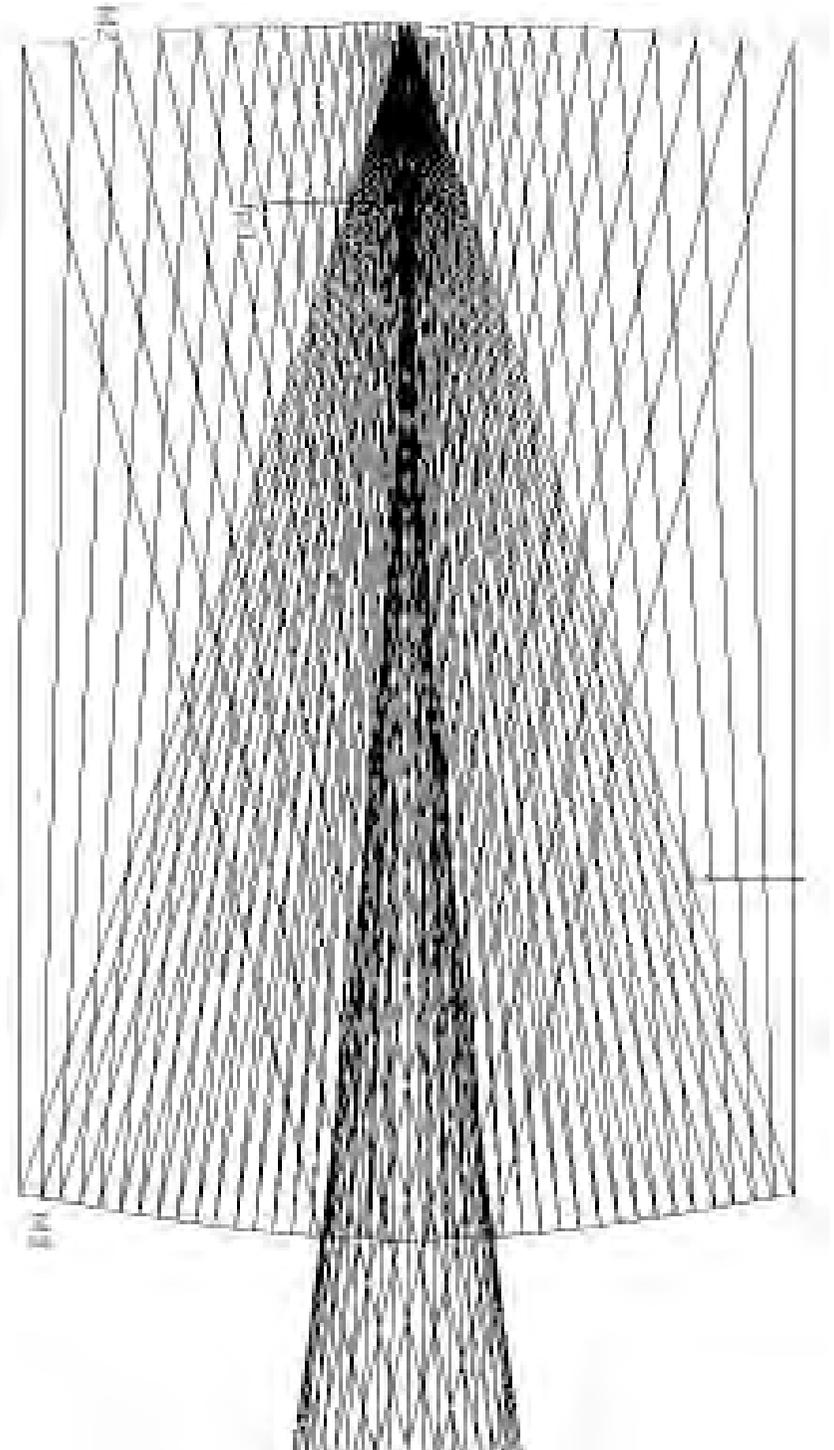


Miroir élémentaire et viseur de Carlina 1



Corriger l'aberration sphérique

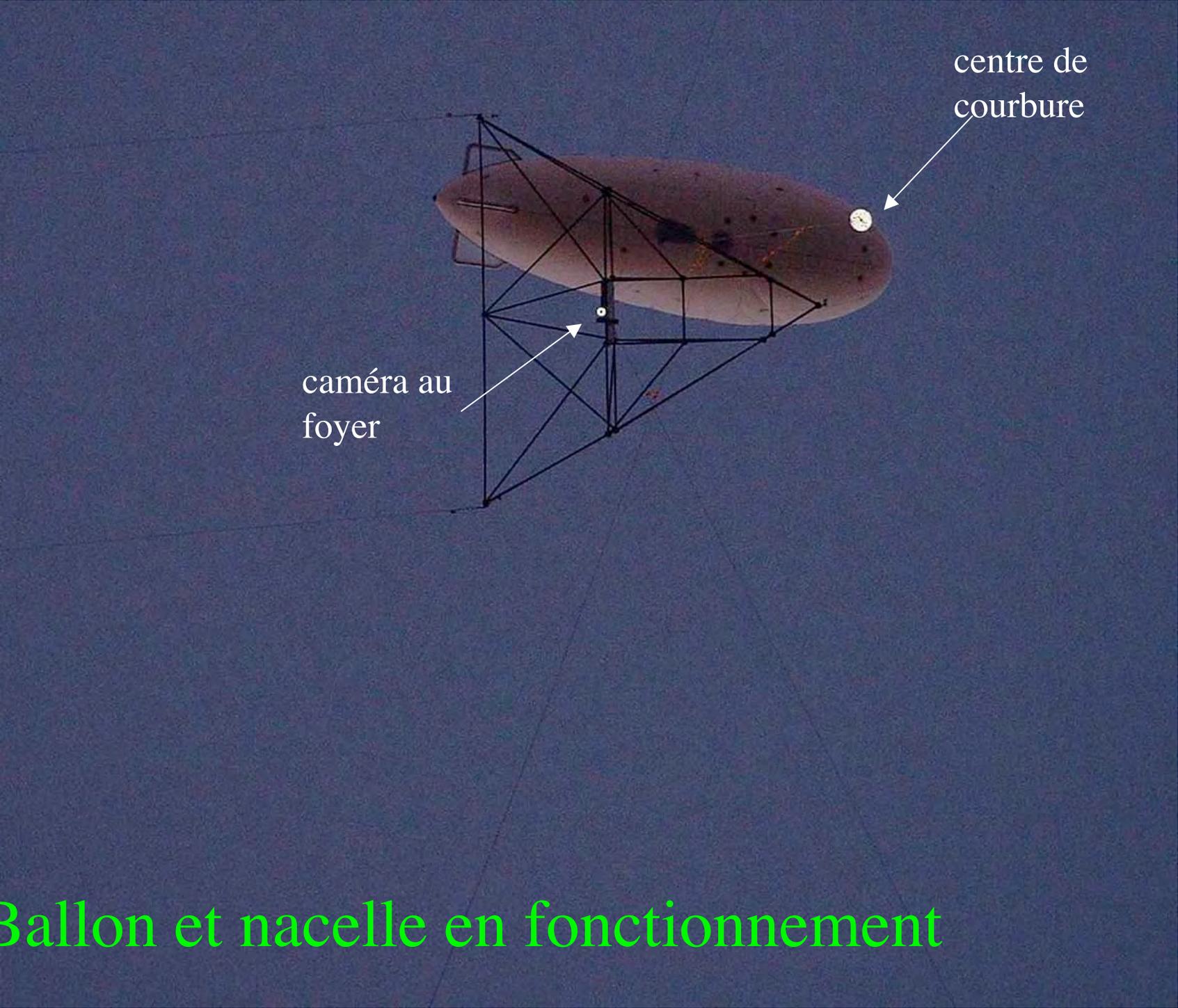


Ajout d'un correcteur de Mertz



Nacelle focale avec correcteur de Mertz





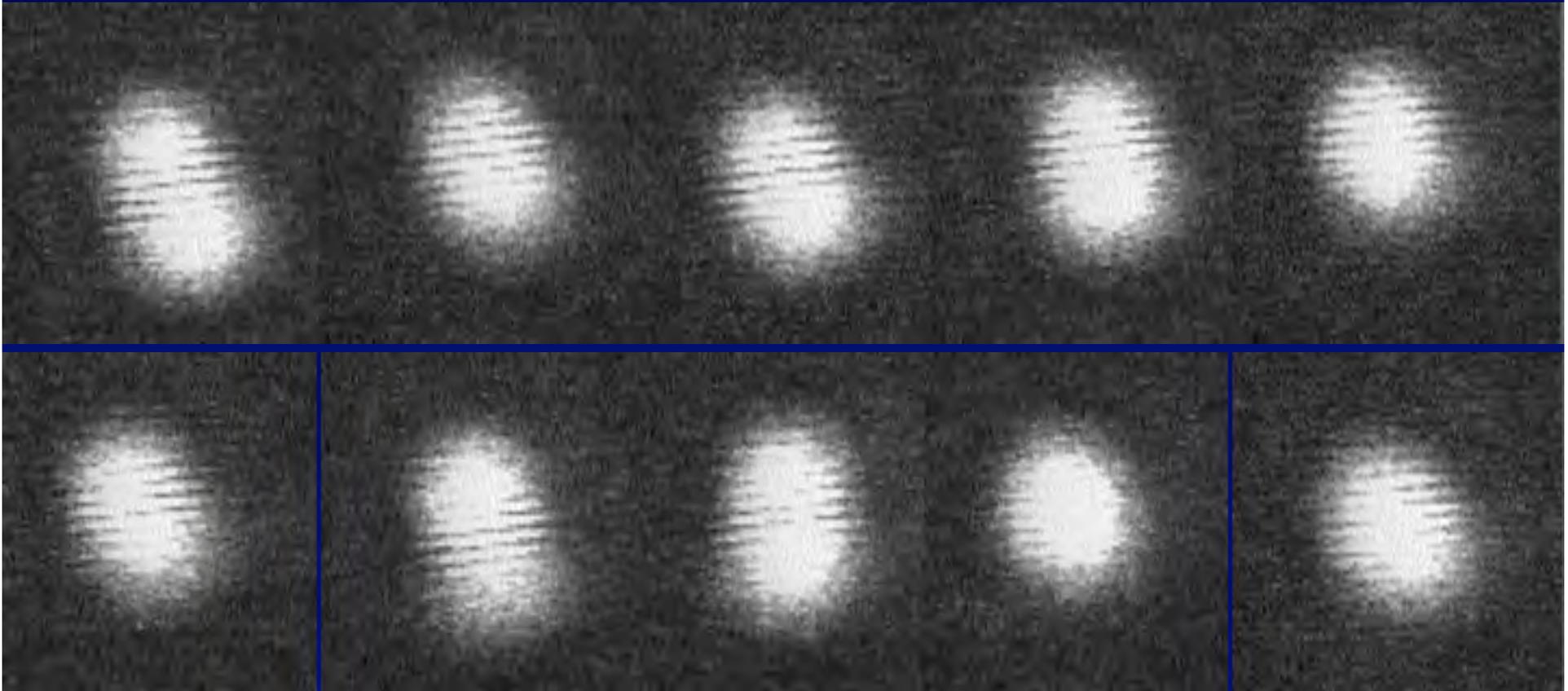
