIDI organisé à Montpellier en juillet 2017. 30 participants (dont 8 IPAG). **1 k€** Axe 1,2,3

Annexes si besoin ou lien sur des sites existants et pérennes jusqu'à la fin du Labex (2020)