

Mesure du temps de cohérence de l'atmosphère
avec le *pistonscope*, à Dôme C et à Paranal

A. Kellerer, M. Sarazin, V. Coudé du Foresto, K. Agabi, E. Aristidi, T. Sadibekova,
2006, *Applied Optics*, 45, 5709-5715

A. Kellerer, M. Sarazin, T. Butterley, R. Wilson,
2007, *Applied Optics*, in press

Observations du système de trois étoiles *Algol*
avec l'interféromètre CHARA au Mont Wilson

Observations du système d'étoiles multiples δ *Velorum*
avec l'interféromètre VLTI à Paranal

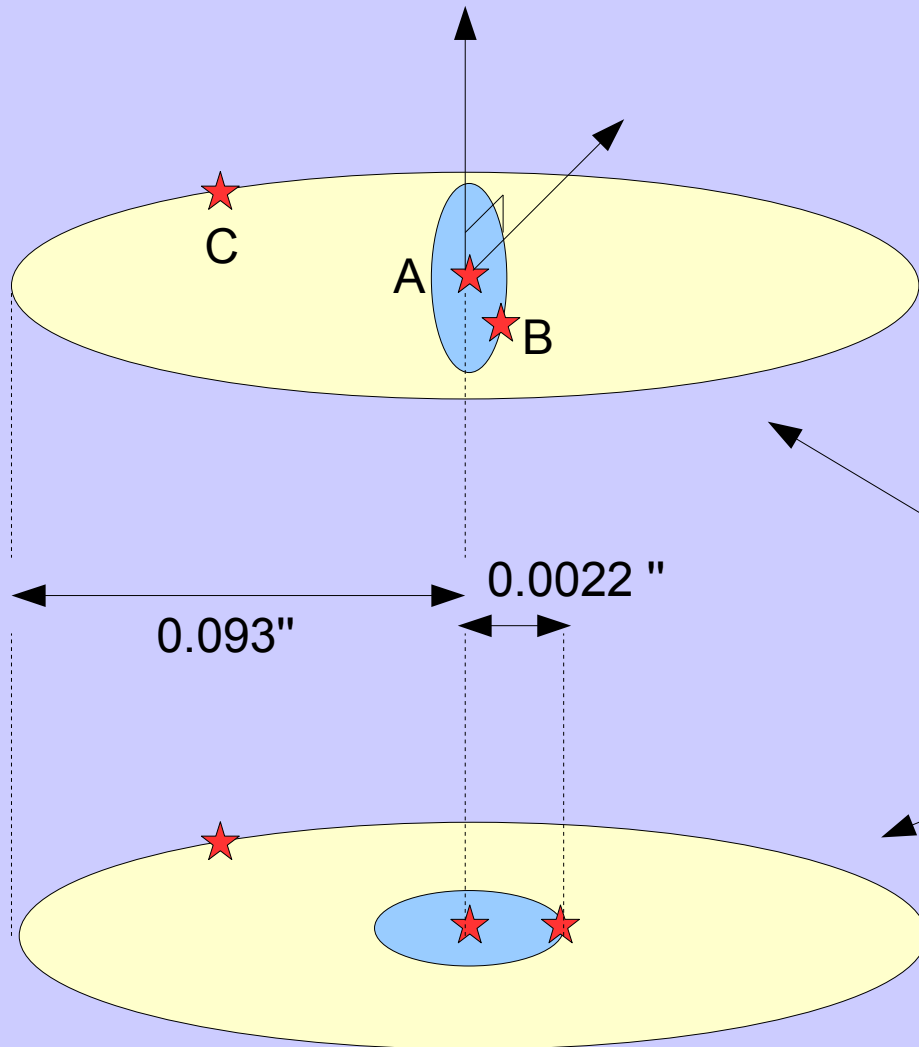
A. Kellerer, M. G. Petr-Gotzens, P. Kervella, V. Coudé du Foresto,
2007, *A&A*, 469, 633-637

Conception du *Fast Defocus Monitor* (FADE) pour
mesurer le temps de cohérence de l'atmosphère

A. Kellerer, A. Tokovinin, 2007, *A&A*, 461, 775–781

A. Tokovinin, A. Kellerer, V. Coudé du Foresto, 2007, *A&A*, in press

Observations du système à trois étoiles *Algol*



Rappel: A,B est un système éclipçant, i.e. le plan orbital de AB contient la Terre.