caméra au
foyer

centre de
courbure

Ballon et nacelle en fonctionnement

Franges du prototype Carlina 1

- Véga, 2 ouvertures de 5 cm, espacées de 40cm
- Séquence toutes les 20 millisecondes



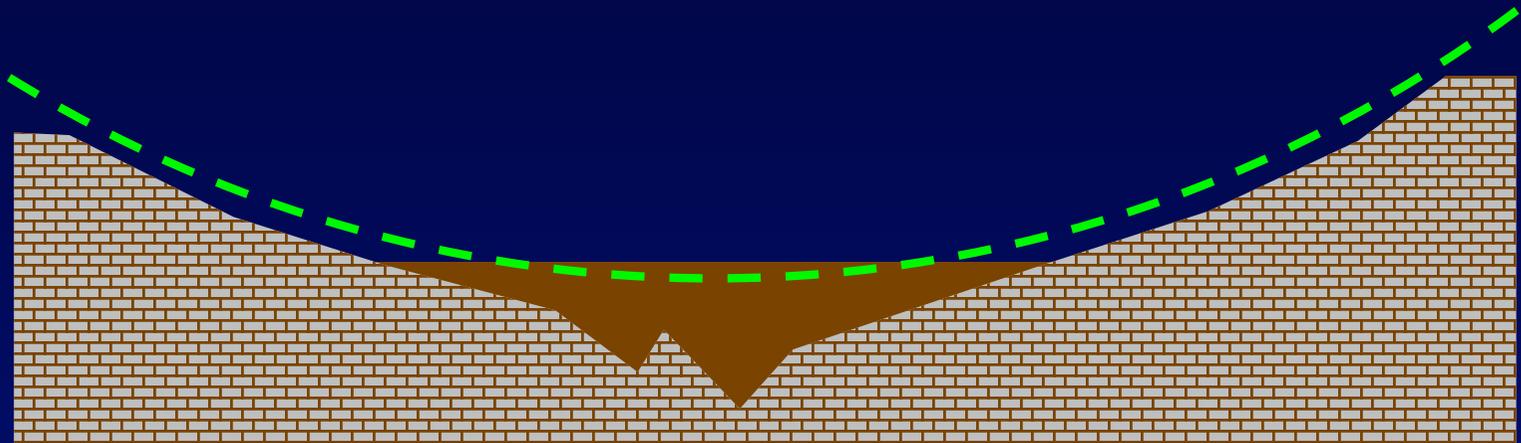
Construction d'un Carlina 2 à l'observatoire de Calern

(Alpes Maritimes)

- Avantages:
 - communauté d'interférométristes
 - Accès facile
 - Turbulence assez bonne pour l'Europe
 - Calcaire stable (données clinométriques de Laclare et al.)
- Inconvénients:
 - Dolines trop petites, pas assez pentues

