

Intégration d'un interféromètre 'Nulling' et un système d'optique adaptative

L'optique adaptative

L'observation d'étoiles depuis la Terre a toujours été handicapée par la turbulence atmosphérique. Celle-ci est due à la variation de température dans l'atmosphère. A l'aide d'un miroir déformable et d'une boucle de régulation, l'optique adaptative corrige cette turbulence et permet ainsi d'obtenir des images de meilleure qualité.

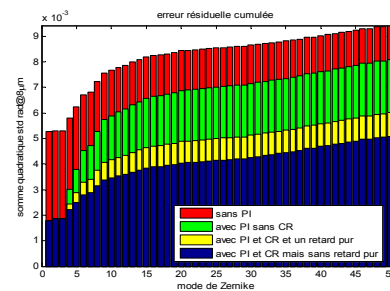
Le Large Binoculaire Télescope

Le Large Binoculaire Telescope (LBT) situé au Mt. Graham en Arizona est constitué d'une paire de miroirs d'un diamètre de 8.4 m ainsi que d'une autre paire de miroirs déformables. Un des objectifs de construire un télescope à deux miroirs est de pouvoir effectuer de l'interférométrie. Dans le cas du LBT, un interféromètre stellaire à annulation permettra l'observation de planètes extrasolaires par affaiblissement de la lumière de l'étoile.



Communication entre l'Interféromètre et l'optique adaptative

En seconde partie, une communication entre l'interféromètre et l'optique adaptative (cross régulateur) a été étudiée. L'interféromètre ne corrige que le Piston Tip et Tilt alors que beaucoup d'autres composantes modales sont mesurées. Le cross régulateur permet une correction par l'optique adaptative des composantes non exploitées par l'interféromètre. Un régulateur PI a également été mis en œuvre dans cette boucle.



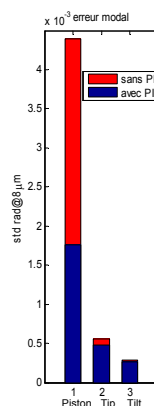
Erreur résiduelle après optimisation

Mandat

L'objectif de ce travail de diplôme est de diminuer l'erreur résiduelle du système afin d'augmenter les performances de l'interféromètre.

Optimisation de l'interféromètre

Une correction du Piston Tip et Tilt est effectuée dans l'interféromètre. La première partie du travail de diplôme a été consacrée à optimiser cette correction puisque qu'à l'origine le Piston représente 50% de l'erreur résiduelle totale du système. Une composante proportionnelle intégrale (PI) a été rajoutée en amont du régulateur existant. Cette optimisation a permis de diviser par 2.5 l'erreur résiduelle du Piston.



Résultats

L'amélioration apportée par le PI dans la boucle de l'interféromètre est très performante. Elle permet de rendre le Piston inférieur aux modes qui ne sont pas corrigés par l'Interféromètre.

La communication entre l'Interféromètre et l'optique adaptative est un très bon complément au PI rajouté dans l'Interféromètre. Elle permet de diminuer les modes qui après correction du Piston sont les plus grands et dans le meilleur des cas de diviser par 2 l'erreur résiduelle.

