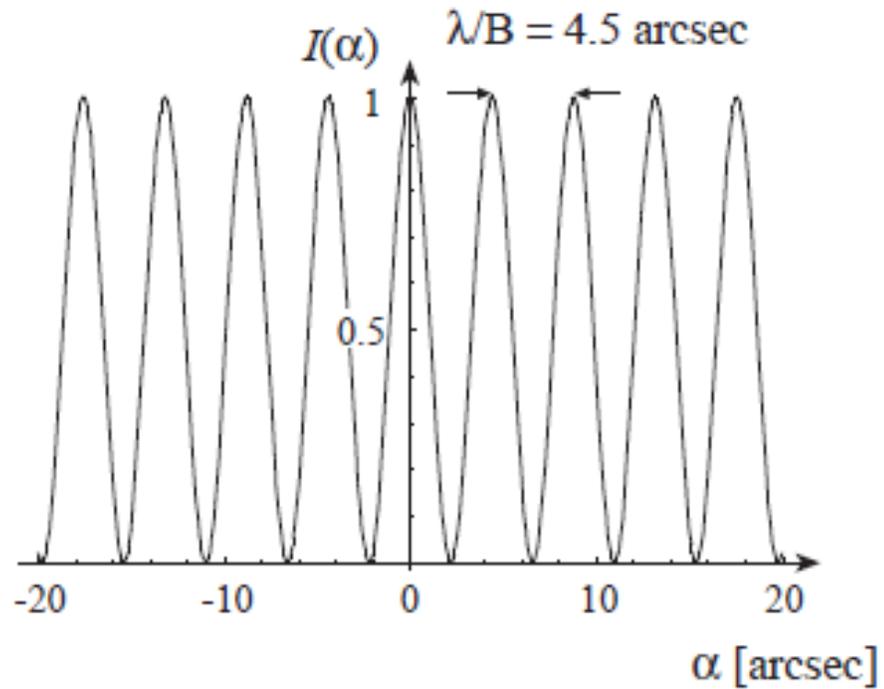
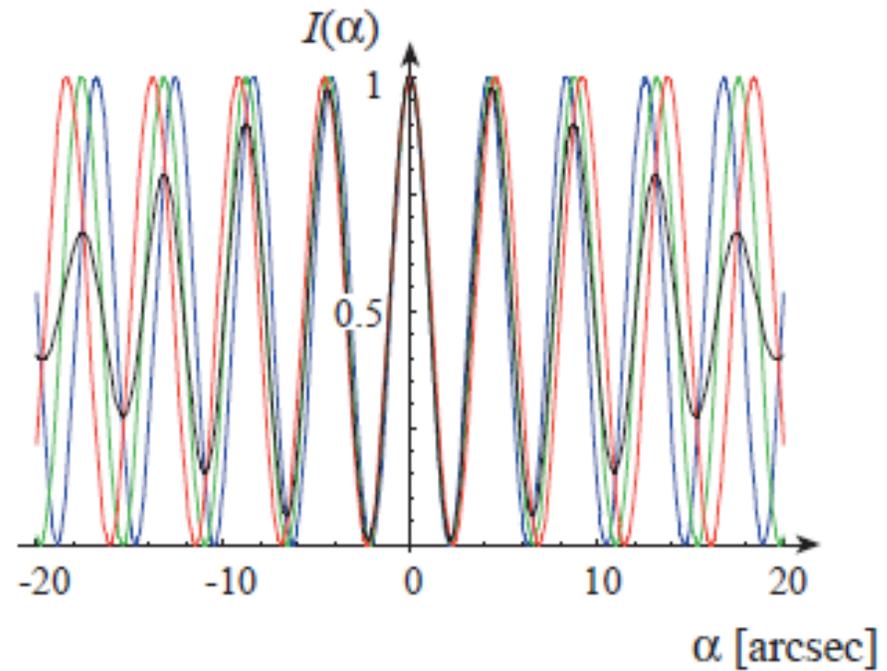


Cohérence spatiale et temporelle

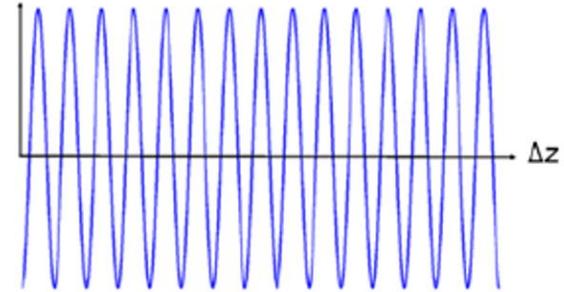
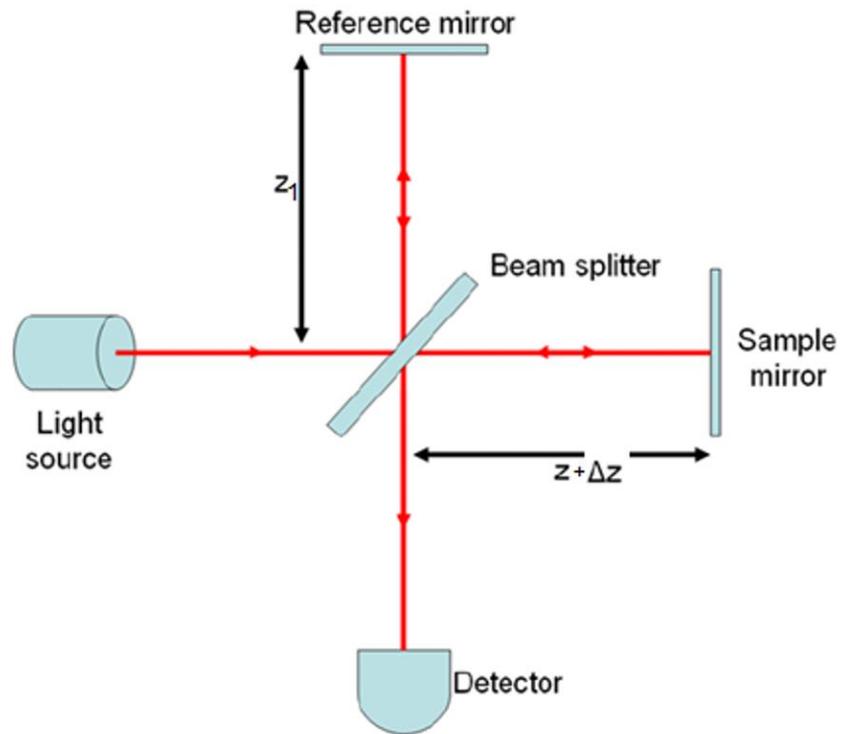


a) point source, monochromatic

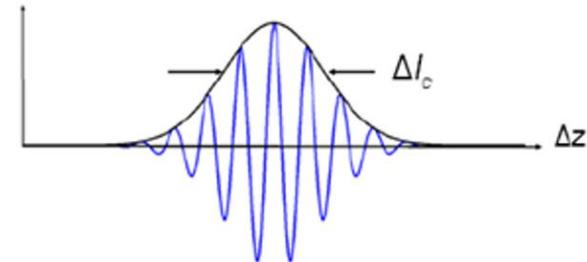


b) point source, K-band

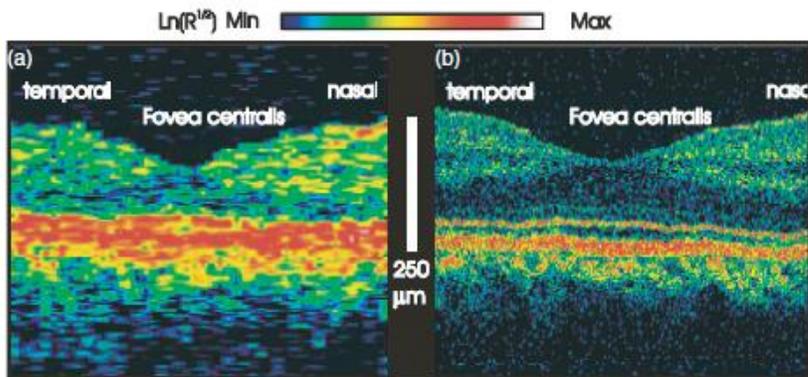
Interféromètre de Michelson: Tomographie optique cohérente (OCT)



Long coherence length
 $\Delta l_c \gg \Delta z$

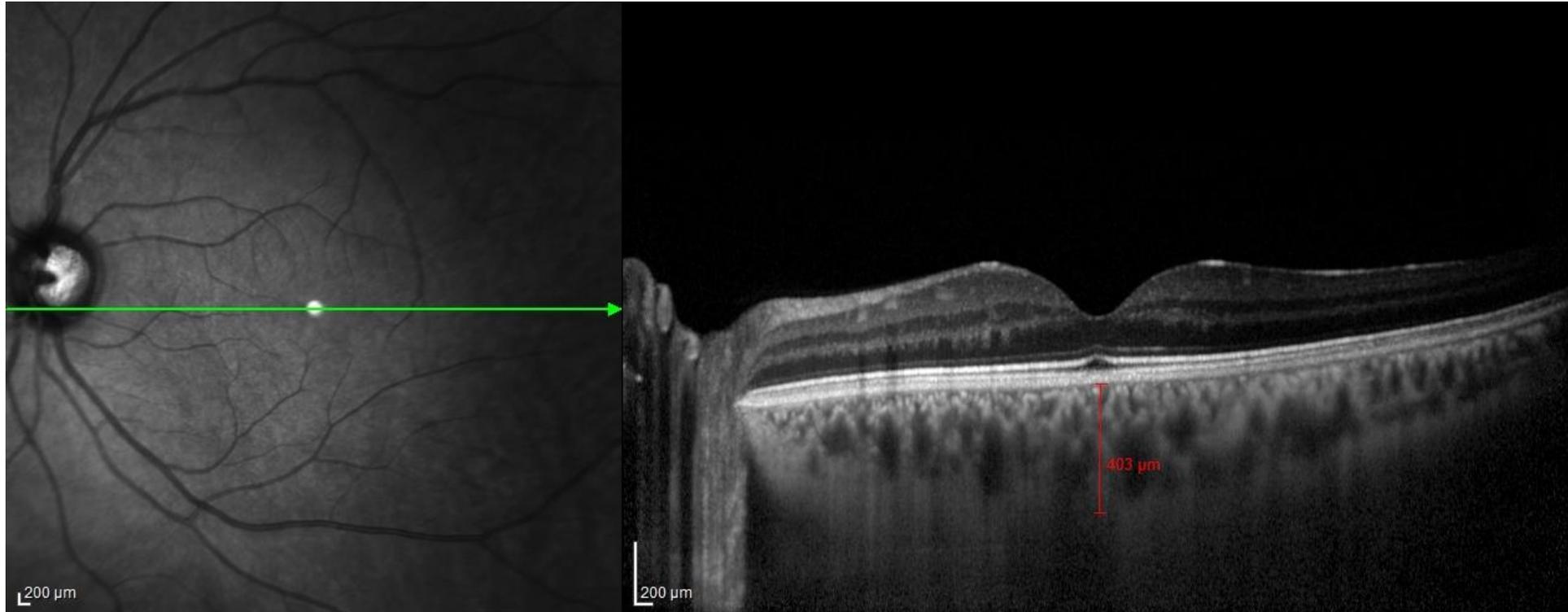


short coherence length
 $\Delta l_c < \Delta z$



OCT d'une rétine à grande longueur de cohérence $\Delta\lambda=30$ nm, résolution axiale 10 μ m (gauche) et faible longueur de cohérence $\Delta\lambda=260$ nm, résolution axiale 3 μ m (droite), d'après Drexler et al. (2000)

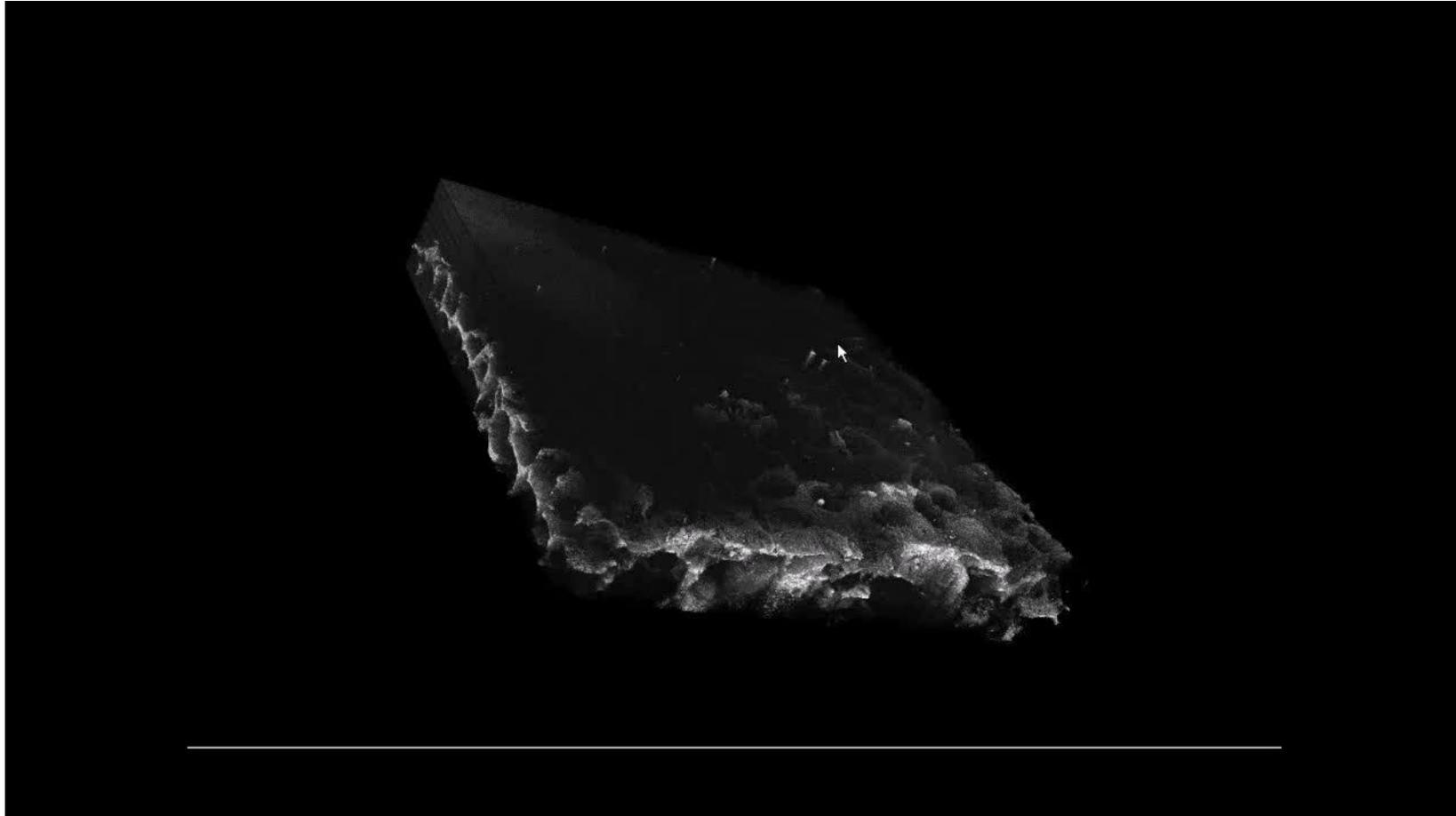
Interféromètre de Michelson: Tomographie optique cohérente (OCT)