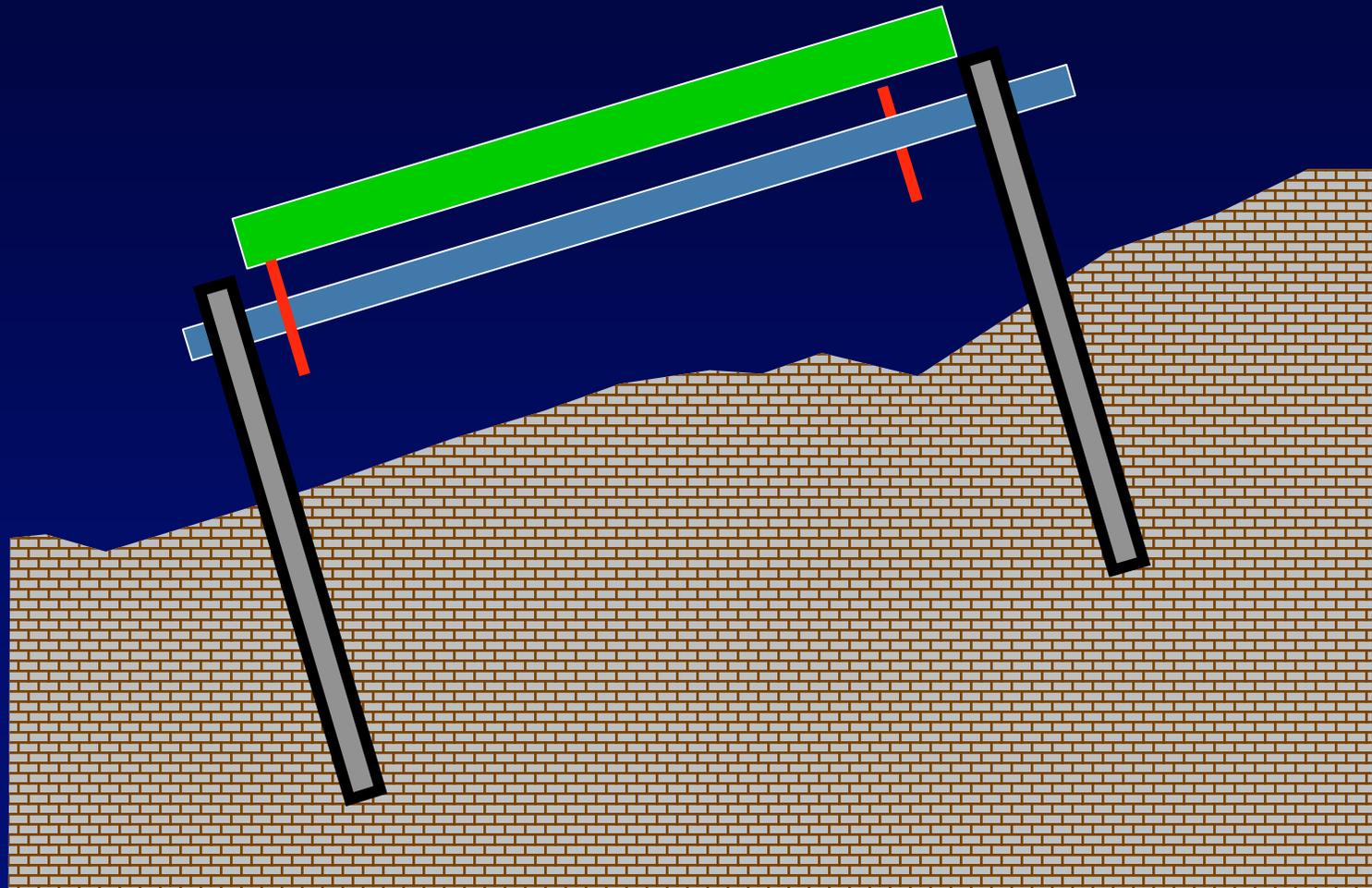


Implantation dans une doline



- Supports compacts
- Fond argileux inutilisable ?
- Distance zénithale limitée par la pente au bord

Ancrage dans le calcaire



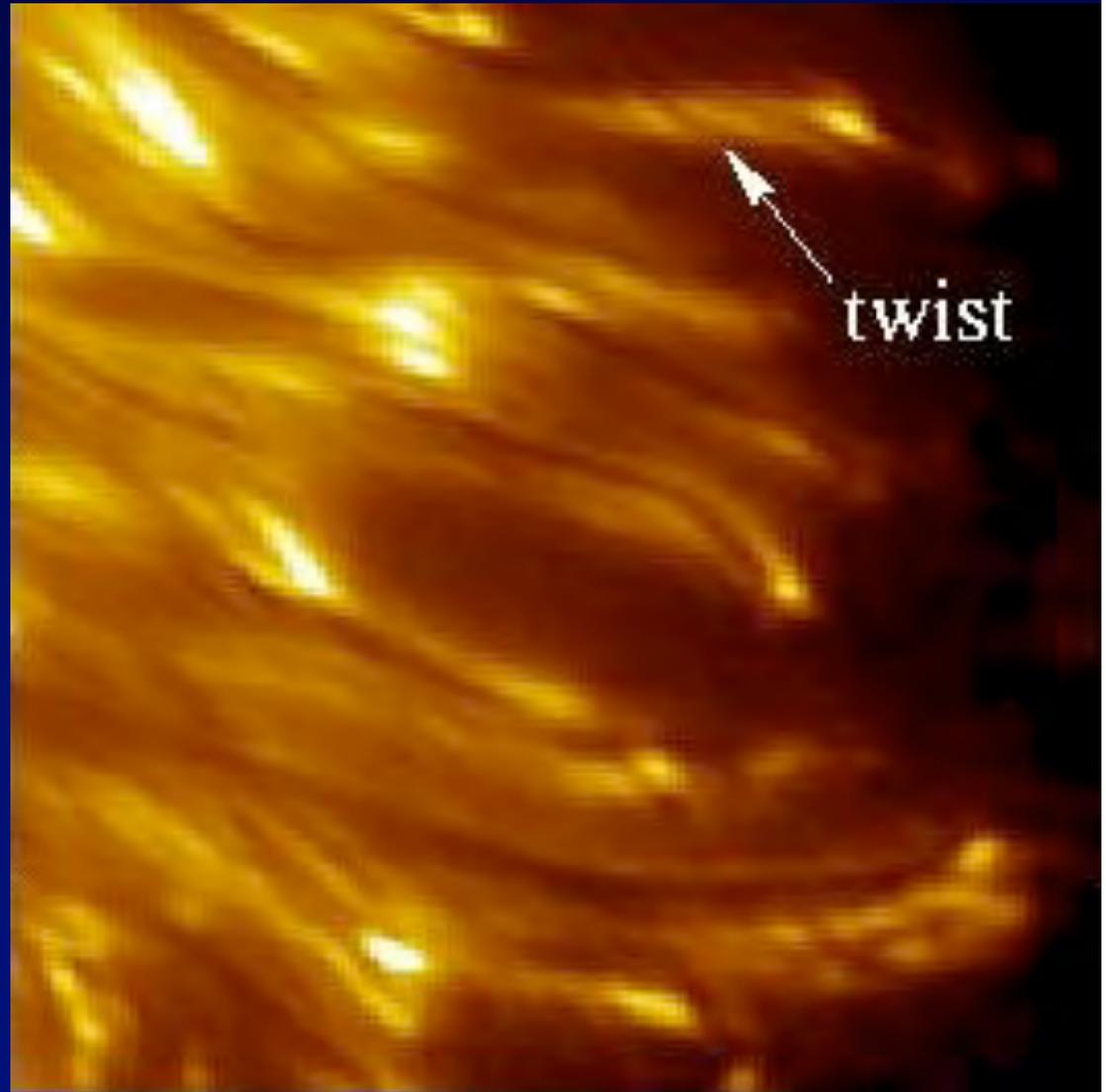
- 3 tubes en carbone 30 mm, pour miroirs de 250 mm
- Collage epoxy, dans forage par tube diamanté