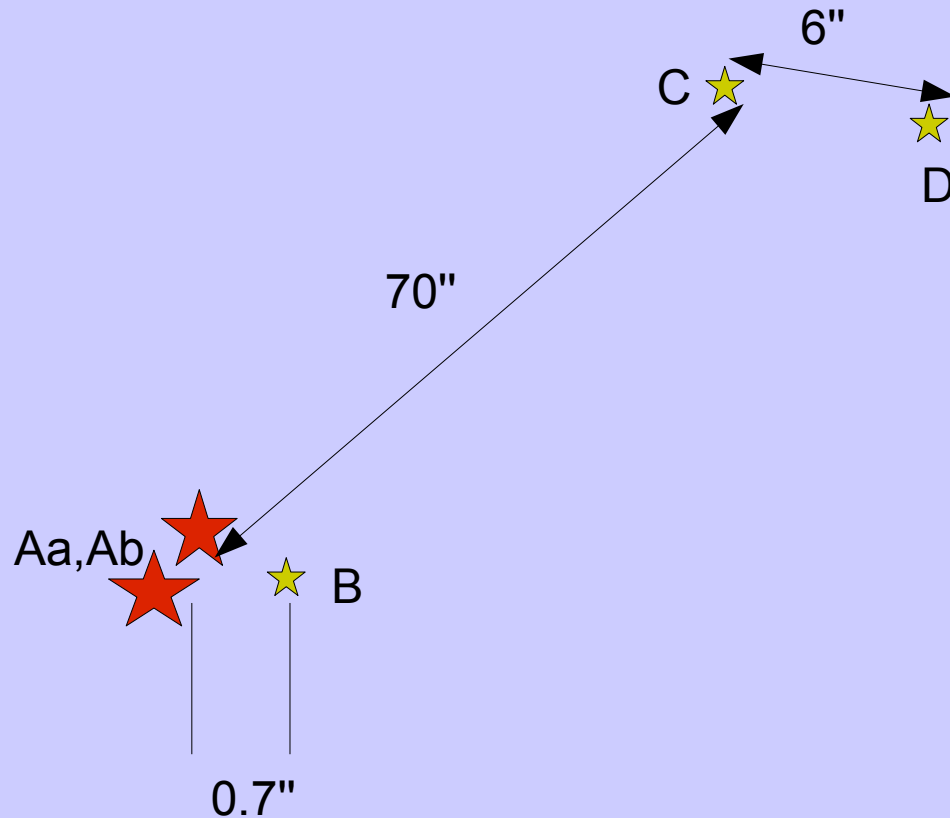
Question: Est-ce que C tourne dans une orbite perpendiculaire ou coplanaire à l'orbite de AB?

Réponse: Les deux orbites semblent être coplanaires.



Observations du système multiple δ Velorum

A. Kellerer, M. G. Petr-Gotzens, P. Kervella, V. Coudé du Foresto, 2007, A&A, 469, 633-637



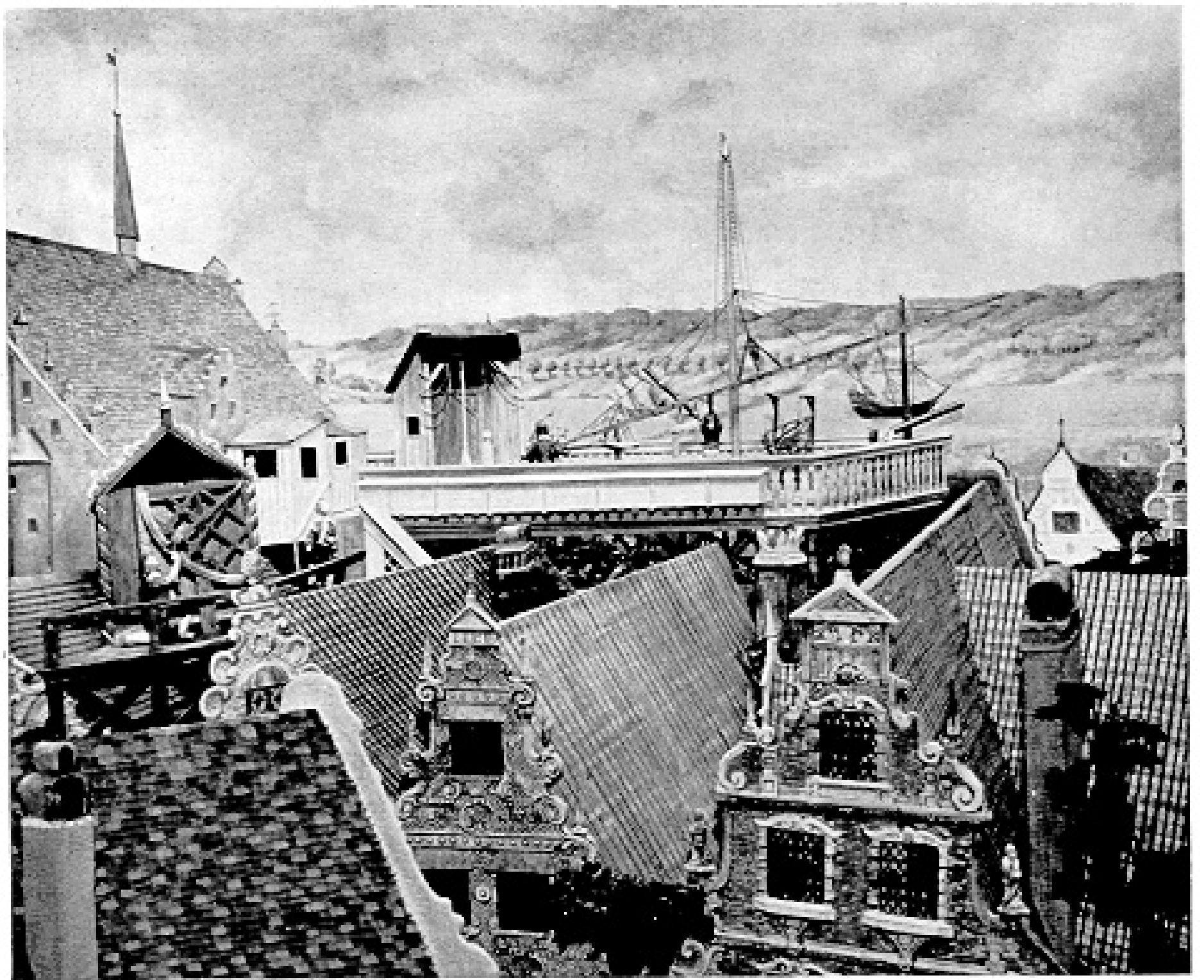
1847 – 1895 :	A, C, D
1895 – 2000 :	A, B , C, D
2000 – 2005 :	Aa, Ab , B, C, D
2005 – ? :	Aa, Ab, B, C, D

Conclusions: Aa, Ab deviennent des géantes rouges,
C et D ne font pas partie du système.