Remerciements M. Atlan & S. Mrejen (Hôpital des 15-20)

Biopsie virtuelle du fond de l'oeil

Interféromètre de Michelson: Tomographie optique cohérente (OCT)

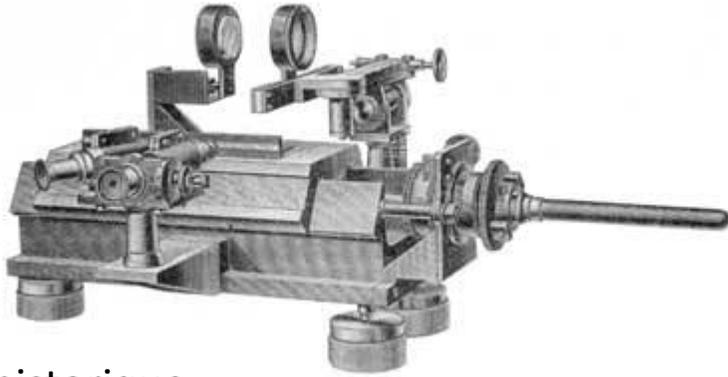


Appareil d'OCT
LLTech

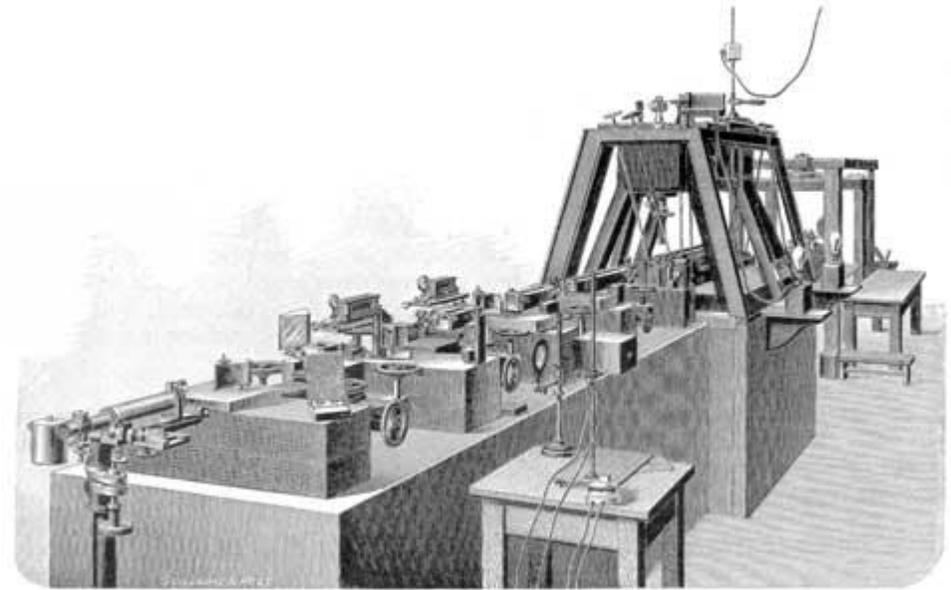
Biopsie virtuelle

Remerciements Claude Boccara

Interféromètres de Fabry-Pérot

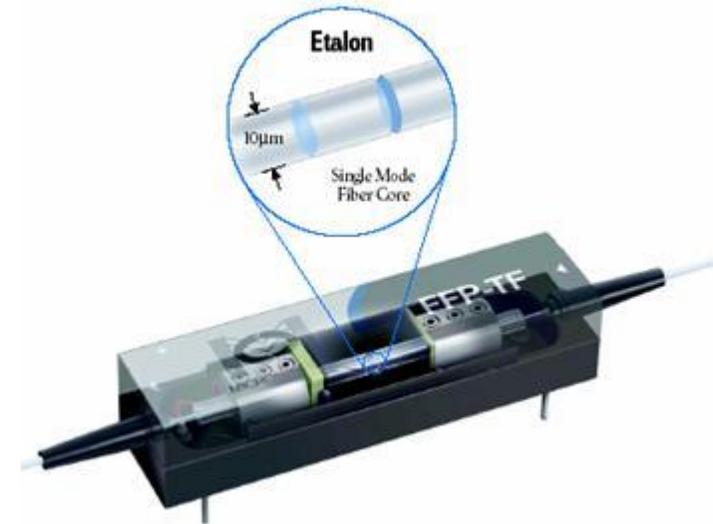
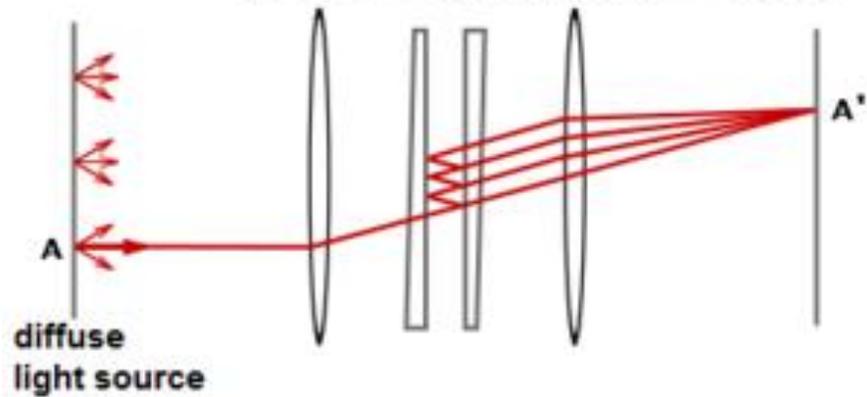
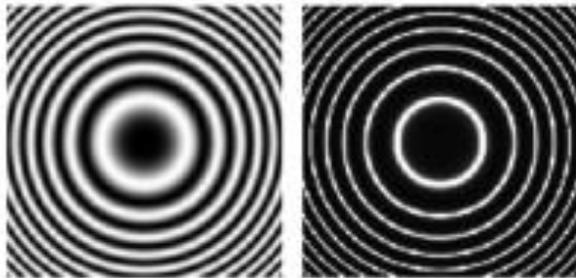


Montage historique



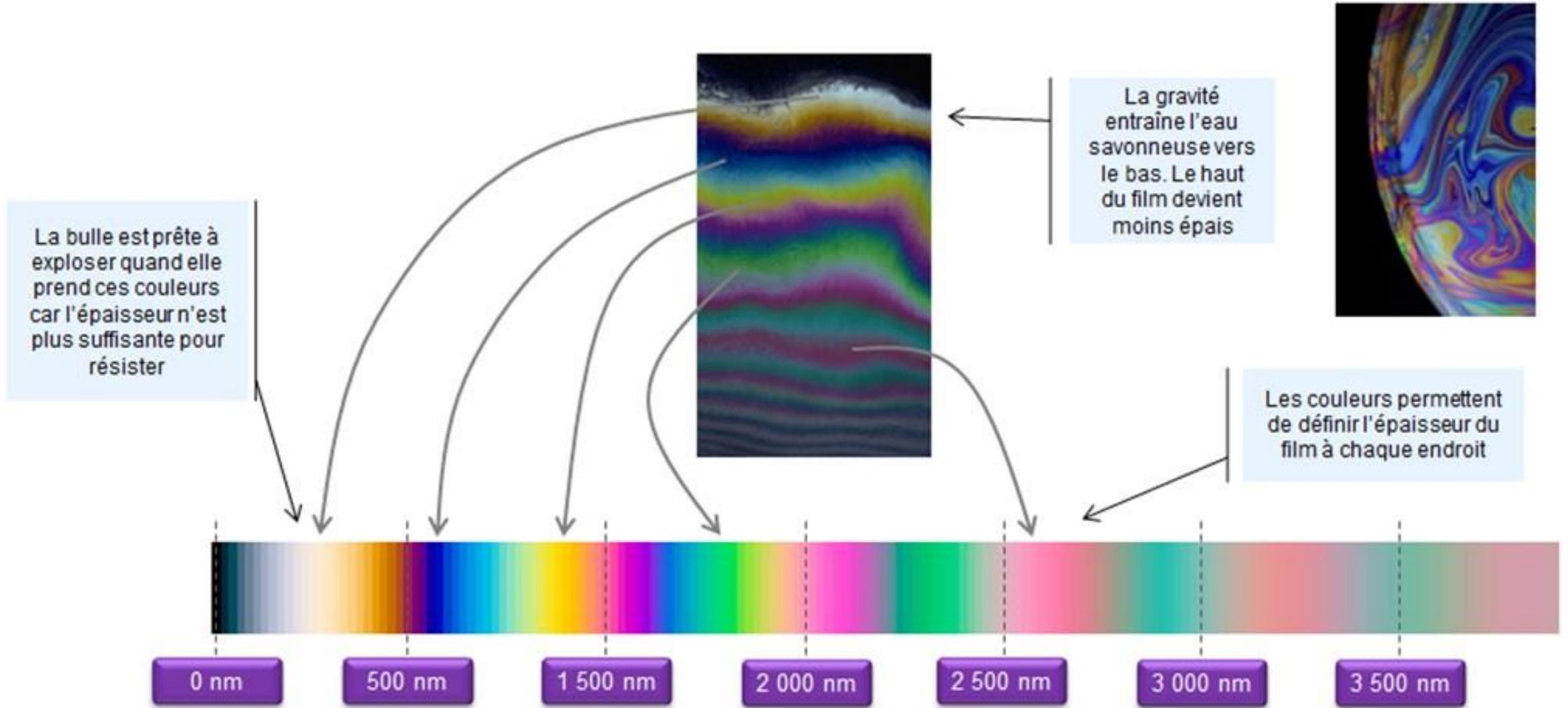
Etalon Fabry-Pérot (montage historique)

low finesse
versus
high finesse



Etalon intégré dans une fibre

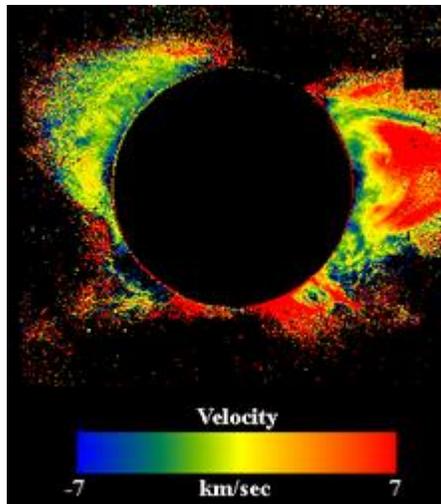
Interférences dans une membrane de savon



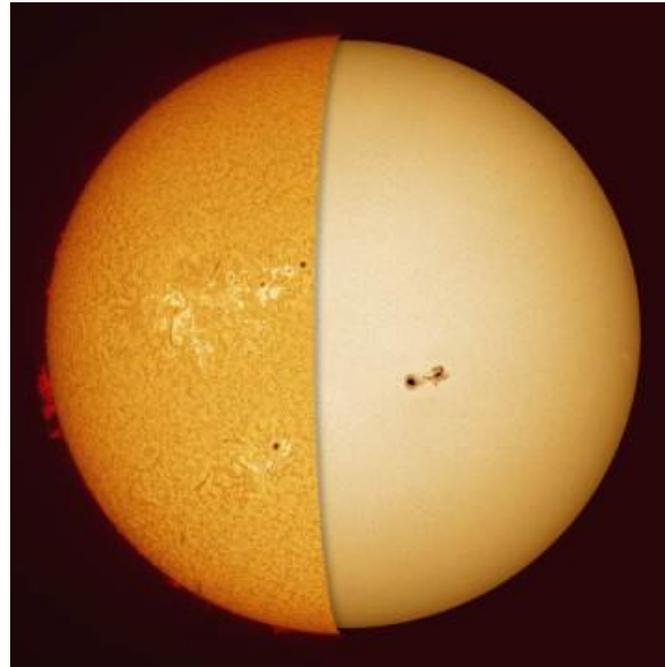
Spectromètre de Fabry-Pérot



Filtre H α monté sur un télescope (Daystar)



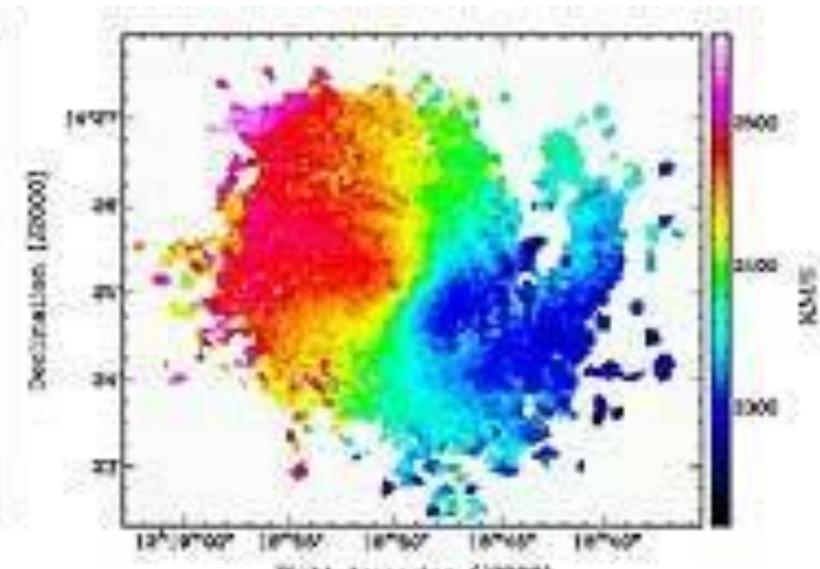
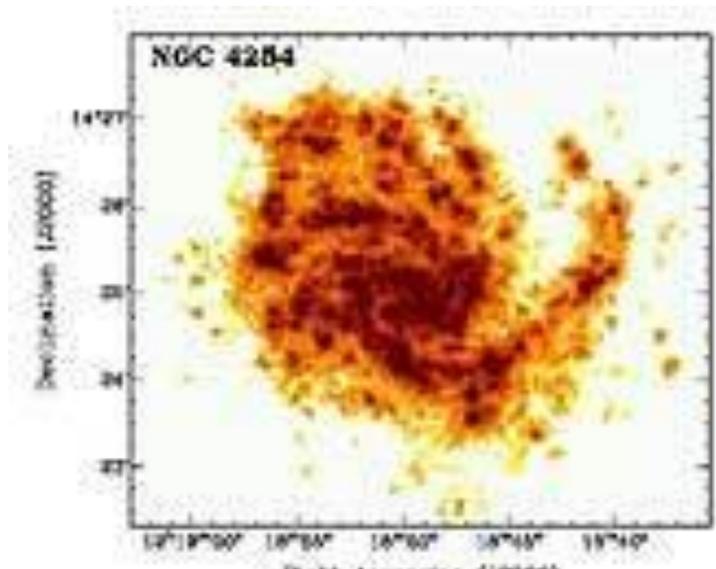
Cartographie Doppler de la couronne solaire
par SOHO et de la nébuleuse NGC 4254