La suite de Carlina 1: Carlina 2 à Calern



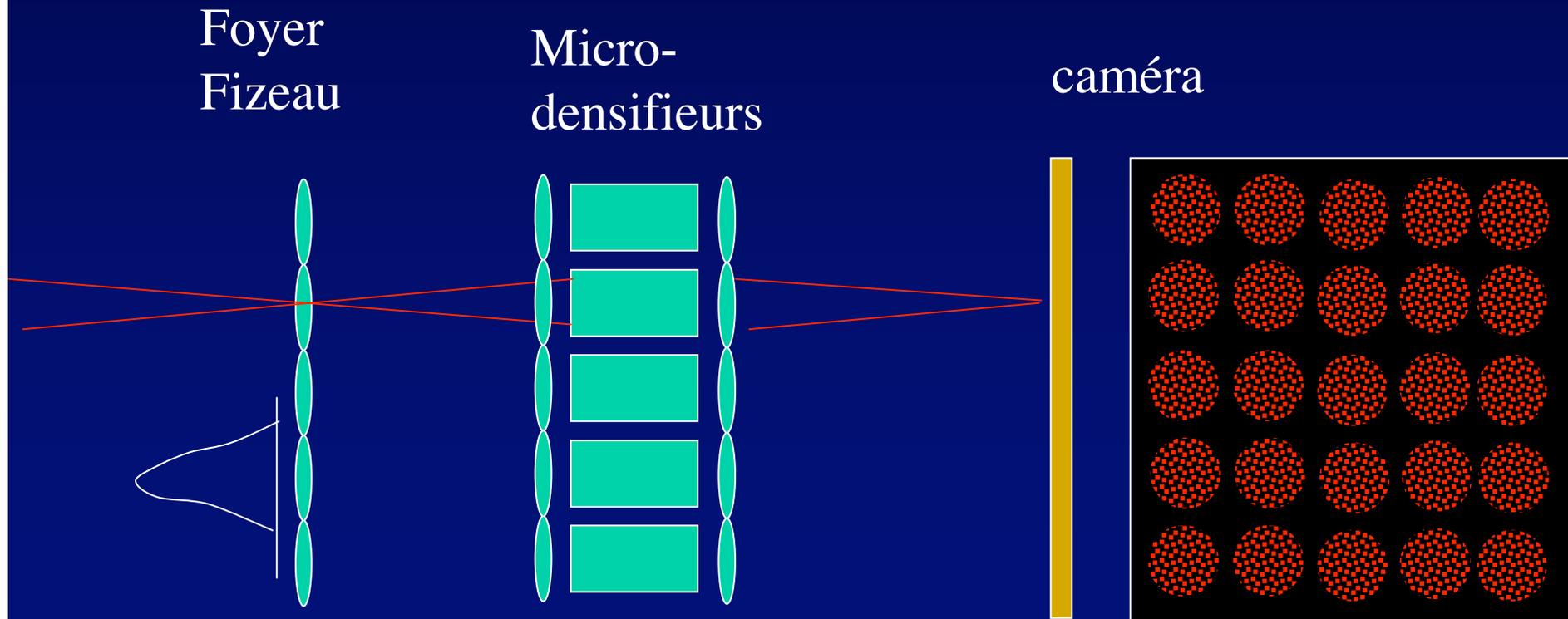
Mieux voir avec Carlina 1 ?