Problème: Pas de disque de poussières envisagé.

La caractérisation de notre rideau sur l'Univers: la turbulence atmosphérique

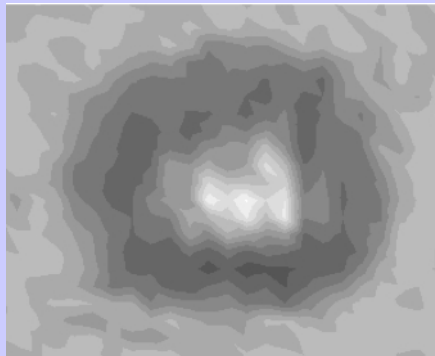
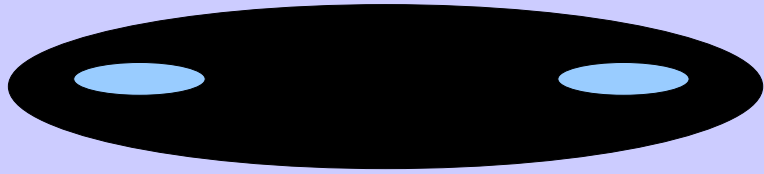






Le pistonscope à Dôme C, Antarctique

A. Kellerer, M. Sarazin, V. Coudé du Foresto, K. Agabi, E. Aristidi, T. Sadibekova,
2006, Applied Optics, 45, 5709-5715

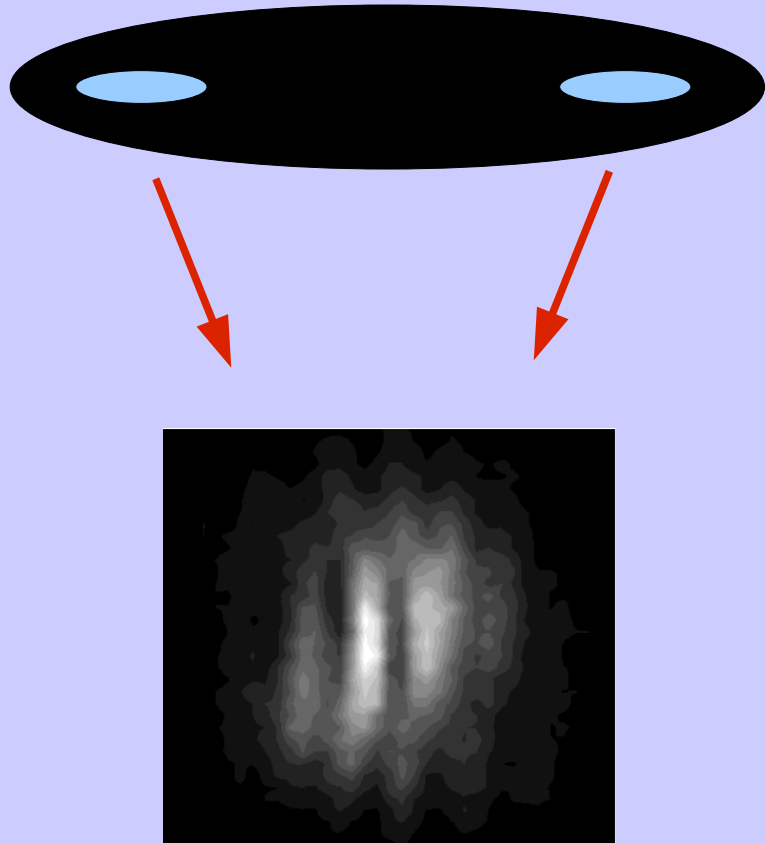


Conclusion: Les mouvements des franges d'interférence sont particulièrement lents.

Problèmes: Trop peu de mesures pour caractériser le site. Les échantillonnages spatial et temporel ne sont pas suffisants.

Le pistonscope à Paranal, Chili

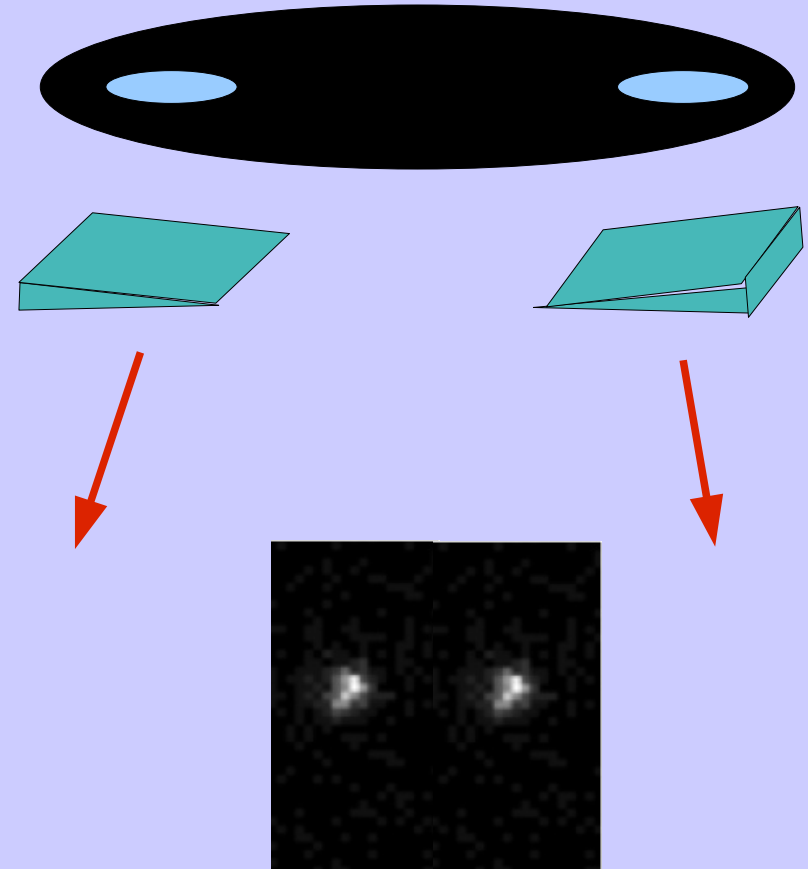
A. Kellerer, M. Sarazin, T. Butterley, R. Wilson,
2007, Applied Optics, in press