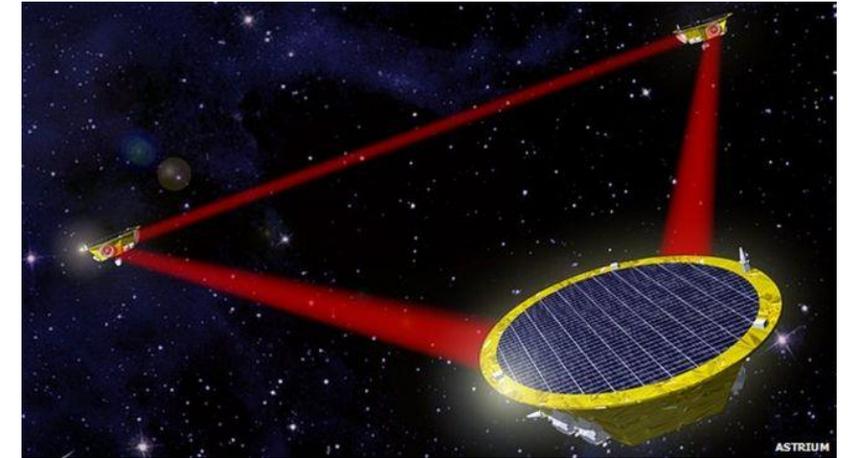
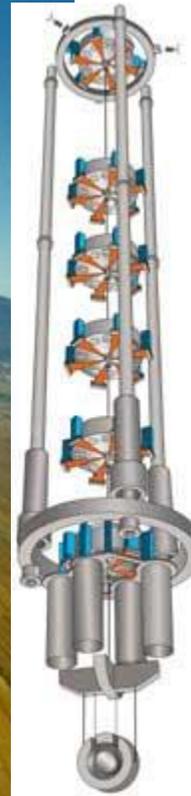
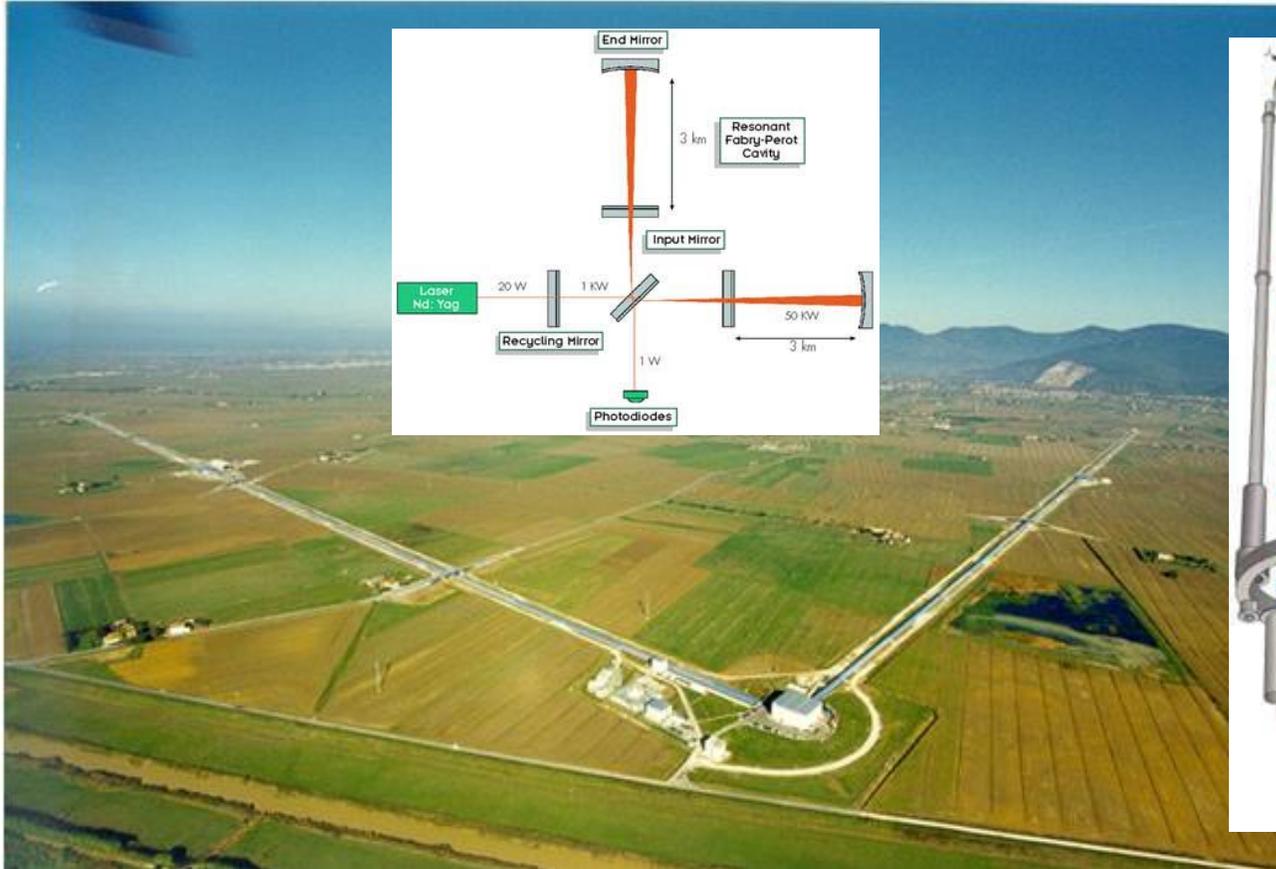
Raie H α (656 nm)



Bob Antol / stargate4173.com



Interféromètre de Michelson: Détection des ondes gravitationnelles

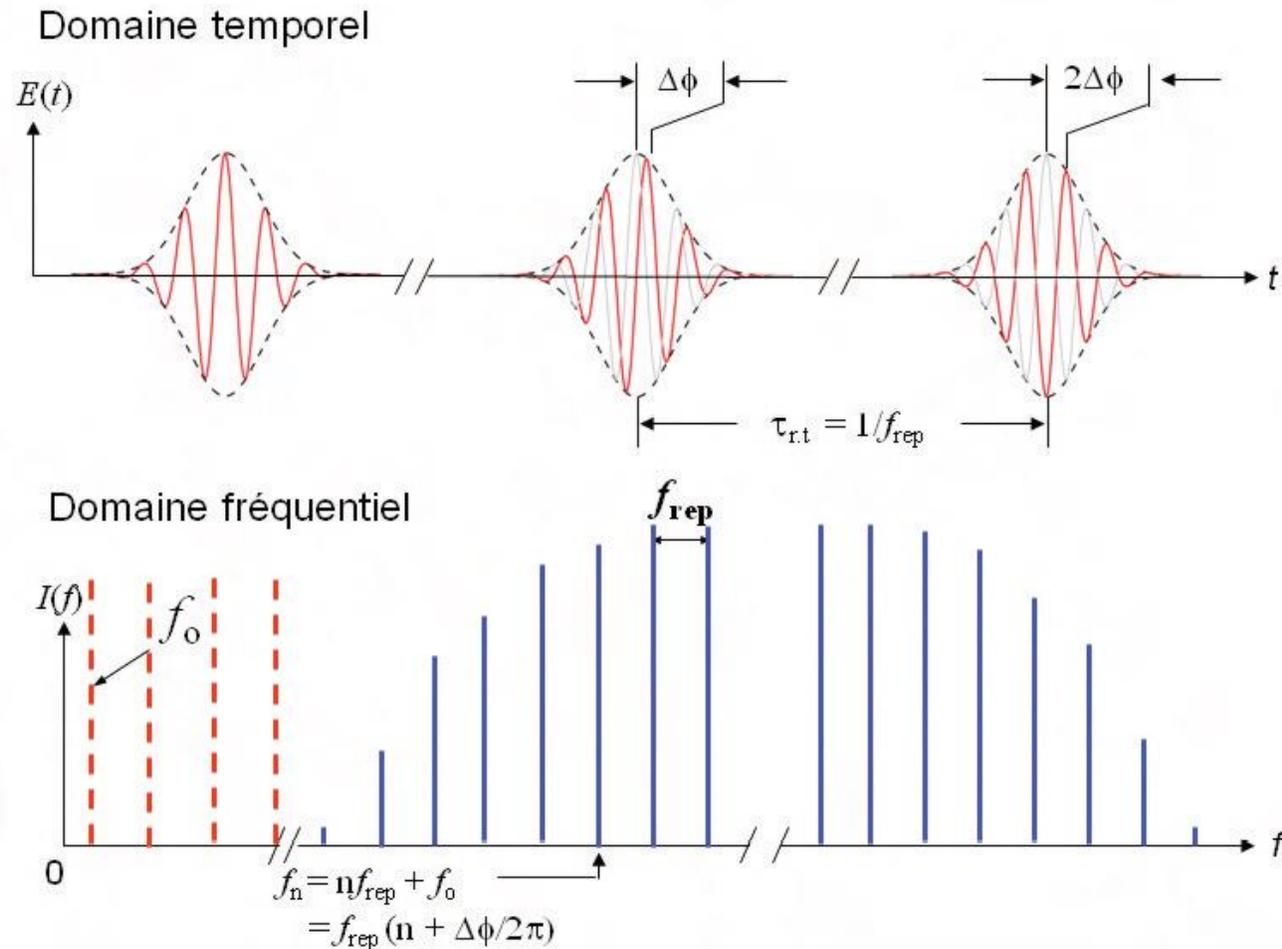


Projet eLISA: bras de l'interféromètre 10^6 km, fréquences étudiées: de 1 mHz à 1 Hz

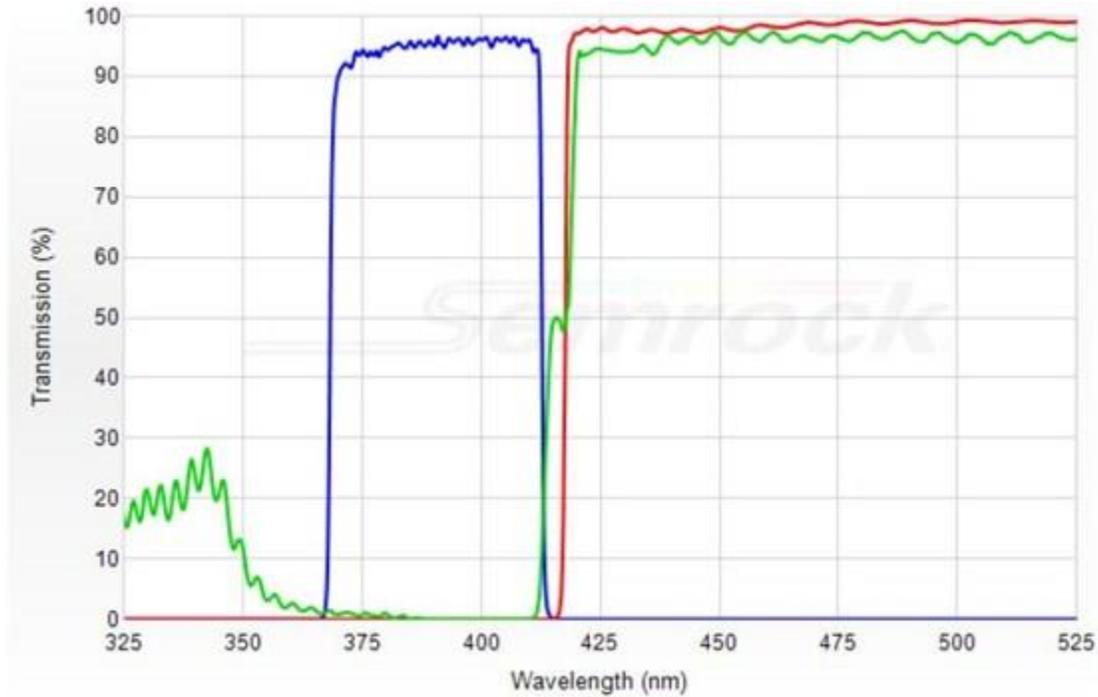
Interféromètre VIRGO: bras de l'interféromètre 3 km (jusqu'à 100 km avec les résonateurs Fabry-Pérot), fréquences étudiées: de 10 Hz à 10 kHz; à droite: système de sustentation des miroirs.

Spectroscopie avec des « peignes de fréquence »

Nobel 2005 pour John Hall et Theodor Hänsch pour les progrès qu'ils ont apportés au domaine de la spectroscopie laser à haute résolution



Filtres interférentiels



Cube de fluorescence typique

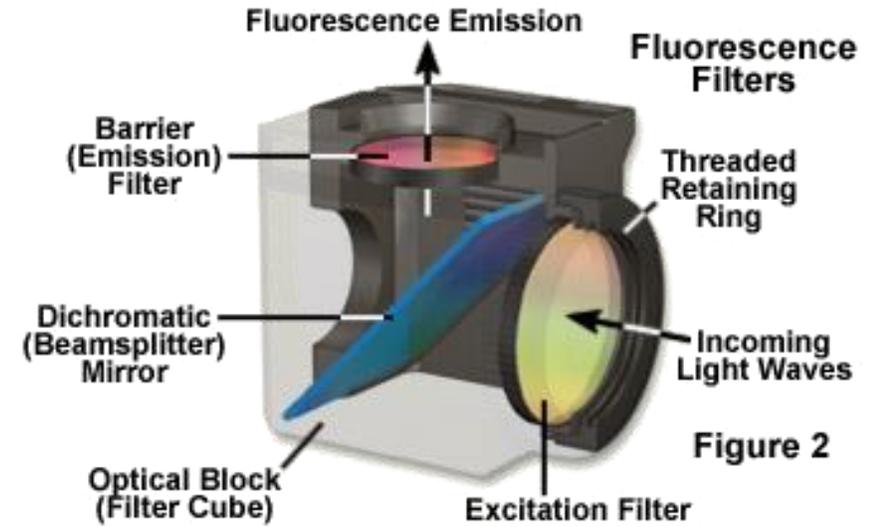


Figure 2

Anatomy of an Interference Filter

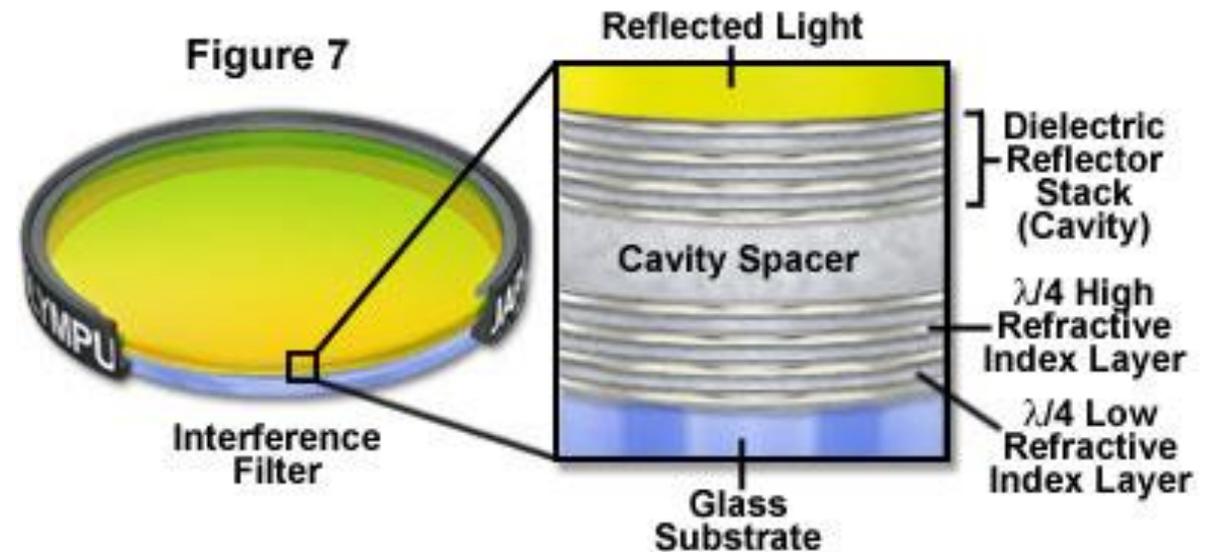
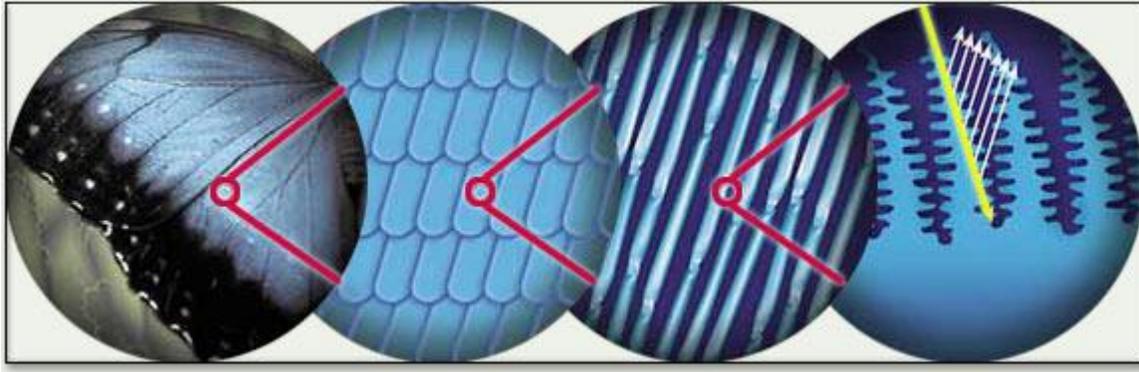