- Quelques dizaines d'ouvertures suffisent
- Points brillants utilisables comme « étoile guide » pour l'optique adaptative



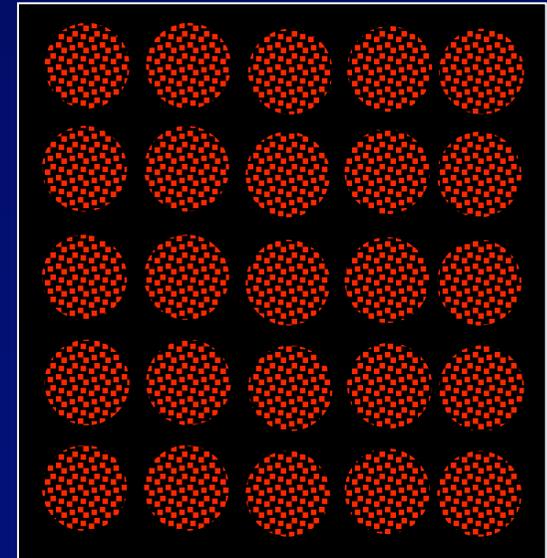
Observer plusieurs « lobes » λ/d

...avec une mosaïque de micro-densifieurs

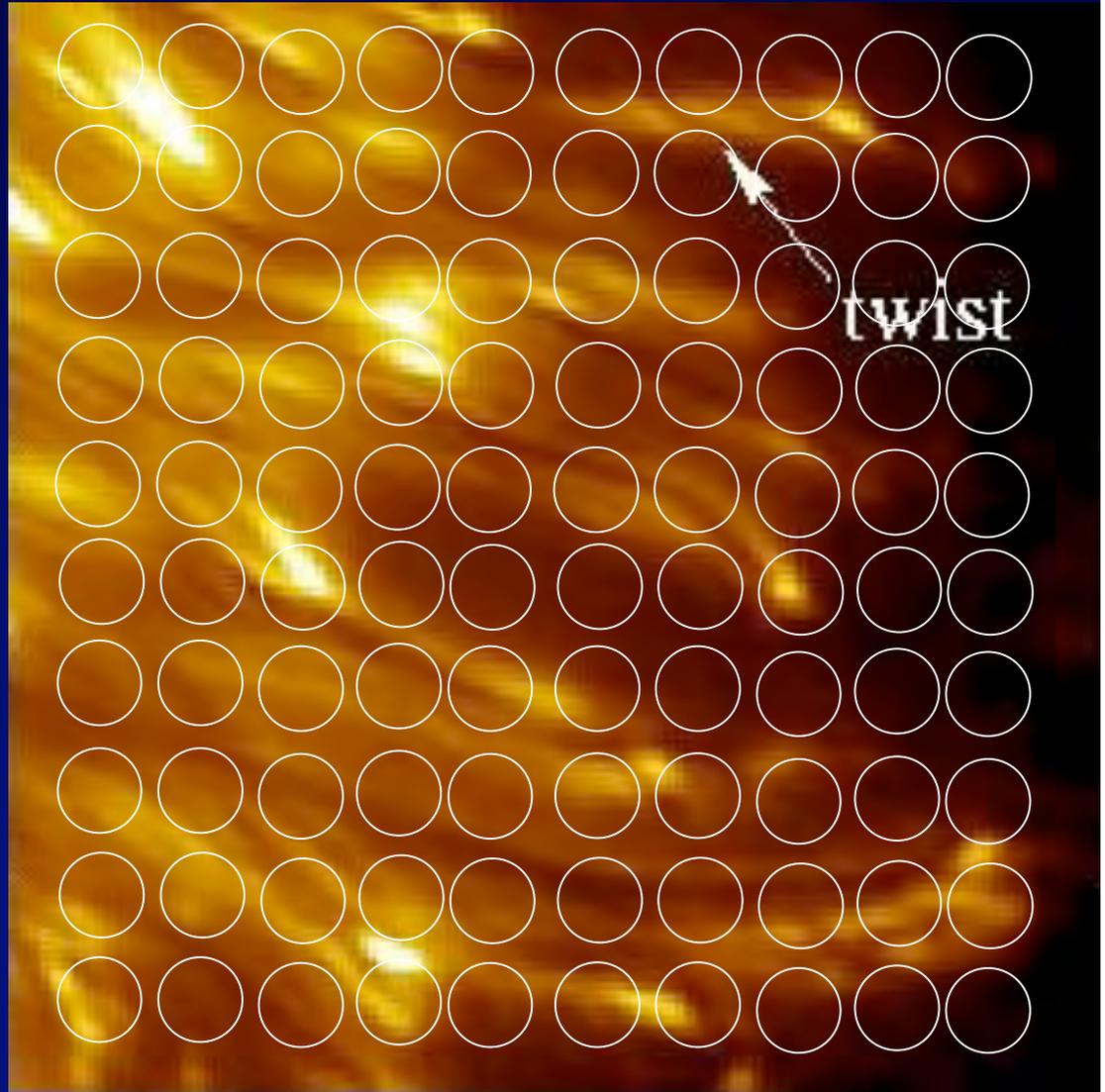


Quelle étendue de champ mosaïque ?