Problème:

Mesure d'une aberration d'ordre 2
(différentiel entre le piston et le tip-tilt)

Configuration DIMM



Avantage:

Mesure d'une aberration d'ordre 1
(tip-tilt différentiel entre les deux ouvertures)

Problème:

Les masques ne sont pas isotropes: les mesures dépendent de la direction du vent.

Avec quels instruments mesure-t-on le temps de cohérence?

A. Kellerer, A. Tokovinin, 2007, A&A, 461, 775–781

Systemes	Grandeurs observées	Diamètres des miroirs /m	Exigences
SCIDAR	$C_n^2(h), V(h)$	>1	Nécessite de grands télescopes
Ballons	$C_n^2(h), V(h)$	pas de miroir	Cher, mesures sporadiques
Optique adaptative	r_0, τ_0	>1	Nécessite des systèmes d'optique adaptative
SSS	$C_n^2(h), V(h)$	>0.4	Peu de résolution en altitude
GSM	$r_0, V(h), \tau_{AA}$	0.1 (4 télescopes)	τ_{AA} non proportionnel à τ_0
MASS	τ_0^*	0.02	Biais (néglige la turbulence basse)
DIMM	r_0	0.25	Estimation indirecte de τ_0
FADE	r_0, τ_0	0.35	

h hauteur de la turbulence

r_0 paramètre de Fried

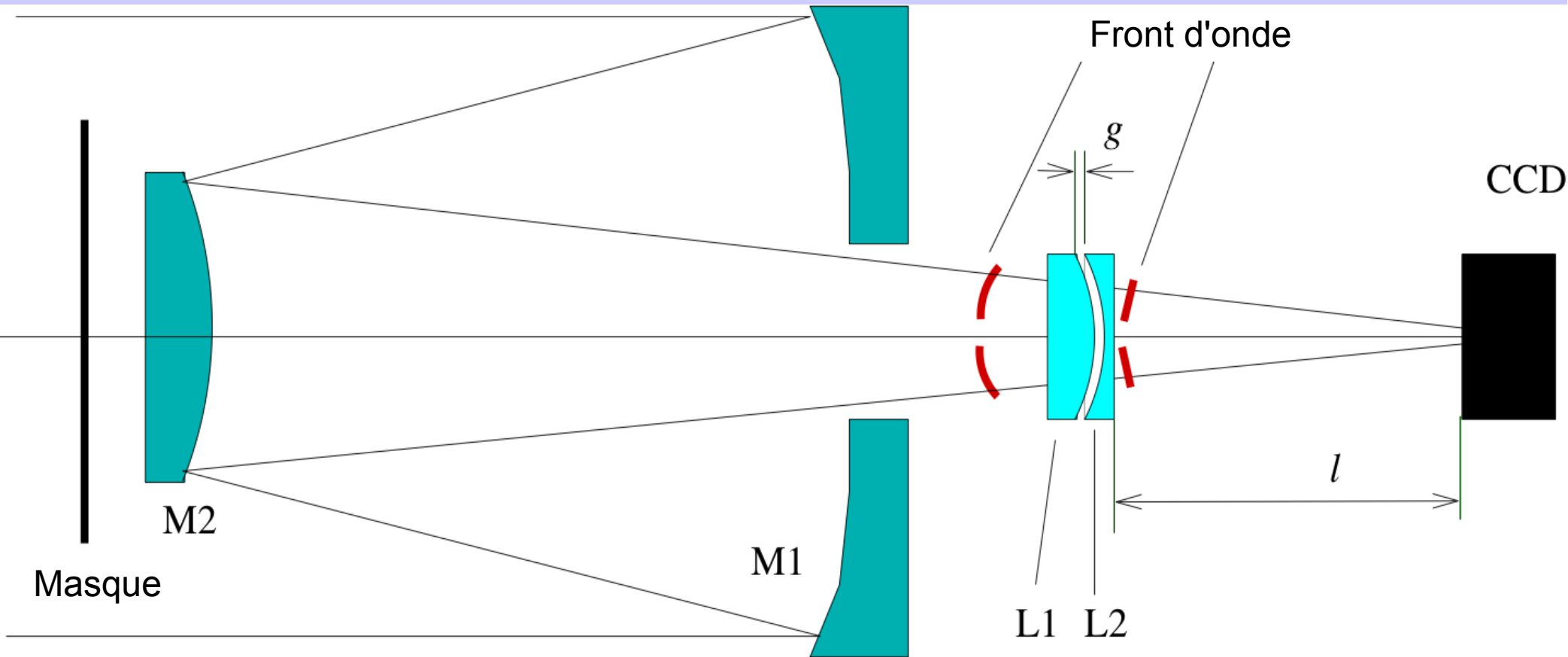
C_n^2 constante de l'indice de réfraction