Figure 7

Filtres interférentiels naturels



Œil de requin



Image de microscopie optique en transmission (x 400)

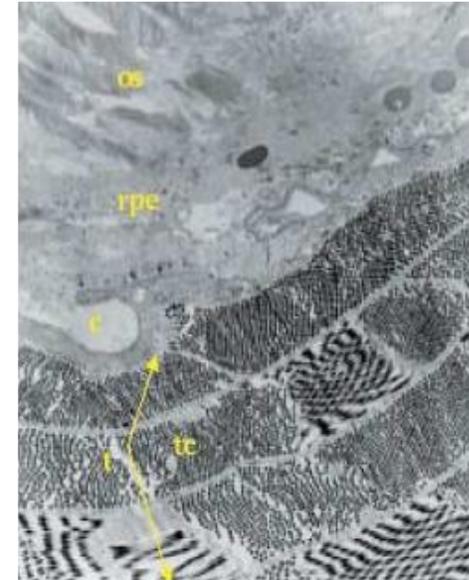


Image de microscopie électronique (x 4000)

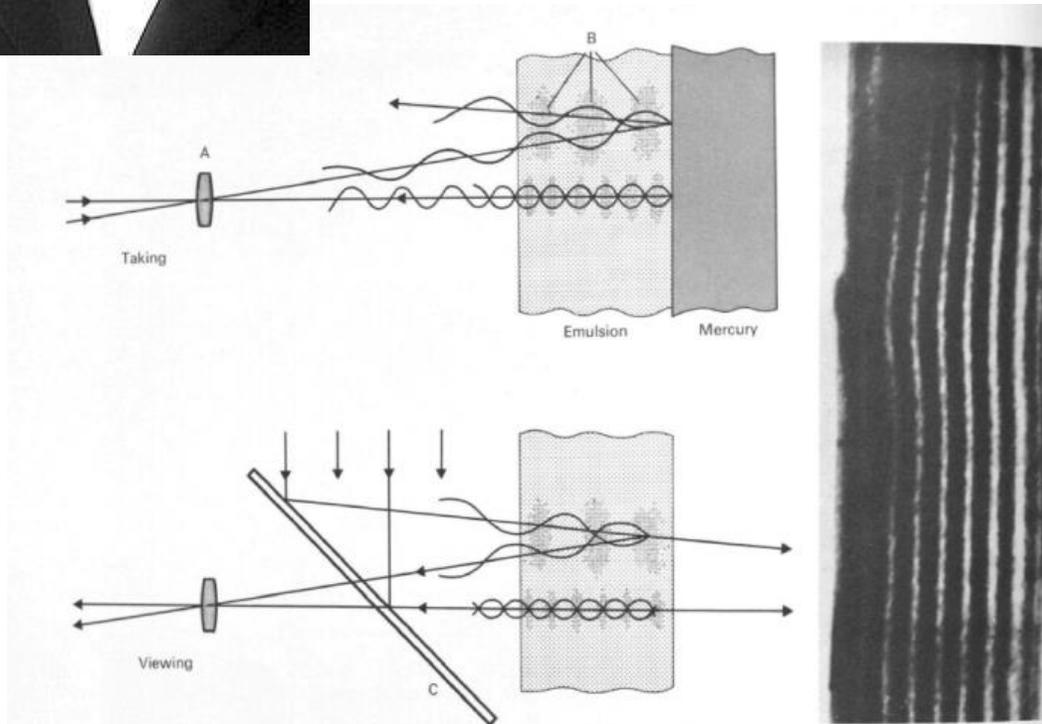
Coupe histologique de rétine de chat

Filtres interférentiels et photographie couleur

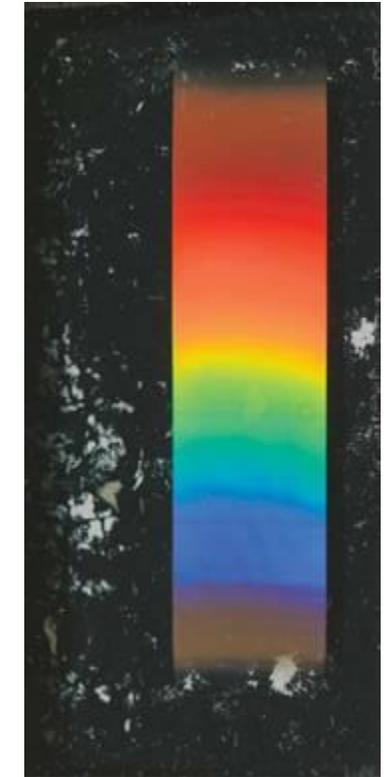


Gabriel Lippmann, 1845-1921, un physicien français. prix Nobel de physique de 1908 « pour sa méthode de reproduction des couleurs en photographie, basée sur le phénomène d'interférence ».

Sa découverte permet la reconstitution intégrale de l'ensemble des longueurs d'onde réfléchies par un objet.



Nature morte (1891)



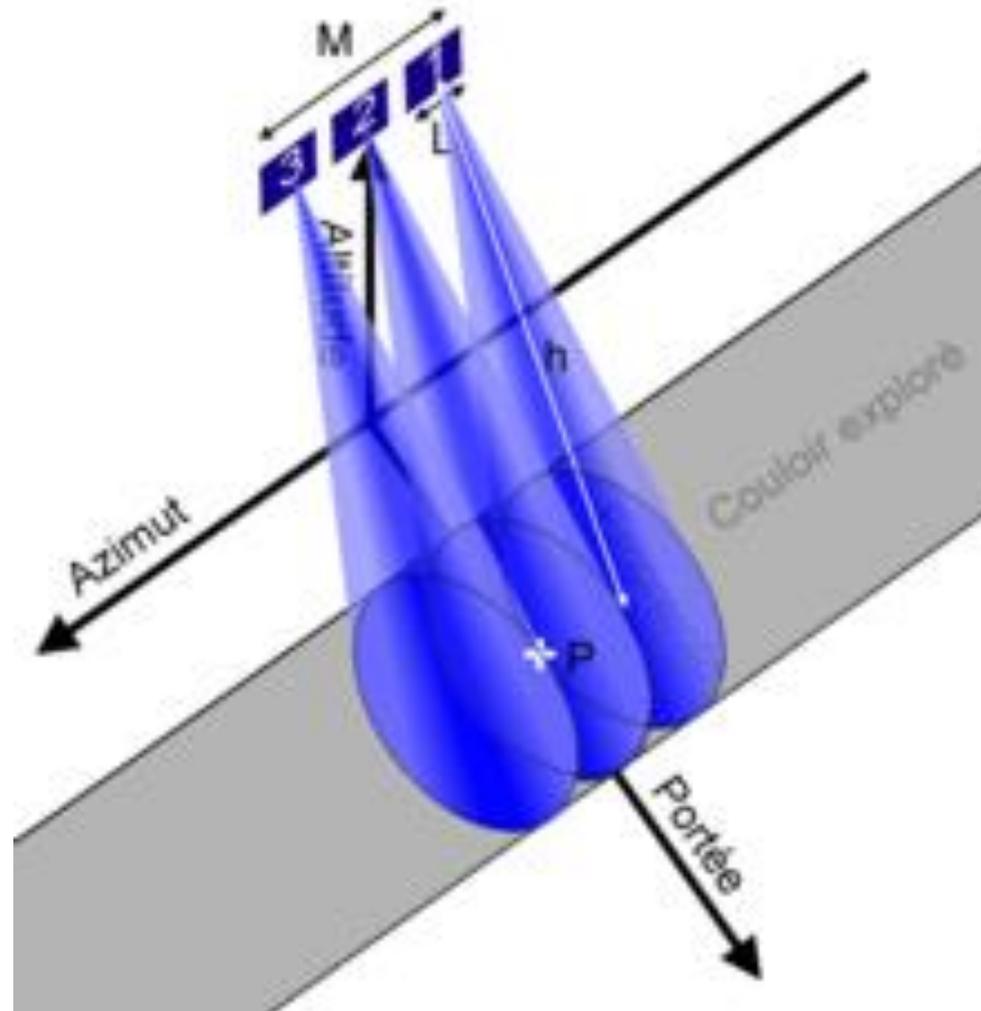
Exemple d'une photographie interférentielle d'un spectre

Résolution

Outil	diamètre (m)	$\Delta \theta$ (rad)	$\Delta \theta$ (")	Détails sur la Lune	Détails à 200 km
Œil	0,0025	$2,7 \times 10^{-4}$	55	103 km	53 m
	0,010	$6,7 \times 10^{-5}$	13	25 km	13 m
Jumelles	0,050	$1,3 \times 10^{-5}$	2,8	5 km	2,7 m
	0,10	$6,7 \times 10^{-6}$	1,4	2,6 km	1,3 m
Télescope 150	0,15	$4,5 \times 10^{-6}$	0,92	1,7 km	89 cm
	0,20	$3,4 \times 10^{-6}$	0,69	1,3 km	67 cm
Télescope 1 m	1,0	$6,7 \times 10^{-7}$	0,14	260 m	13 cm
Hubble	2,4	$2,8 \times 10^{-7}$	0,058	110 m	55 mm
VLT	8,0	$8,4 \times 10^{-8}$	0,017	32 m	16 mm
Télescopes du Keck	10	$6,7 \times 10^{-8}$	0,014	25 m	13 mm
E-ELT (2024)	40	$1,7 \times 10^{-8}$	0,0035	6 m	3,3 mm

Les calculs ci-dessus sont effectués, comme précédemment, avec le critère de Rayleigh et pour une longueur d'onde de 550 nm ; $\Delta \theta \simeq 1,22 \lambda/D$.

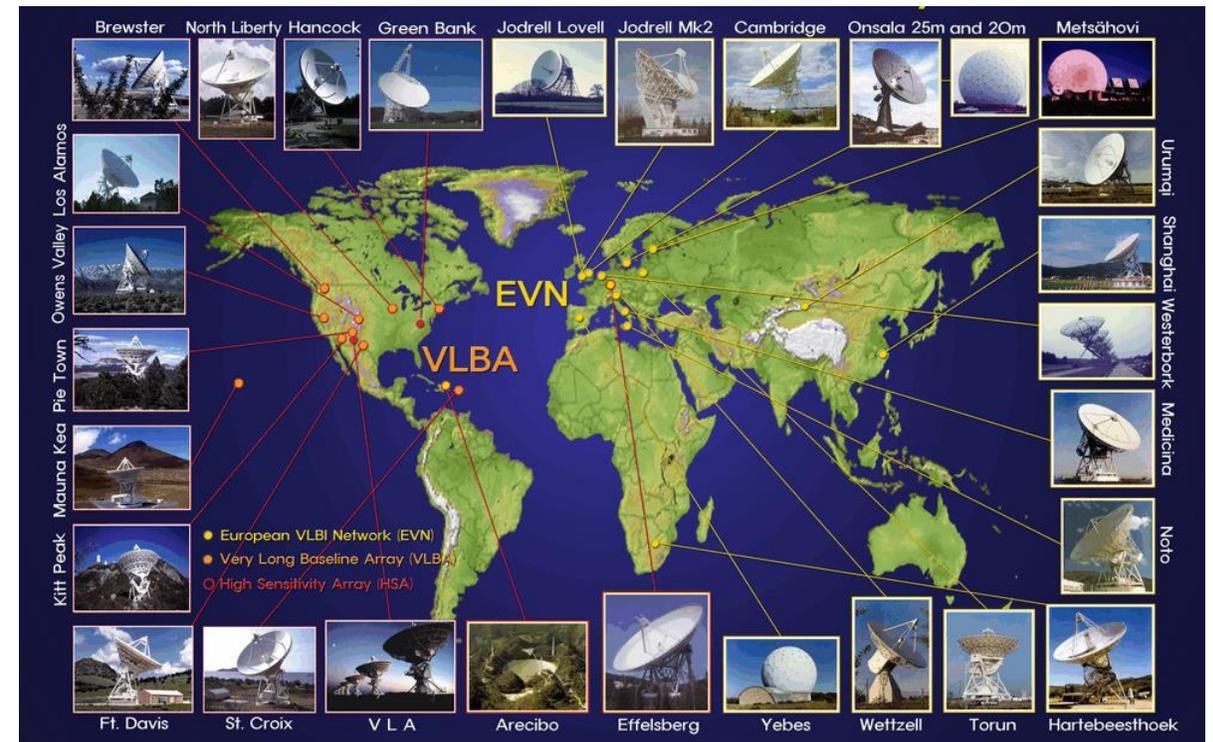
Radar à synthèse d'ouverture (RSO) est un radar imageur qui effectue un traitement des données reçues afin d'améliorer la résolution en azimut.



