

Pré-compensation des effets de la turbulence par optique adaptative : application aux télécommunications laser

Noah Schwartz

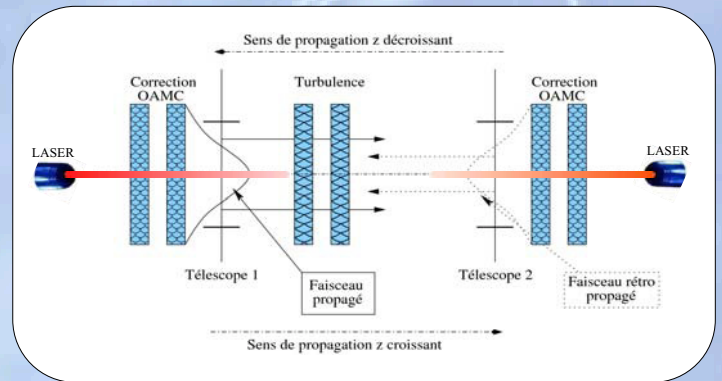
DOTA, ONERA, BP72, 92322 Châtillon Cedex, France.
Tél: 01 46 73 48 82 ; e-mail: Noah.Schwartz@onera.fr
Directeur de thèse : J. Borgnino, Université de Nice Sophia-Antipolis
Encadrement ONERA : Vincent Michau, ONERA

Contexte : Propagation laser dans l'atmosphère sur grande distance et correction par OA

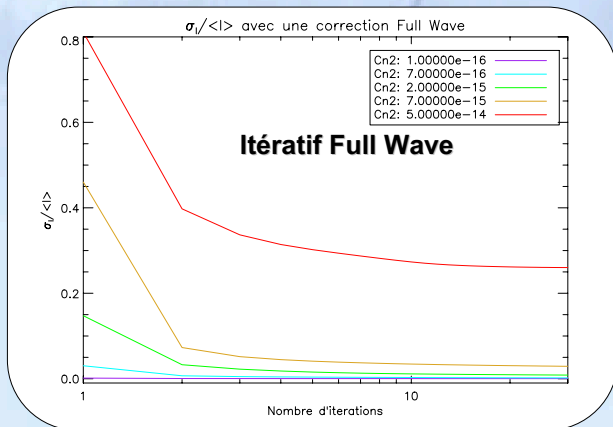
- ✓ La propagation des faisceaux laser dans l'atmosphère est perturbée par la turbulence (scintillation à la réception) ;
- ✓ Ces fluctuations d'intensités limitent les performances des systèmes de communication laser en espace libre (FSO) ;
- ✓ On peut montrer que les fluctuations d'éclairement dans le plan récepteur peuvent être atténuées en modifiant en temps réel la phase de l'onde à l'émission (on parle alors de pré-compensation).

Principe de correction : la pseudo-conjugaison de phase par OAMC

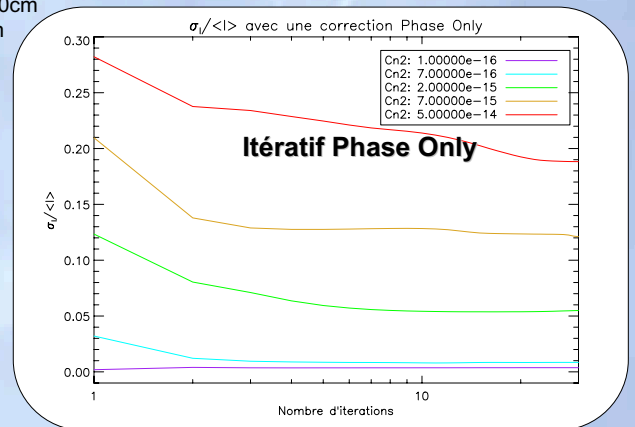
- ✓ On considère une liaison symétrique : il y a donc une émission pré-compensée au niveau de chaque télescope ;
- ✓ Le faisceau se propageant en sens inverse (direct) permet la mesure du front d'onde pour le sens direct (inverse) ;
- ✓ L'idée ici pour faire la précompensation est de faire propager le faisceau émis à travers une OAMC reproduisant les conditions de propagation (principe du retour inverse de la lumière) ;
- ✓ Il y a 2 types de précompensations possibles : Full Wave (amplitude et phase) et Phase Only ;
- ✓ Le support des télescopes limite la précompensation ;
- ✓ On cherche une solution optimale à la précompensation des faisceaux direct et inverse, au sens de la minimisation des fluctuations d'intensité, par une approche itérative.



Correction itérative avec senseur de front d'onde parfait



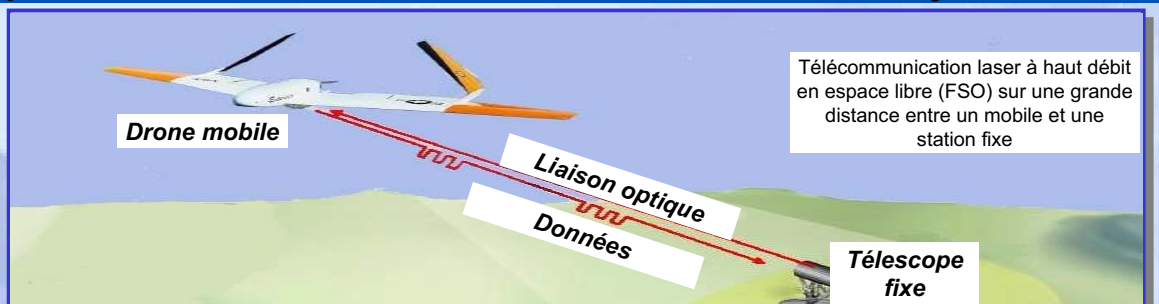
Diamètre des télescopes : 30cm
Longueur d'onde : 1.5μm
Distance : 10km



Perspectives

- ✓ Etude de la mesure de front d'onde et de la commande à appliquer aux MDs ;
- ✓ Dimensionnement du système (nombre de MDs, ...) ;
- ✓ Mise en œuvre et validations expérimentales d'un système de communication par faisceau laser (projet LOHM).

Liaison Optique Haut Débit entre un Mobile et une station fixe : Projet LOHM



ONERA

THE FRENCH AEROSPACE LAB