τ_0 temps de cohérence

V vitesse des couches turbulentes

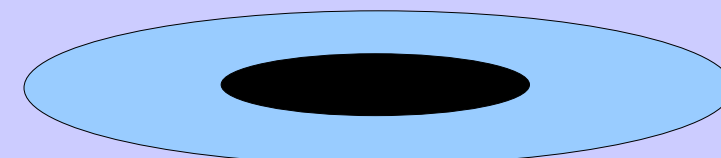
τ_{AA} temps de cohérence de l'angle d'arrivée

Schéma optique du système FADE

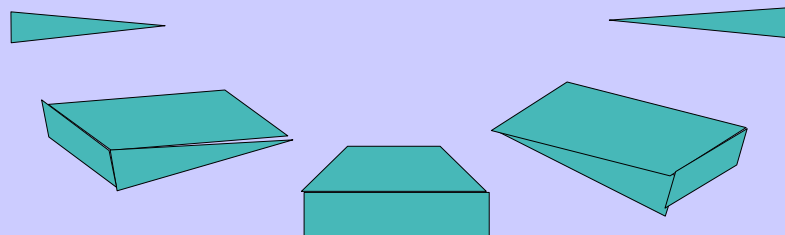


DIMM: configuration non-isotrope

FADE: configuration isotrope



Masque



Aberration
conique

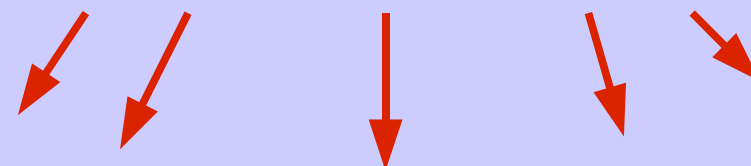


Image résultante

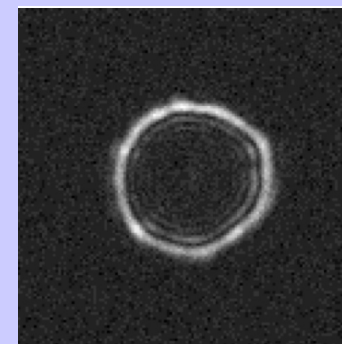
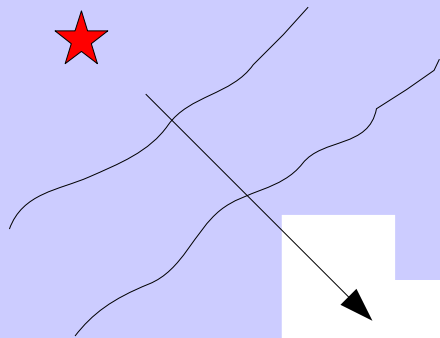
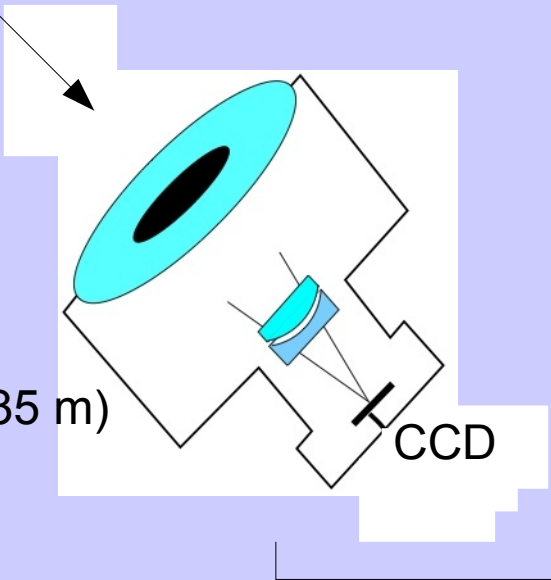


Schéma du système FADE

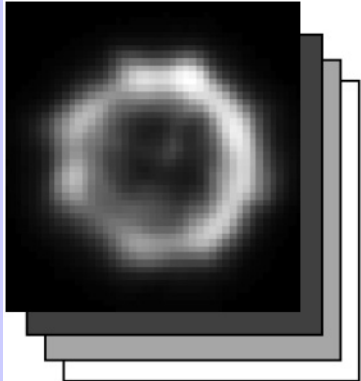


Télescope
(diamètre du miroir: 0.35 m)