Imagerie interférométrique en astronomie dans le domaine radiofréquence

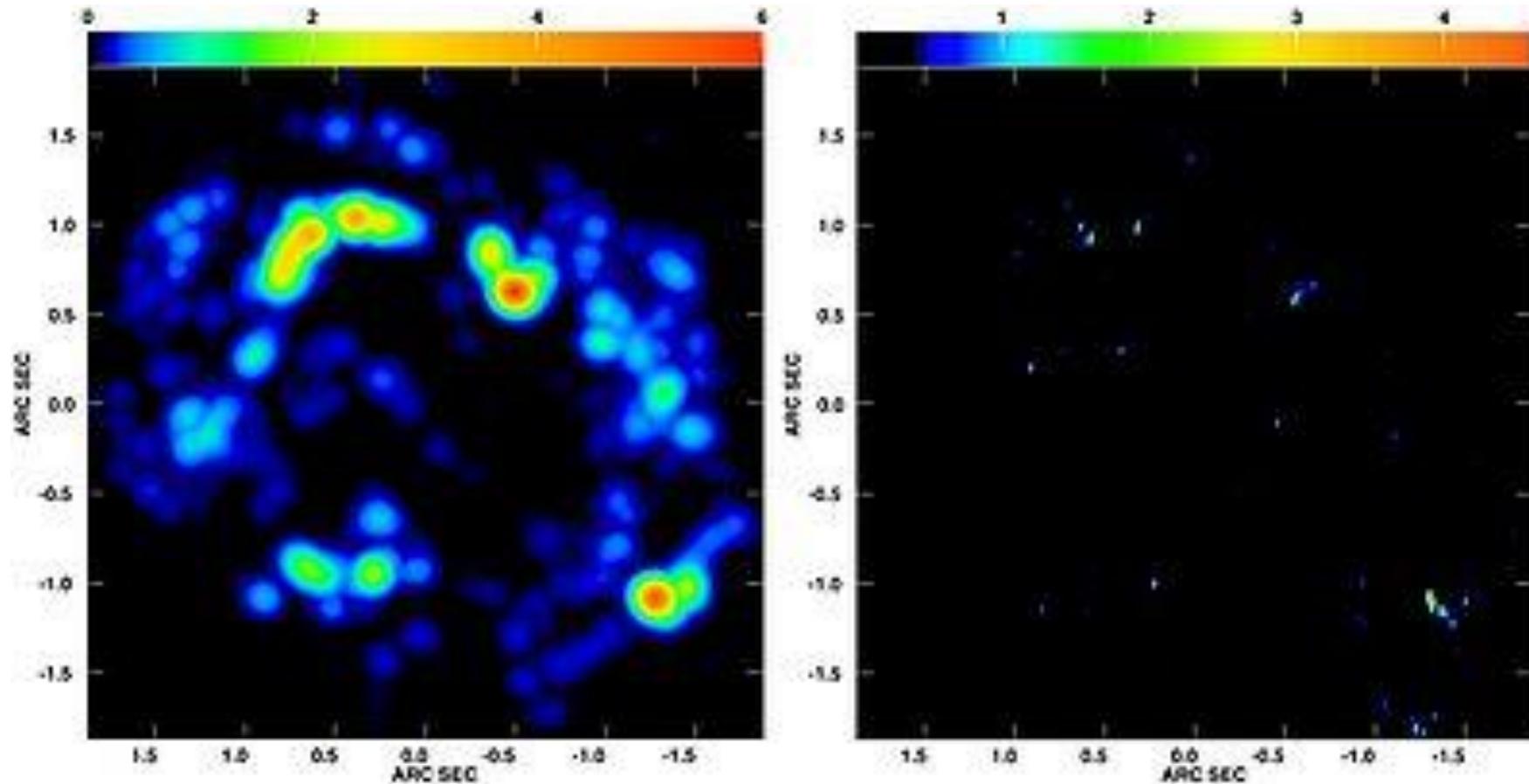


Radio observatoire du Nouveau Mexique : 27 antennes paraboliques de 25 mètres.



Réseau international (très grande ligne de base)

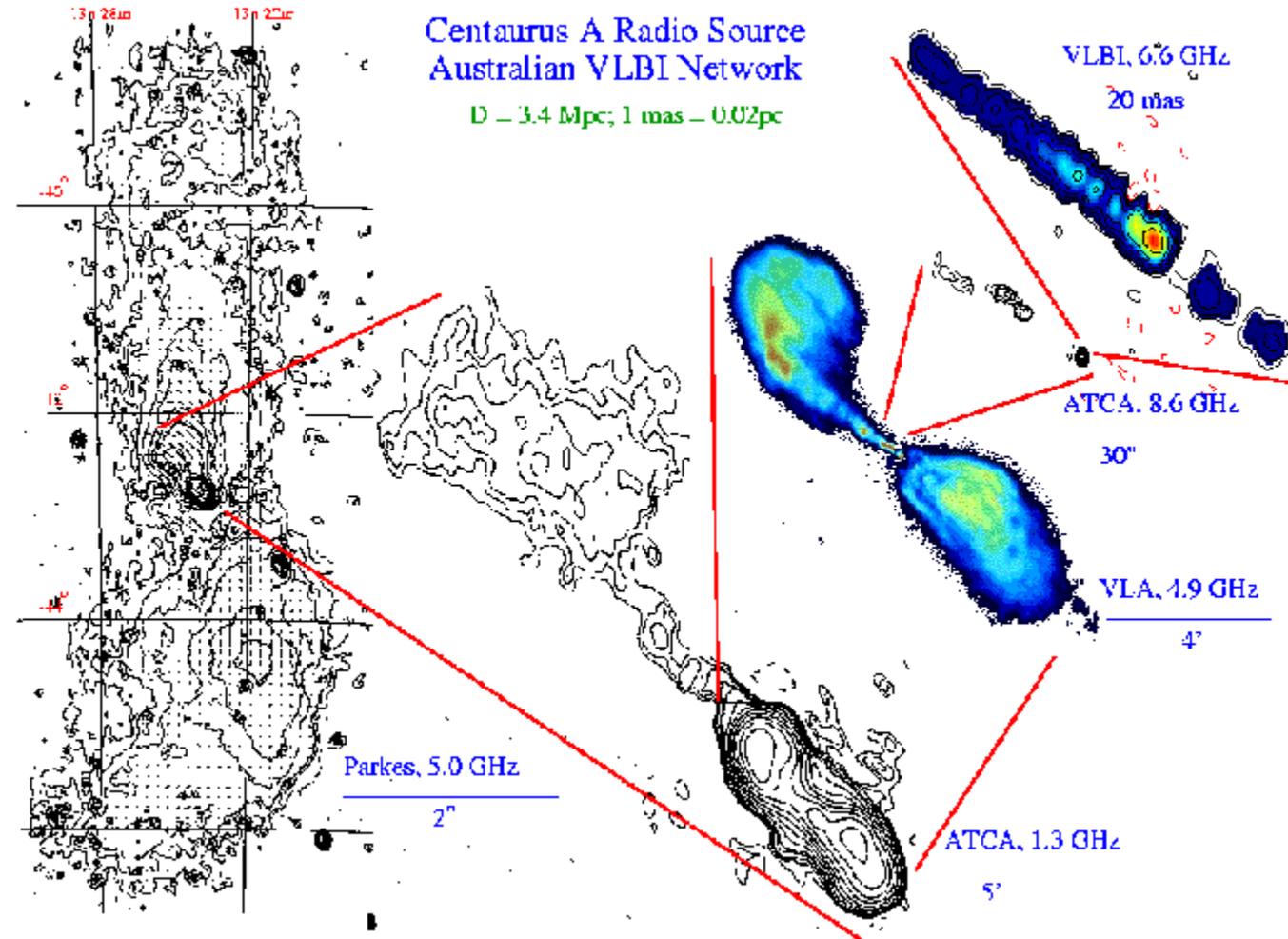
Interférométrie à très longue base (ou VLBI, *Very Long Baseline Interferometry*)



Émission maser de IRC+10420 observée par le réseau MERLIN (à gauche) et par e-VLBI (à droite)

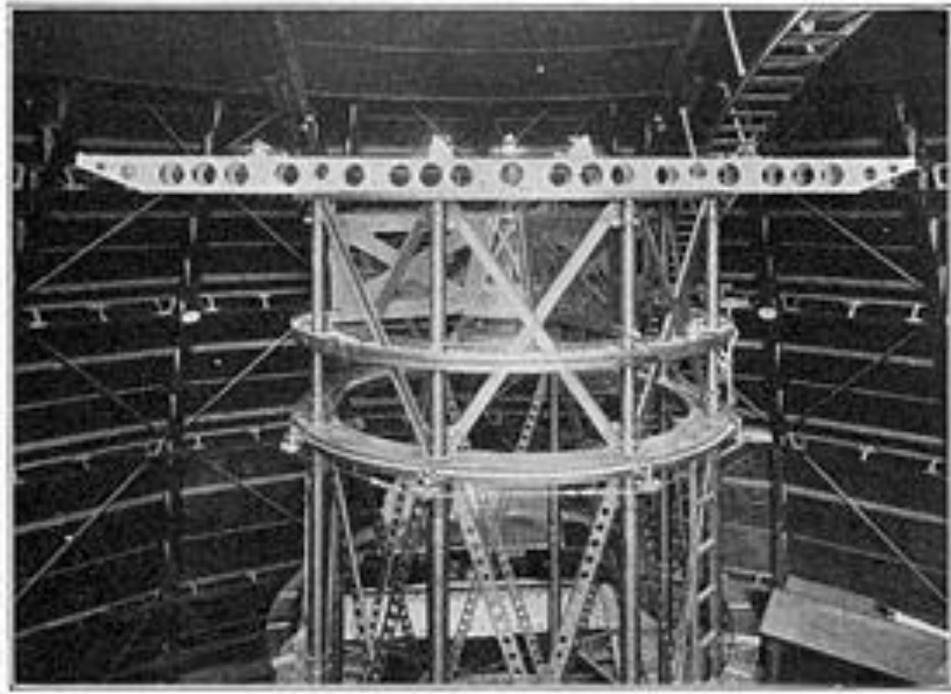
Résolution 20 milliseconde d'arc

Imagerie interférométrique en astronomie dans le domaine radiofréquence

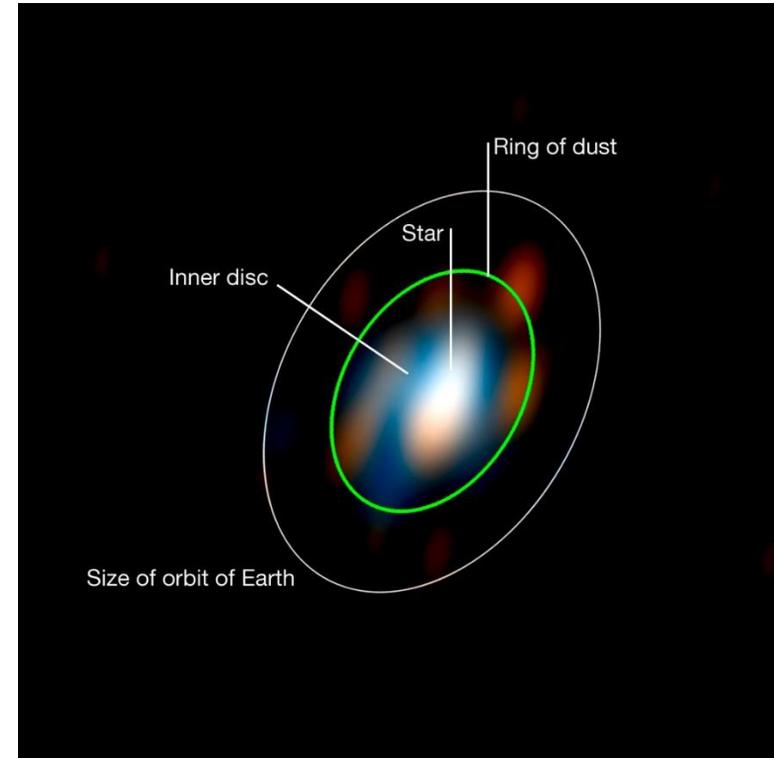


Centaurus A (or NGC 5128) as imaged by radio telescopes at various frequencies. The images range from the left hand one by the 64 m Parkes radio telescope (a single dish), to the 6 km ATCA, the 36 km [VLA](#) in Socorro, New Mexico and finally a VLBI image, all of which used interferometry. VLBI allows astronomers to probe the very core of Active galactic Nuclei such as Cen A.

Imagerie interférométrique en astronomie dans le domaine optique



A 20-foot Michelson interferometer mounted on the frame of the 100-inch [Hooker Telescope](#), 1920



[ESO's VLT](#) interferometer took the first detailed image of a disc around a young star. [\[2\]](#)

Imagerie interférométrique en astronomie

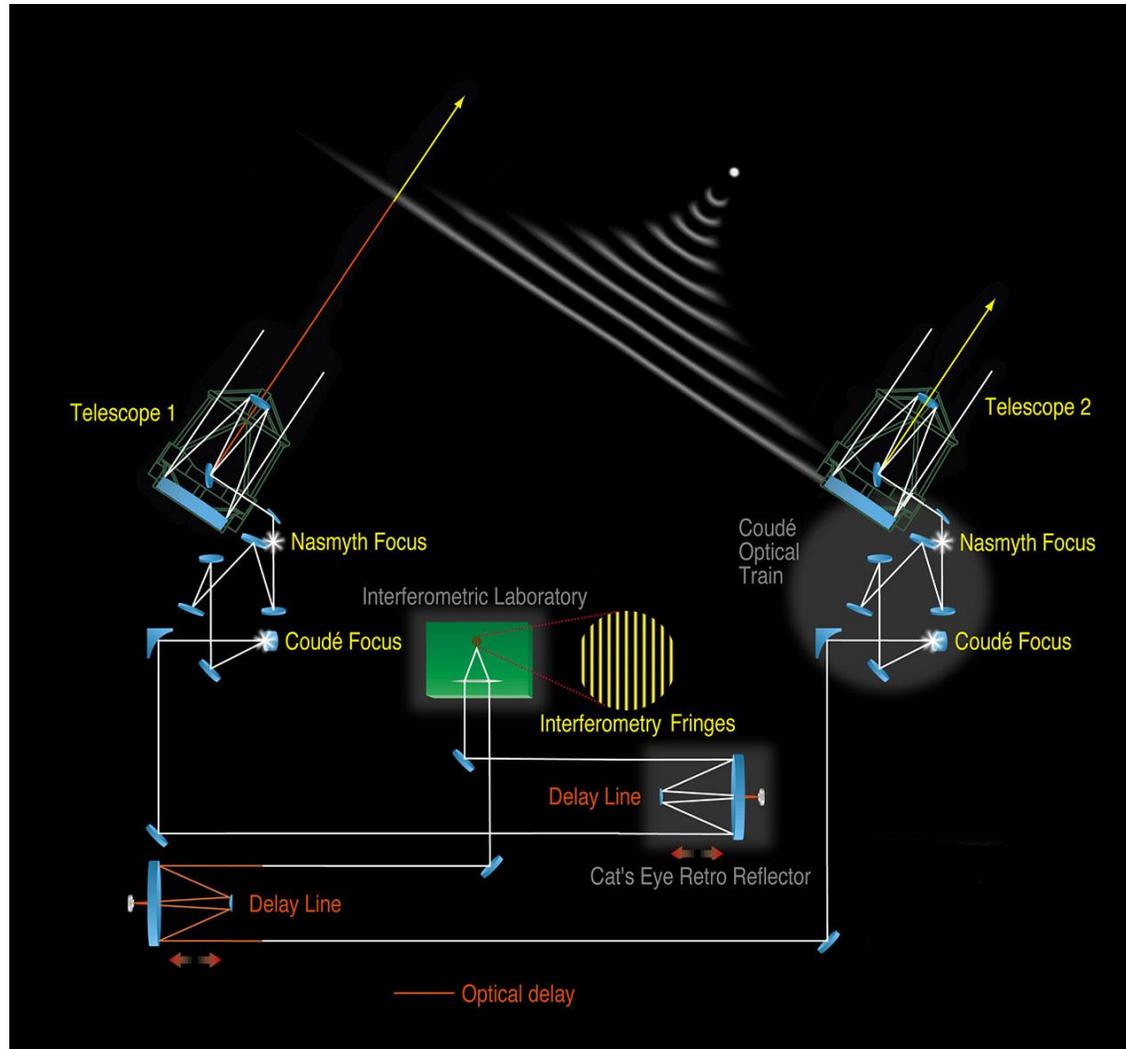
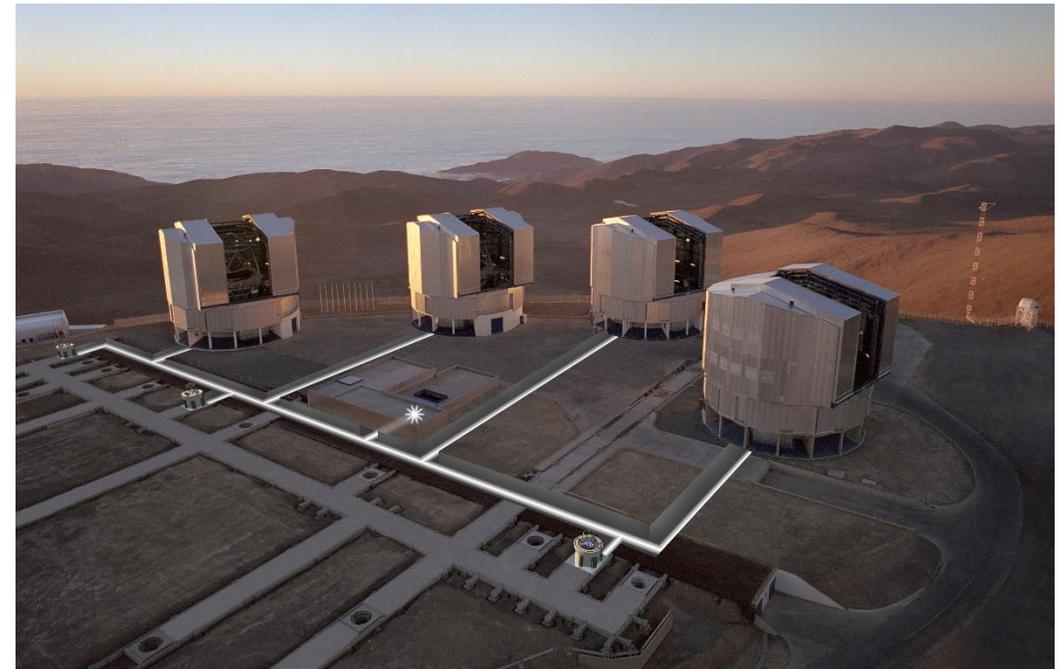
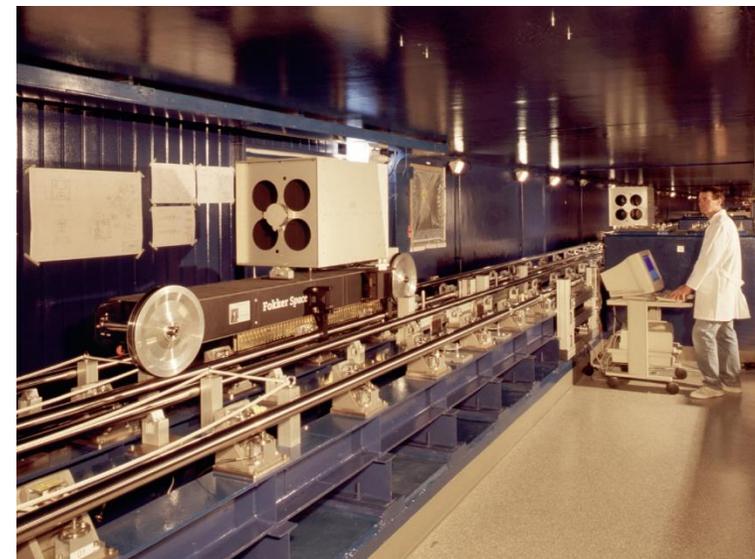