- pour $d = 25$ cm: lobes de $0,5''$...
- ... soit 80 microns au foyer primaire
- Sur 4 mm: 50×50 champs élémentaires...
- pouvant contenir chacun 100×100 resels actifs si il y a 100 ouvertures non redondantes



Champ mosaïque instantané



Quelle optique adaptative pour le Soleil?

- Il faut une source de référence ponctuelle ou presque
- Utiliser les grains brillants ?
- Exploiter le champ iso-planétique, quelques secondes
- Exploiter plusieurs λ/d , avec autant de densifieurs

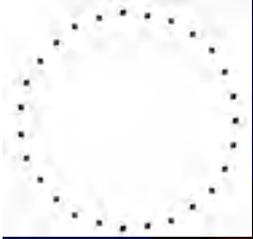
Quelle optique adaptative?

- pour 100 ouvertures:
 - 100 actuateurs de piston peuvent suffir « les bons jours »
 - ... avec 0,5 " de turbulence....
 - ... et 25" d'isoplanétisme

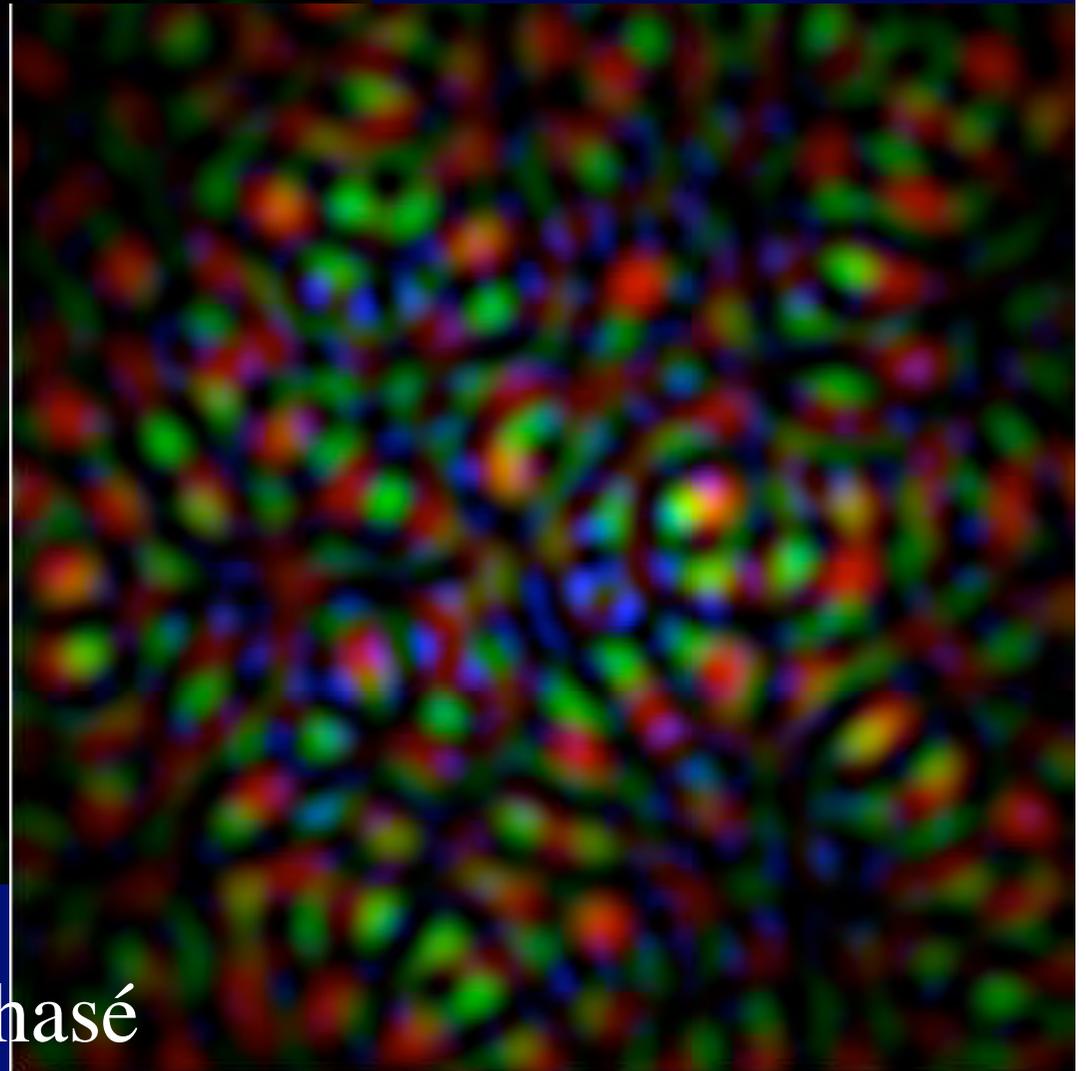
Quel senseur d'onde ?

- Mesurer les erreurs de piston
 - Statiques: erreur de positionnement des miroirs
 - Variables: turbulence, amplitude de quelques microns
- En lumière polychromatique
- Méthode des « tavelures dispersées » (Borkowski et al., 2004)
 - Généralise à N ouvertures les franges dispersées de Fizeau
- .