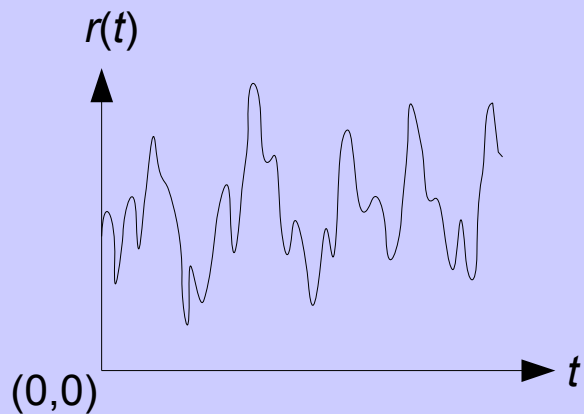
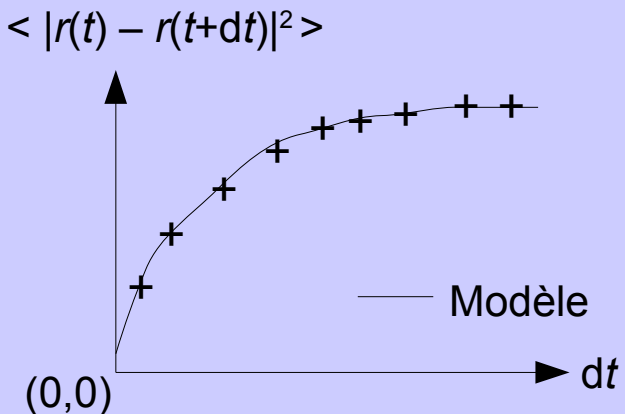
Ordinateur

Séquence d'images



Fonction de structure

Fluctuations du rayon



FADE à Cerro Tololo, Chili

A. Tokovinin, A. Kellerer, V. Coudé du Foresto, 2007, A&A, in press

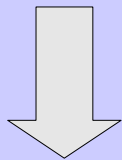
Prototype de FADE

DIMM

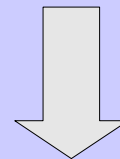
MASS

Composant	Description
Télescope	<i>Celestron C14</i> $D=356\text{mm}$ $f=3860\text{m}$
Obstruction centrale	Masque circulaire diamètre: 150mm
Optique	2 lentilles <i>Linos</i> , longueur focale: +/-50mm
Détecteur	<i>Prosilica</i> : 640 x 480 pixels, fréquence de lecture < 750Hz

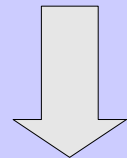
Installés sur une tour de 6m
à 10m de FADE