Schéma de principe



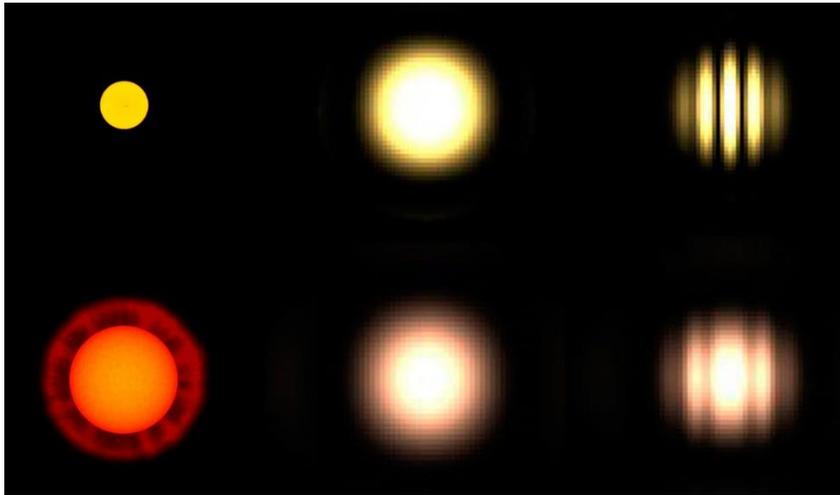
Very Large Telescope (VLT)

Crédit ESO



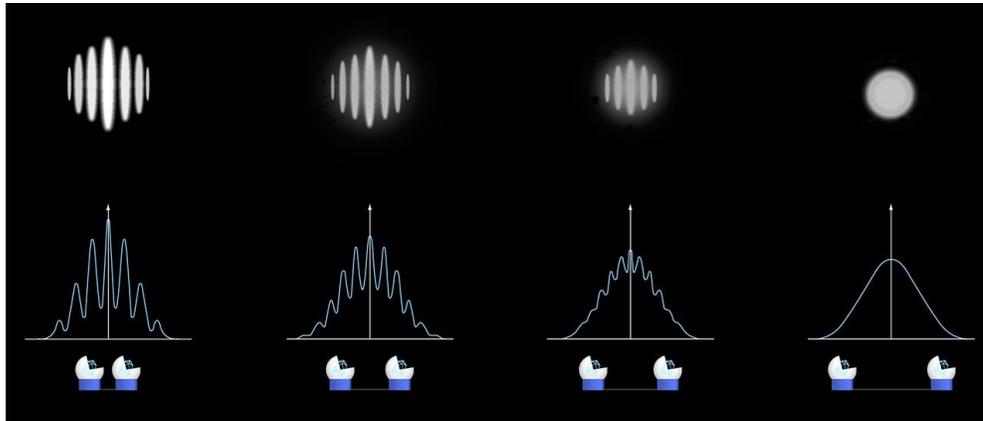
Lignes à retard VLT

Imagerie interférométrique en astronomie



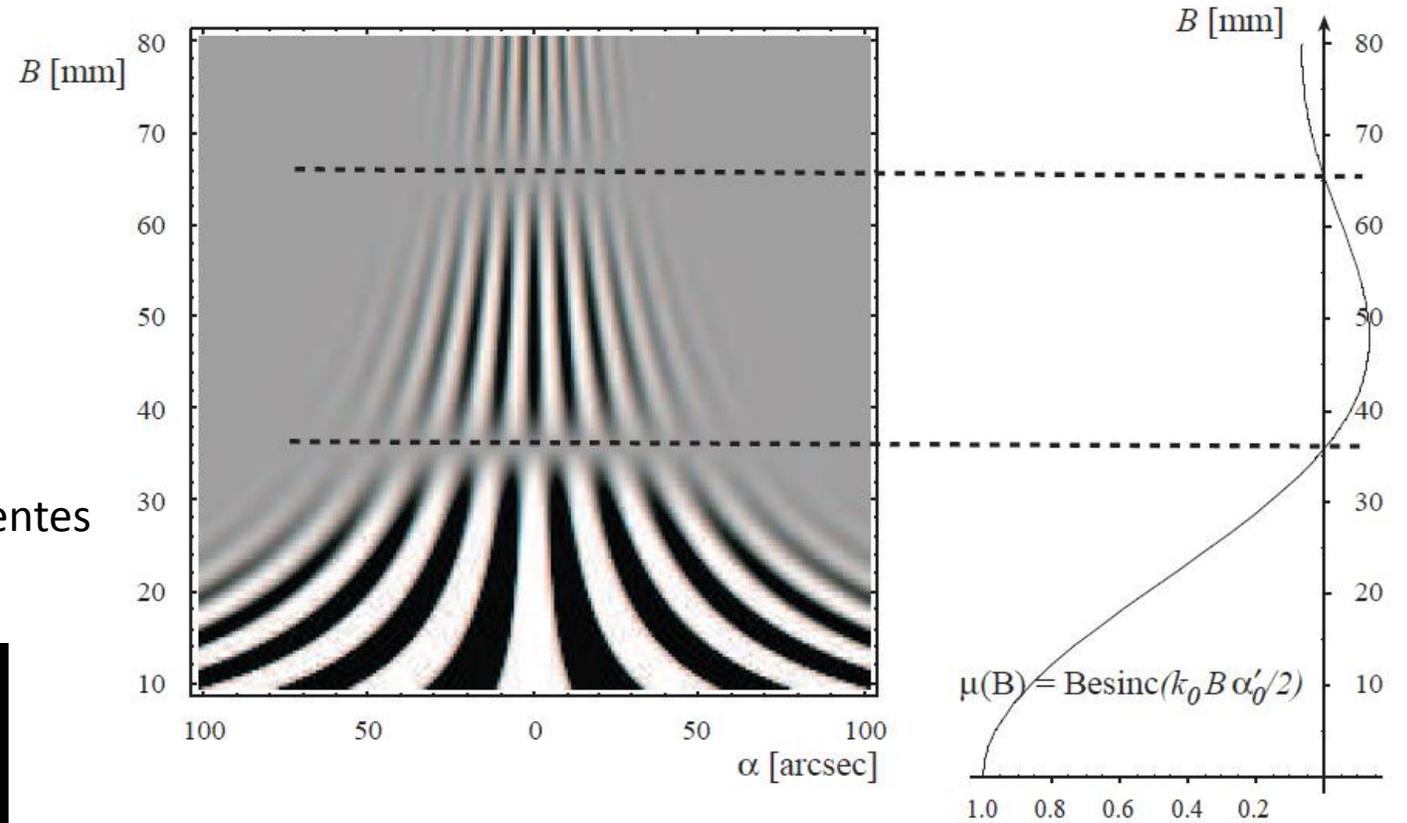
Crédit ESO

Différence de visibilité pour 2 étoiles de tailles différentes (pour une observation avec une même ligne de base)



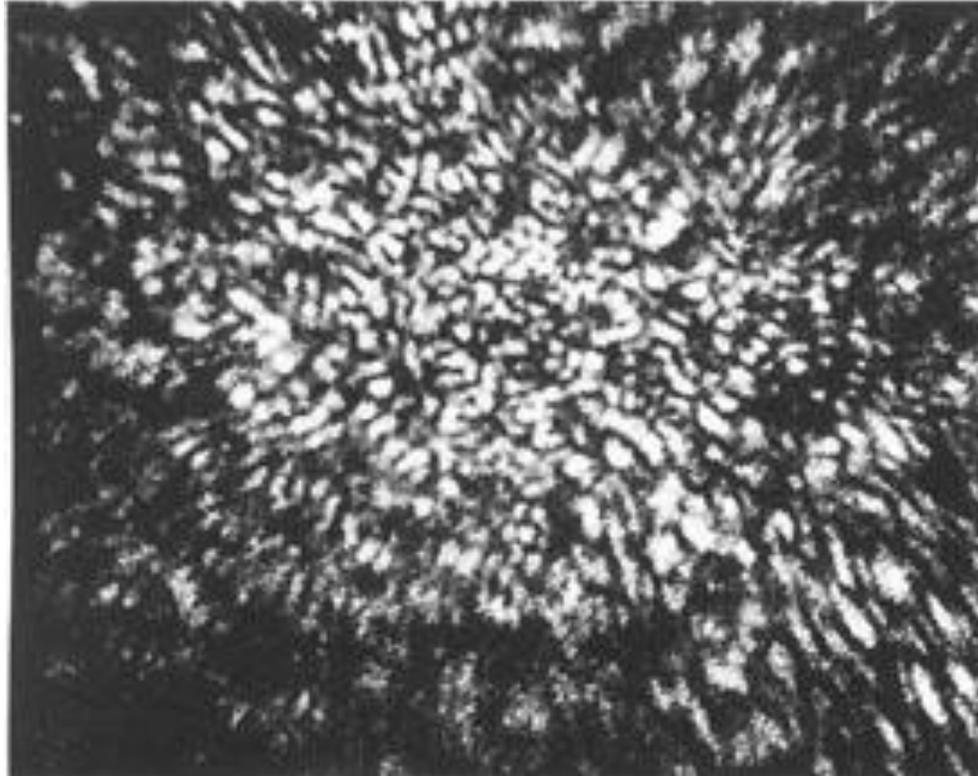
Crédit ESO

Changement de visibilité en fonction de la ligne de base

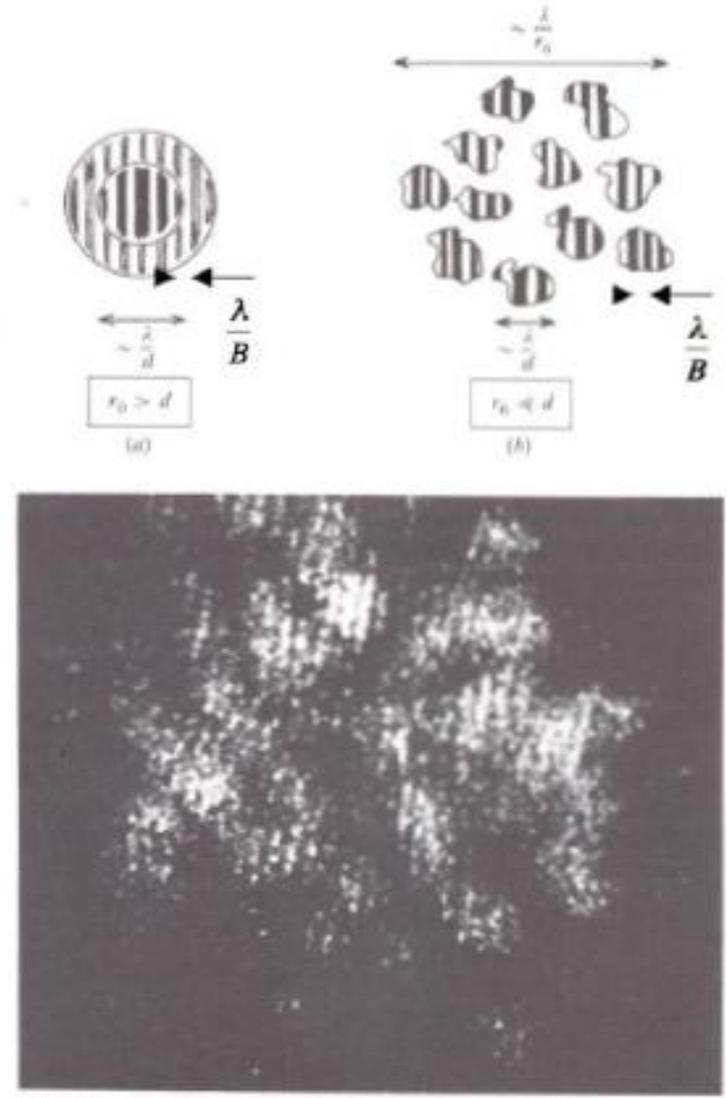


Profil des franges d'interférences au travers de trou d'Young en fonction de la ligne de base B pour une source modélisant Vénus comme une disque uniforme de diamètre 15 arcsec observé à $2,2 \pm 0,2 \mu\text{m}$ (bande K). D'après Andreas Glindemann, ESO Garshing