Paramètre de Fried, temps de cohérence



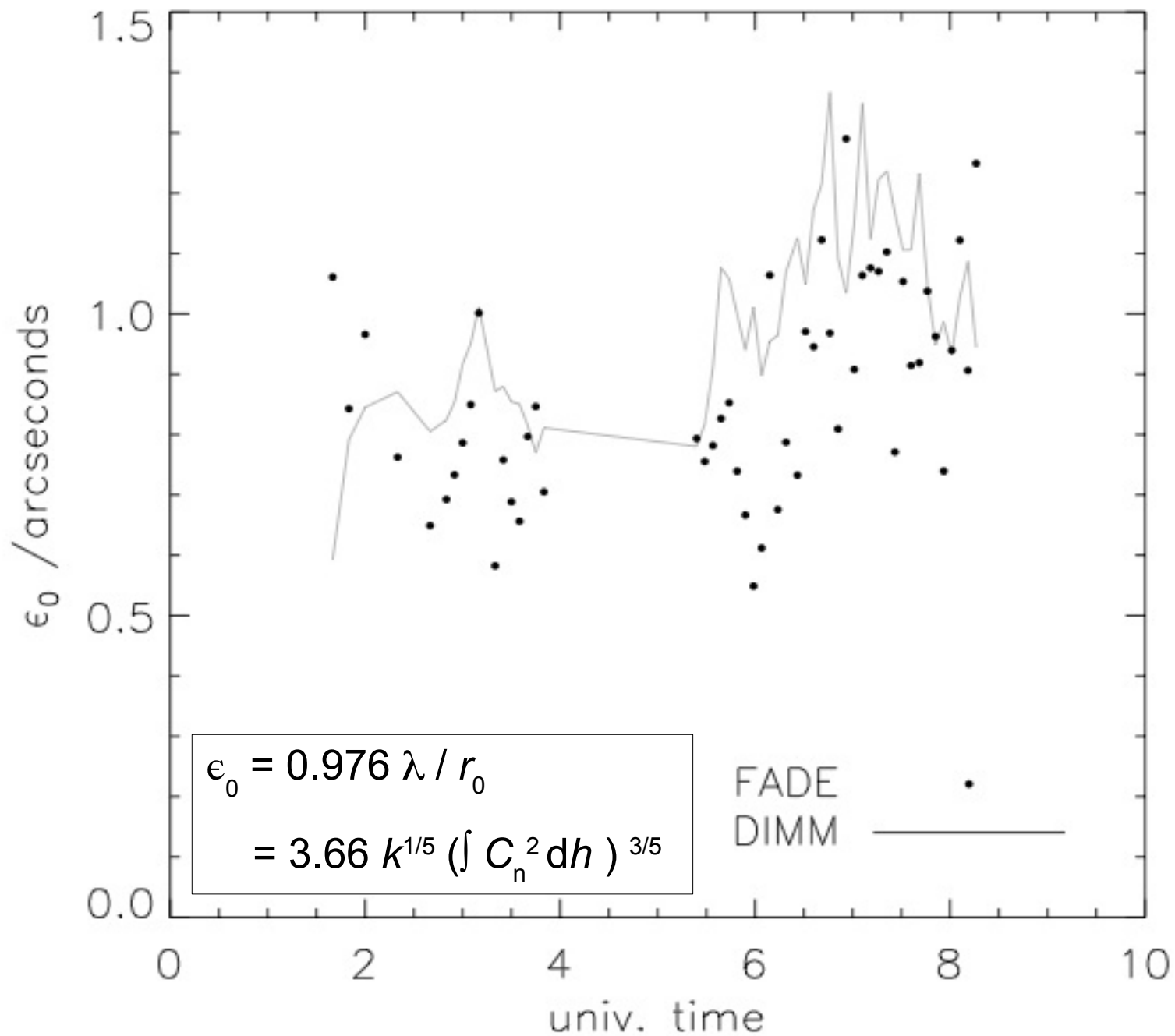
Paramètre de Fried



Temps de cohérence

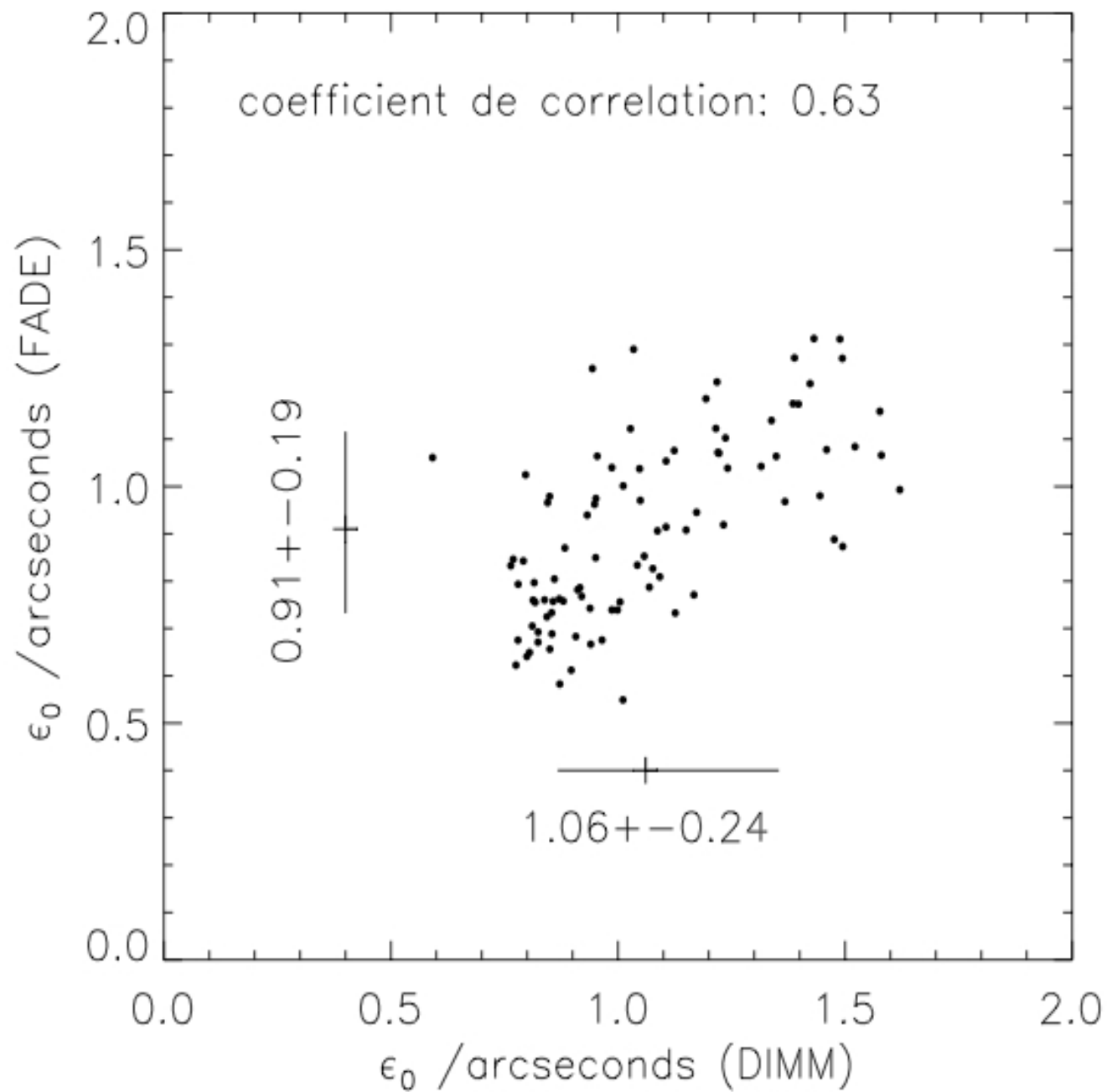
Seeing estimé à partir de FADE et DIMM

Observations à Cerro Tololo, 2 Novembre 2006



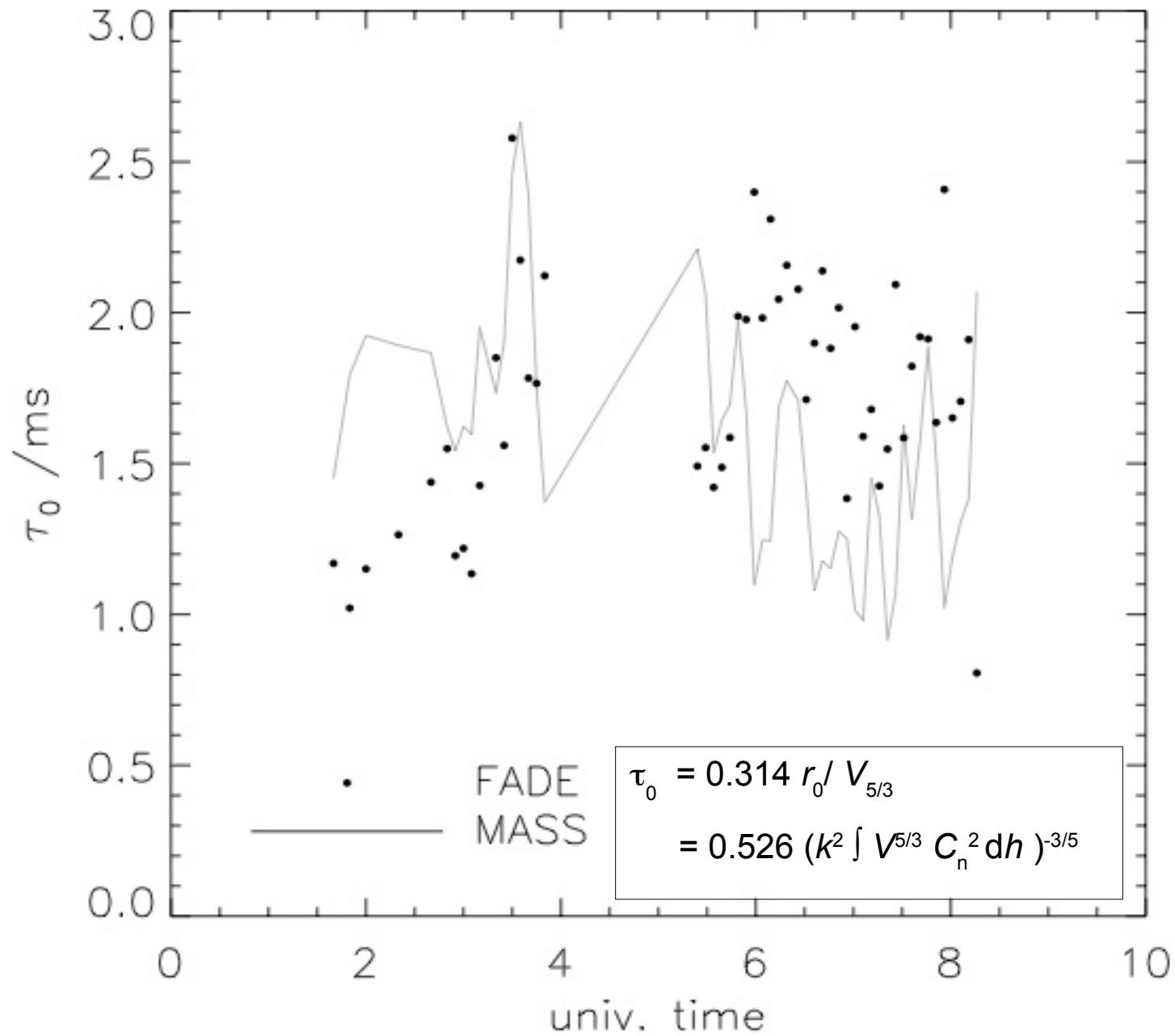
Seeing estimé à partir de FADE et DIMM

Observations à Cerro Tololo, 29 Octobre - 2 Novembre 2006



Temps de cohérence estimé à partir de FADE et MASS

Observations à Cerro Tololo, 2 Novembre 2006



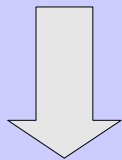
FADE à Paranal, Chili, 8-23 Août 2007

FADE

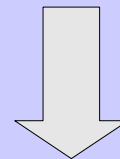
DIMM

NAOS

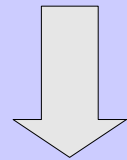