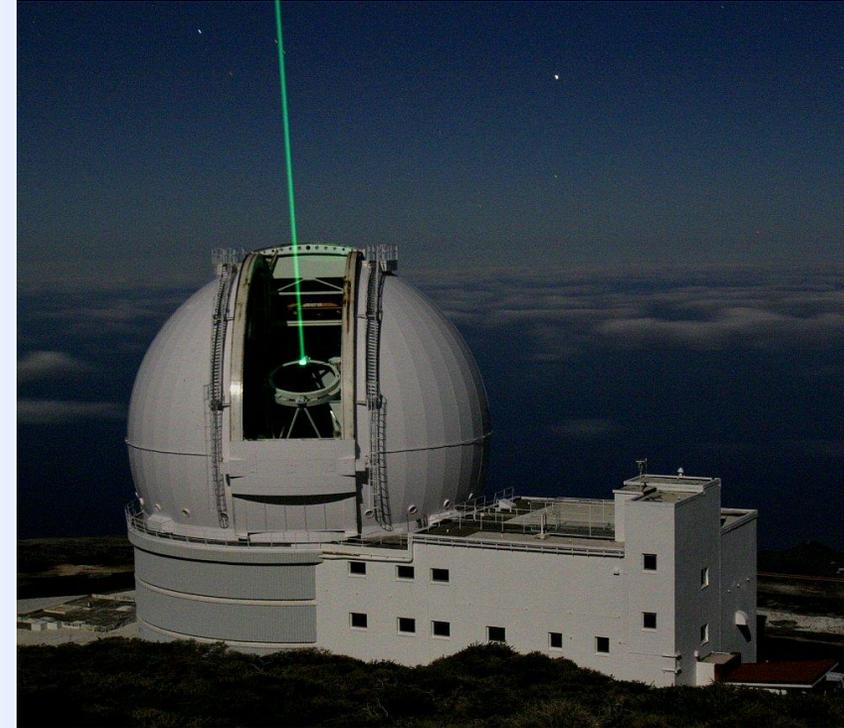
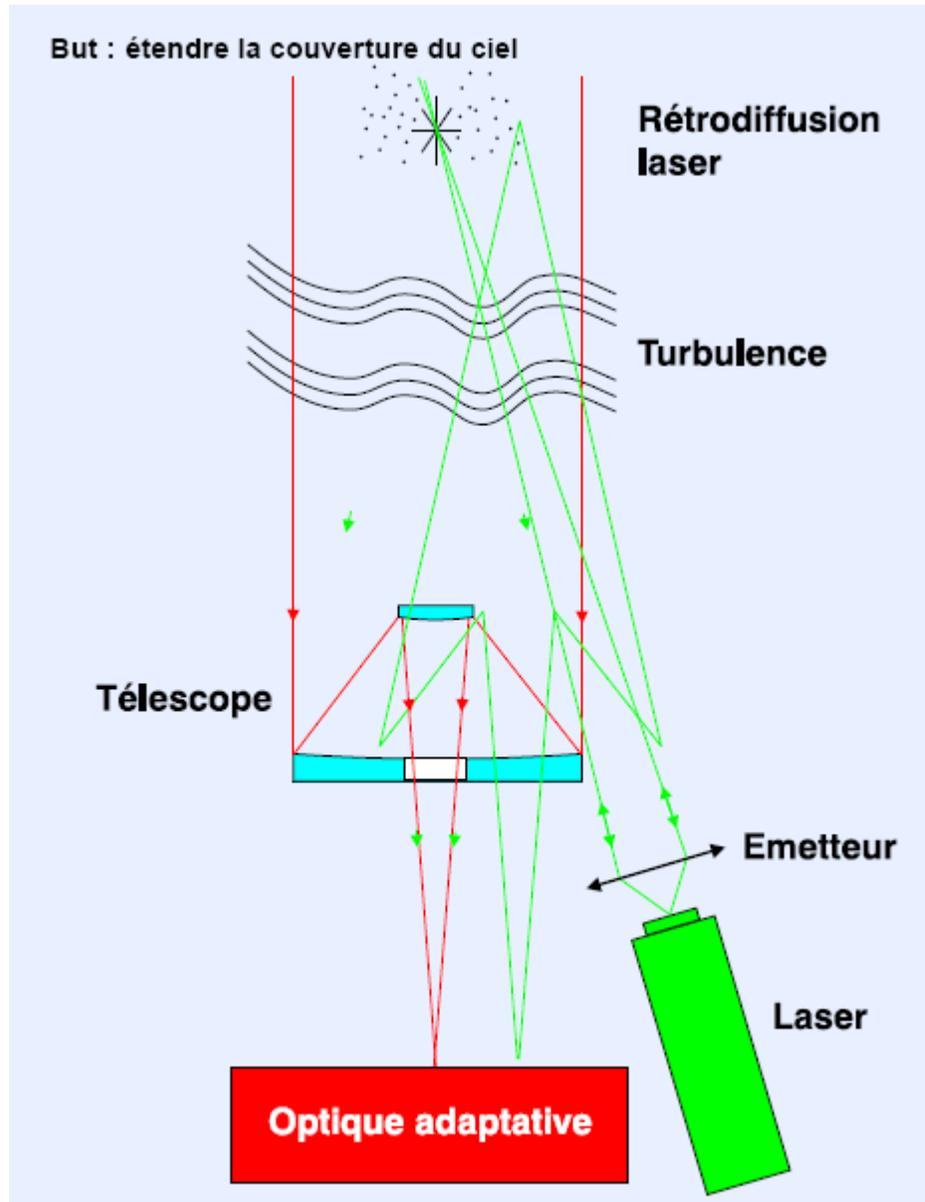
Tavelure (Speckle)



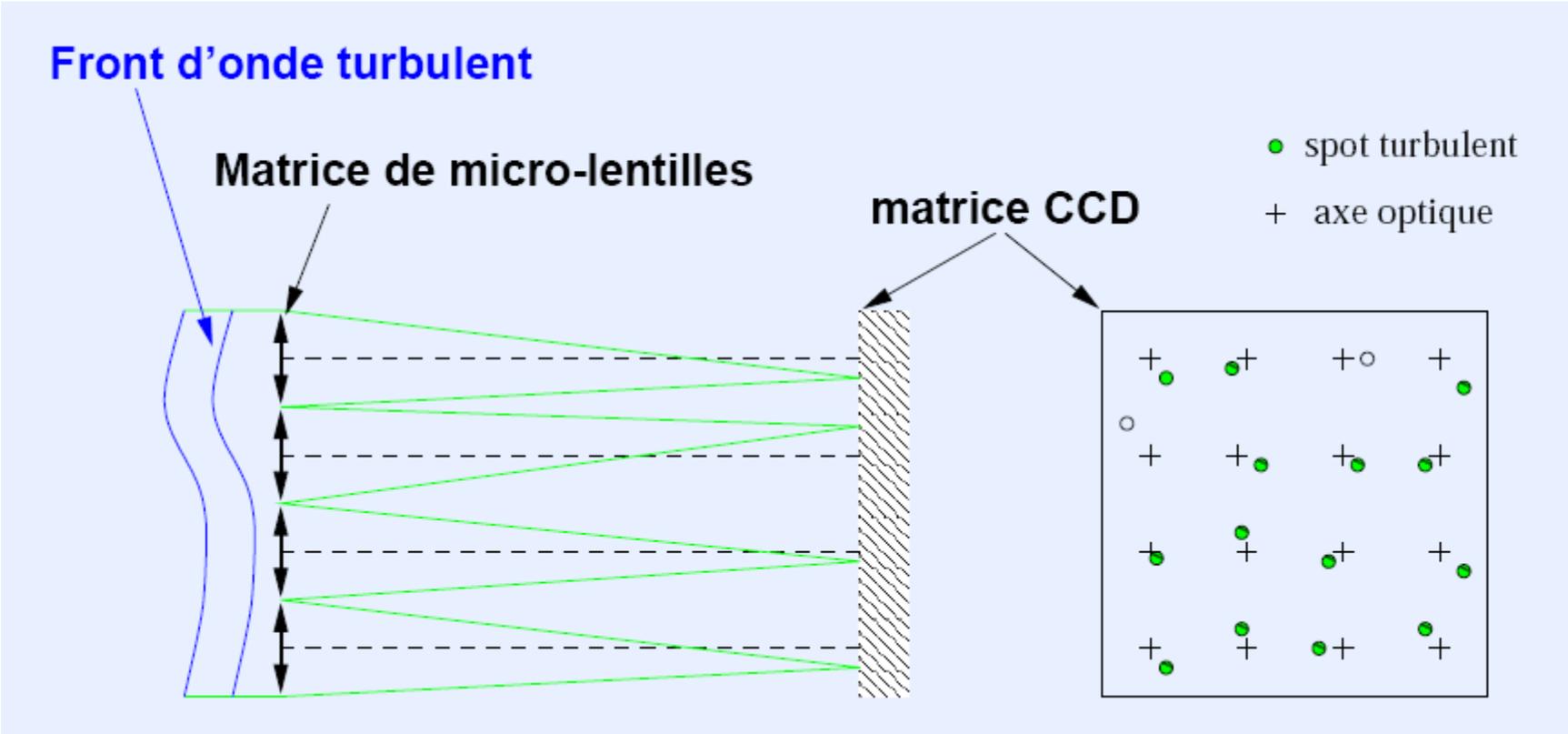
Speckles obtenus par A.Labeyrie en observant Véga au 5 m du Mont Palomar.



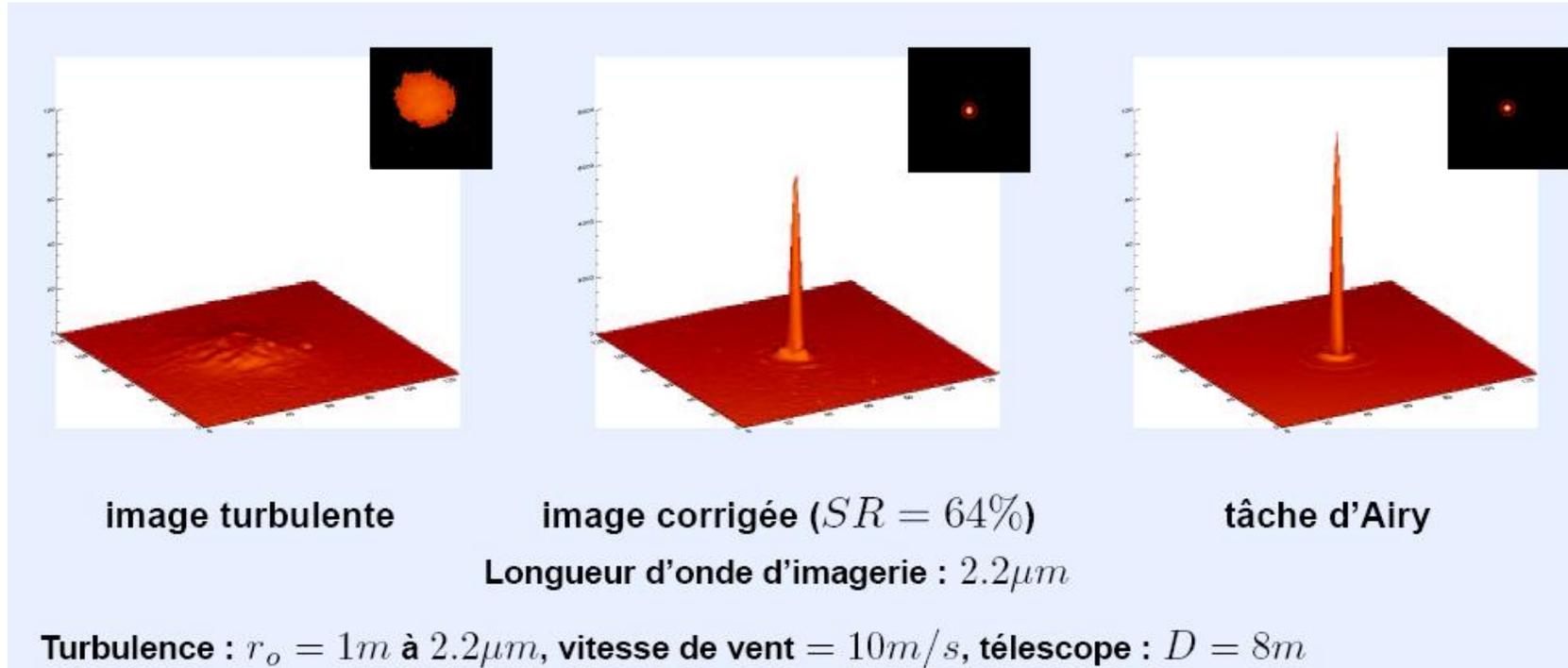
Formation d'une étoile virtuelle



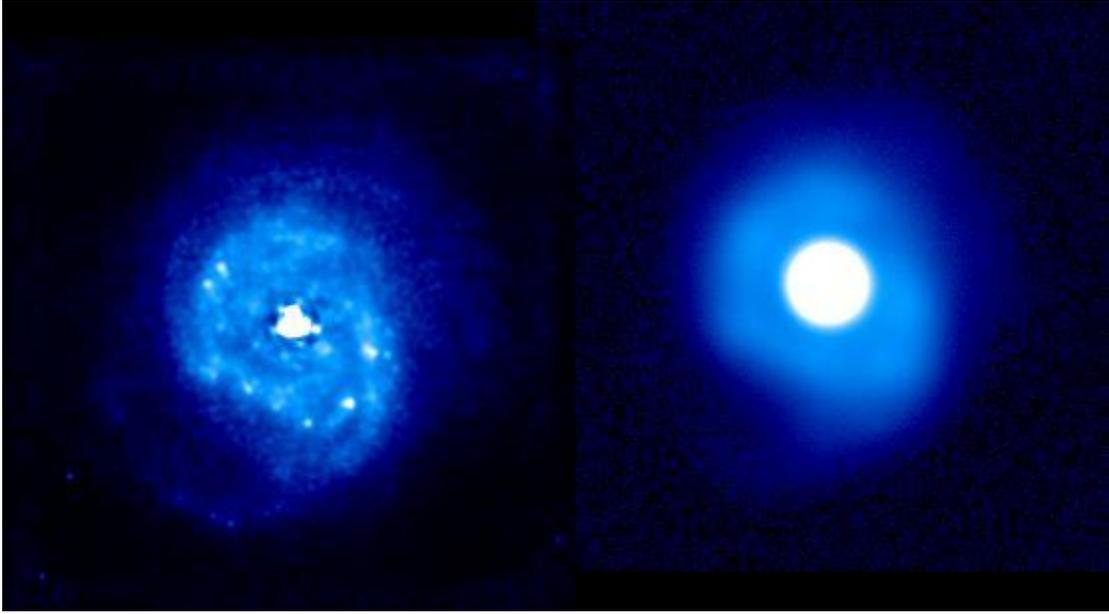
Détecteur de Shack-Hartmann



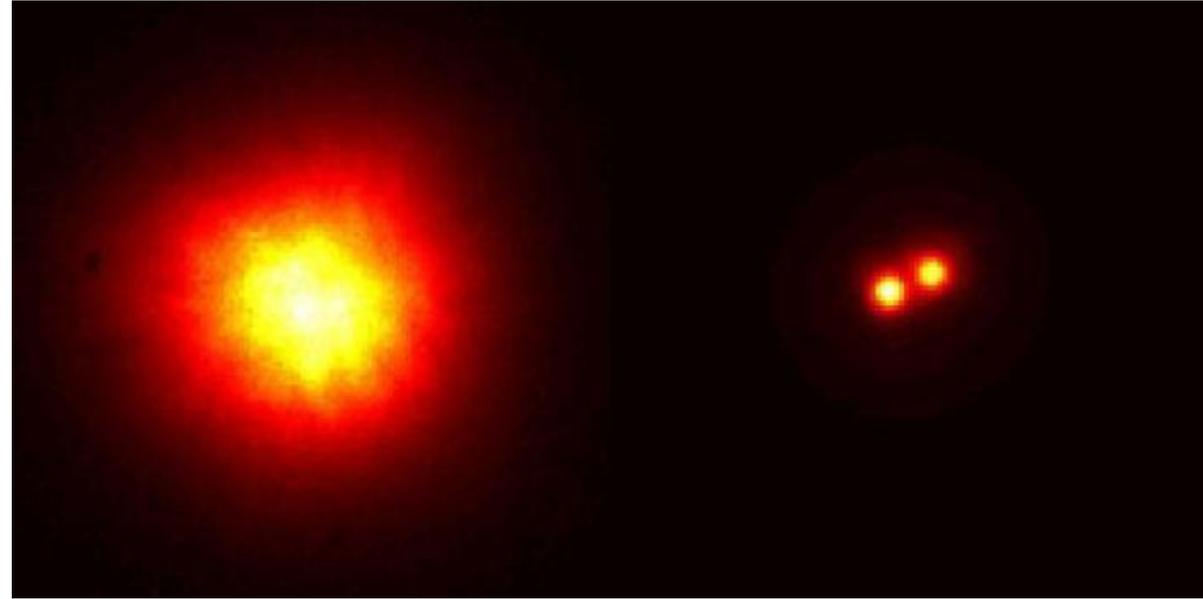
Optique adaptative



Optique adaptative

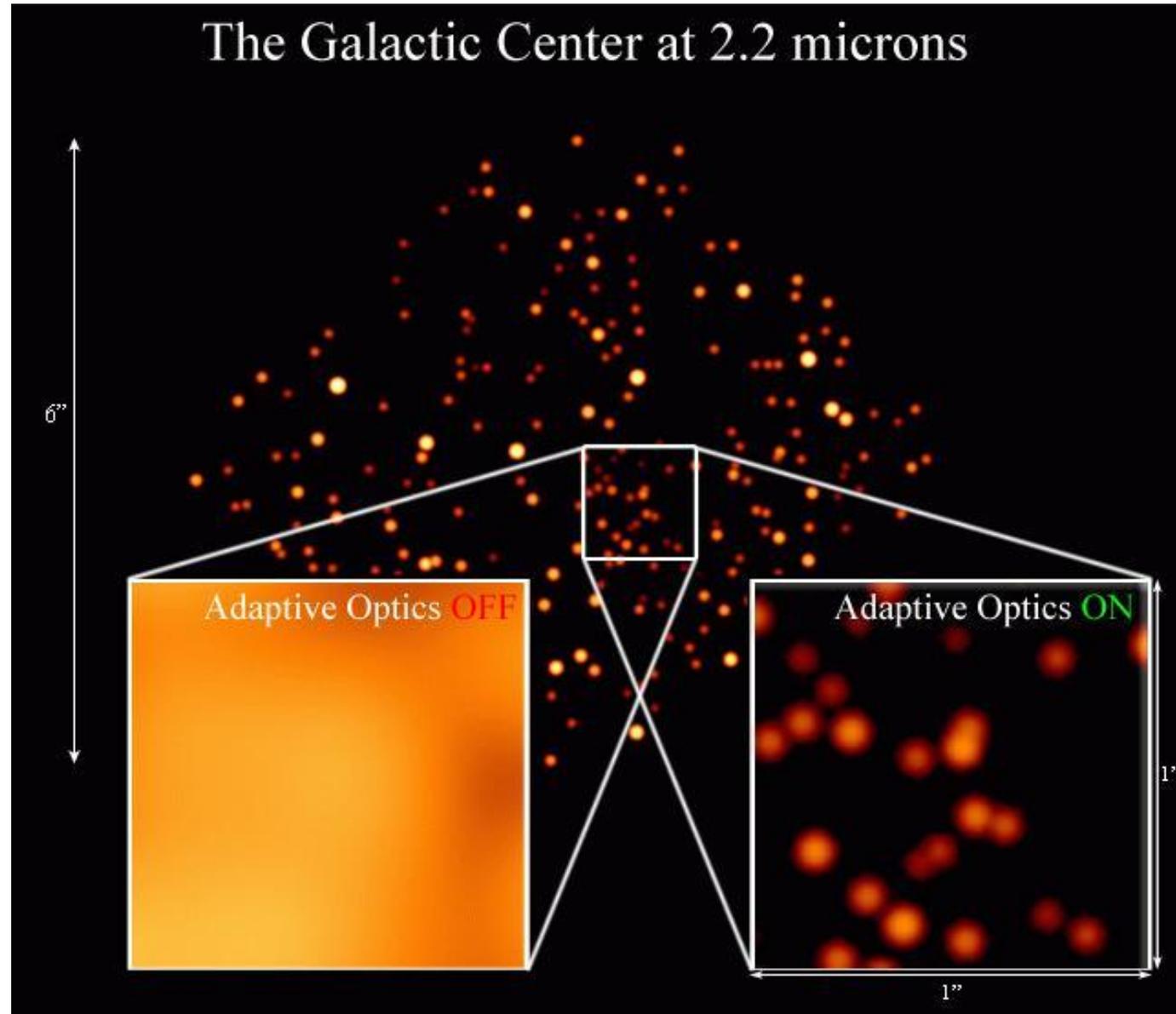


La galaxie NGC 7469, observée avec et sans optique adaptative (PUEO, CFHT).



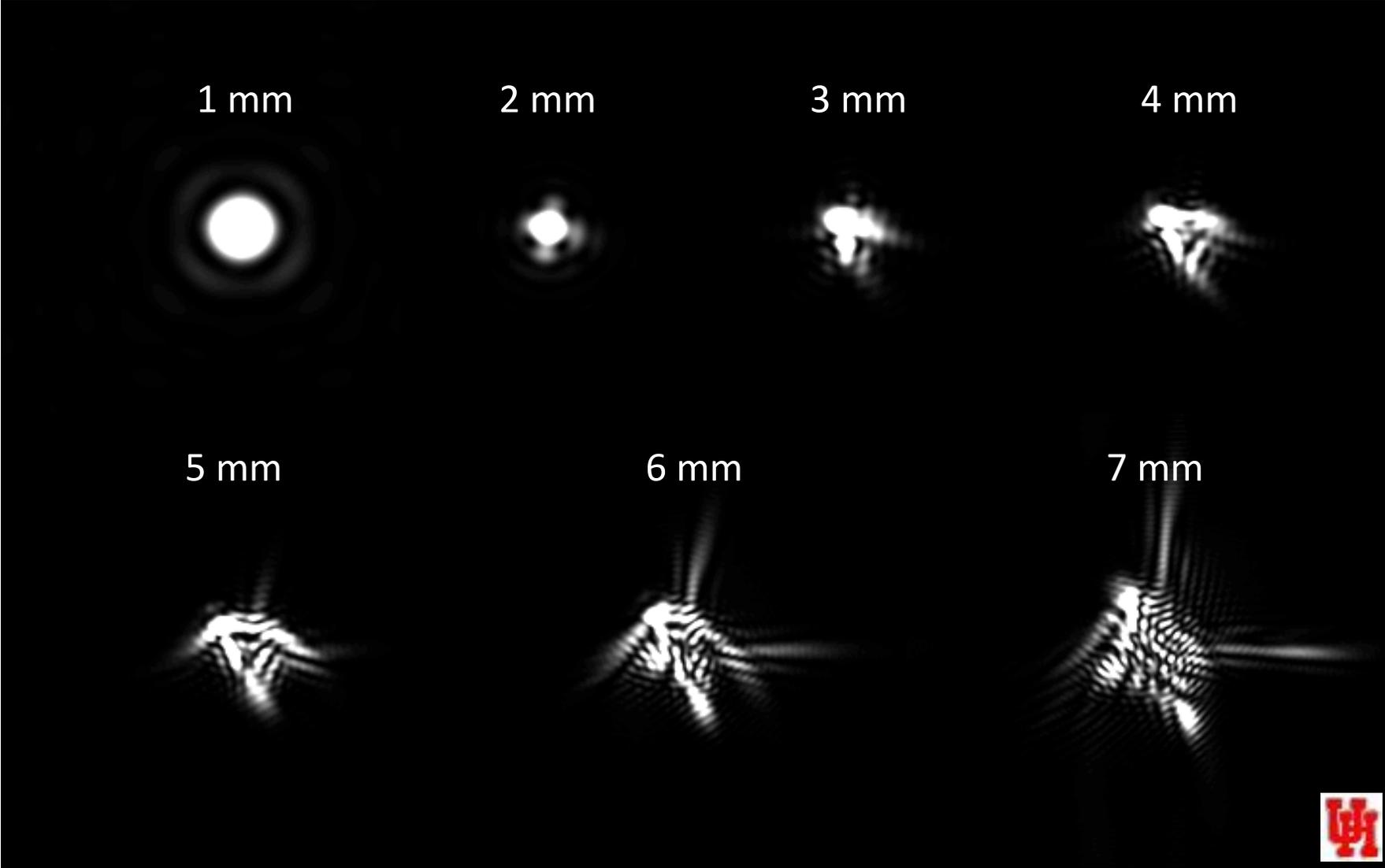
Sans optique adaptative (à gauche), l'étoile double n'est pas résolue. Avec l'optique adaptative (à droite), le système d'optique adaptative permet de distinguer les 2 composantes de l'étoile double.

Optique adaptative

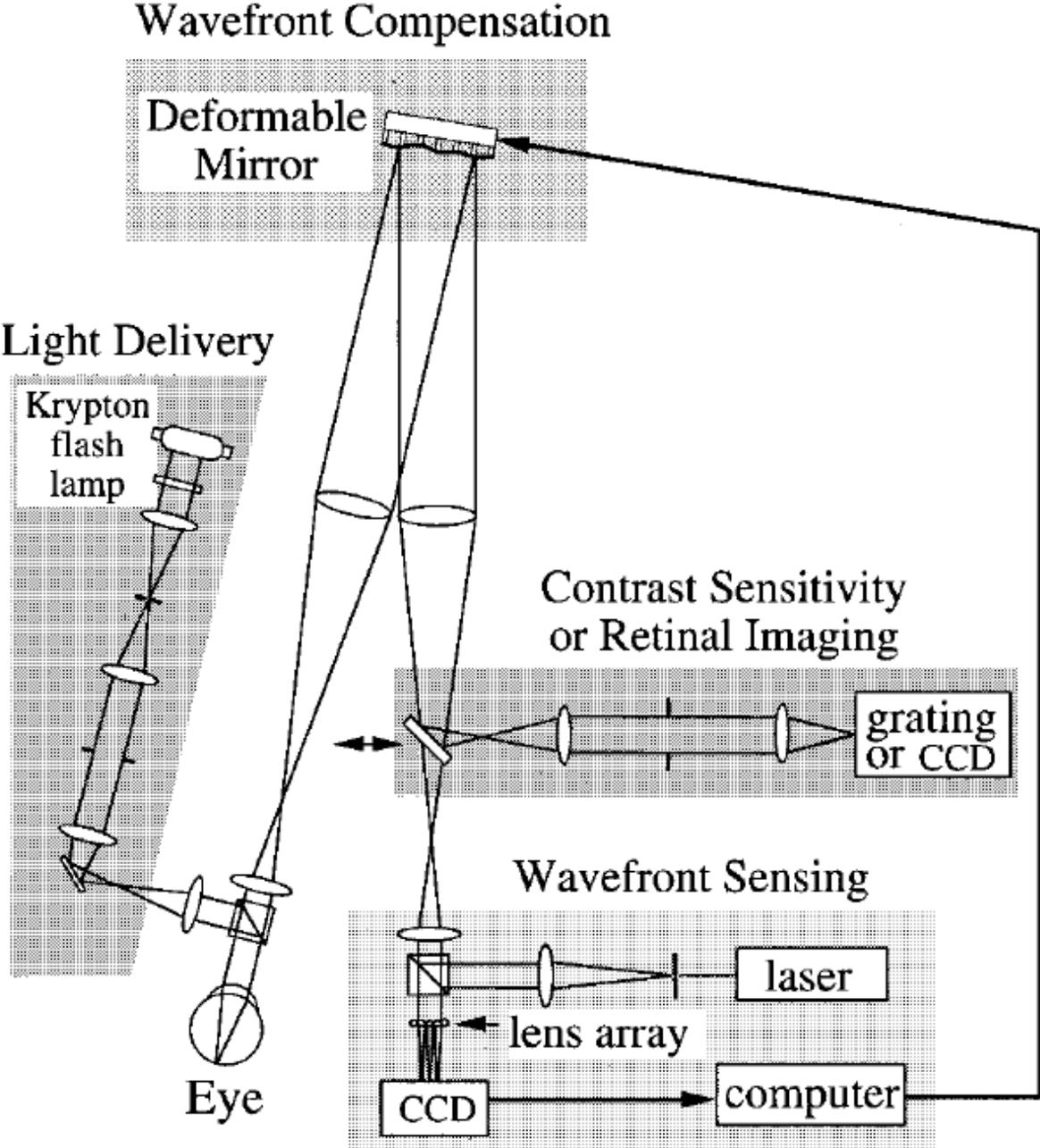


Point Spread Function vs. Pupil Size

Typical Eye with aberrations



Montage d'optique adaptative



Interféromètre de Narrabri



The hanbury brown-twiss intensity interferometer at narrabri, new south wales, Australia

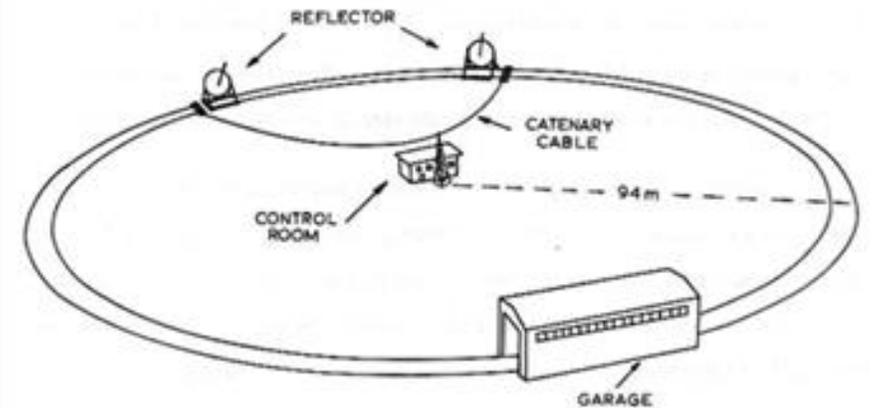


Figure 1. Aerial photo and illustration of the original HBT apparatus. They have been extracted from Ref.[1].

Hanbury Brown & Twiss avec des atomes