Composant	Description		
Télescope	<i>Celestron C14</i> $D=356\text{mm}$ $f=3860\text{m}$		
Obstruction centrale	Masque circulaire diamètre: 160mm	Installé sur une tour de 6m	Installé derrière un des télescopes de 8m
Optique	2 lentilles <i>Linos</i> , longueur focale: +/-50mm	à 10m de FADE	à 50m de FADE
Détecteur	<i>Prosilica</i> : 640 x 480 pixels, fréquence de lecture < 750Hz		



Paramètre de Fried, temps de cohérence



Paramètre de Fried



Paramètre de Fried,
temps de cohérence

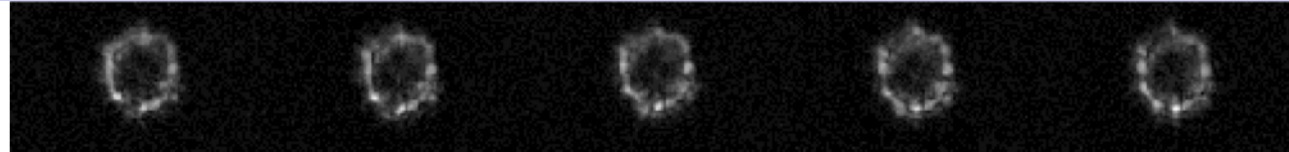
FADE à Paranal, Chili, 8-23 Août 2007

CTIO



31 Octobre 2006

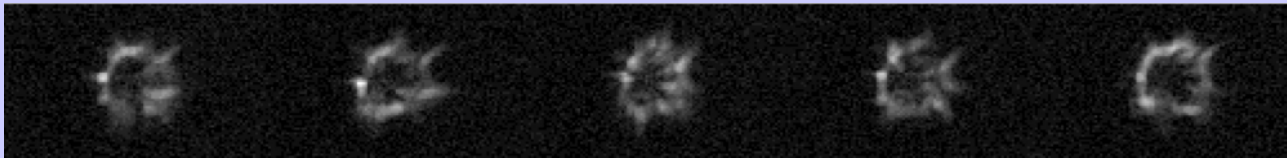
Paranal



17 Août 2007



18 -



19 -



20 -