27 ouvertures en cercle



En phase



déphasé

Speckles simultanés en 4 couleurs

au Mont Palomar

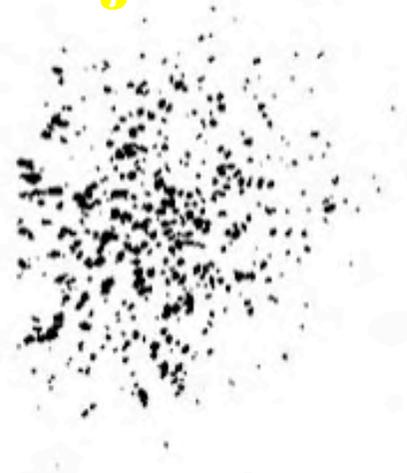
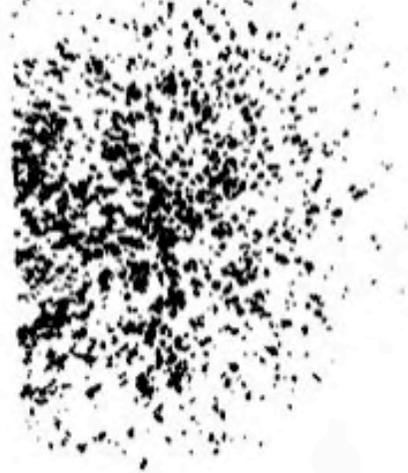
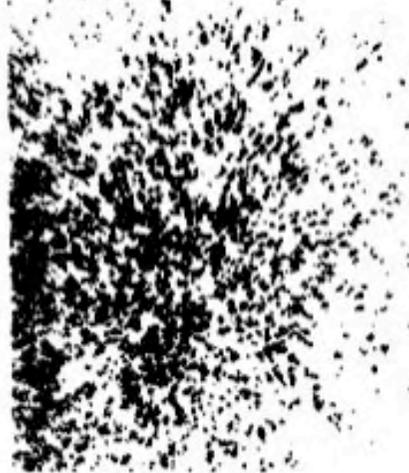
(Gezari et al., Ap.J., 1972)

bleu

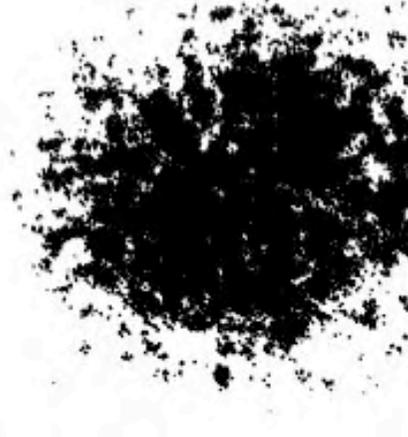
vert

jaune

rouge



Véga



Bételgeuse

« Speckle Interferometry »: petit rappel

espace ouverture

espace objet

$v(u,v)$ visibilité

$\Leftrightarrow \text{TF} \Rightarrow$

$O(x,y)$

objet

$p(u,v)$ pupille complexe

$\Leftrightarrow \text{TF} \Rightarrow$

$s(x,y)$

fonction d'étalement "speckle".

$S(x,y) = |s(x,y)|^2$

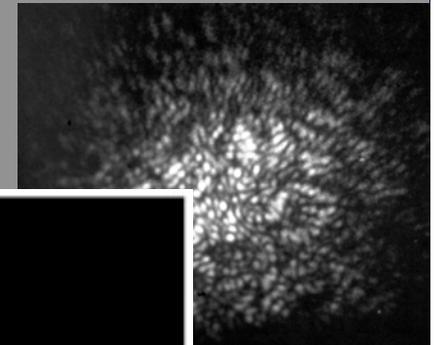
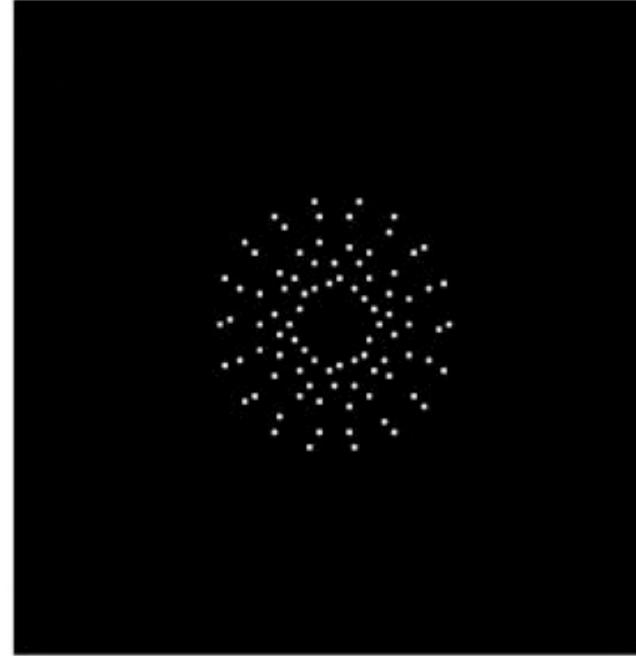
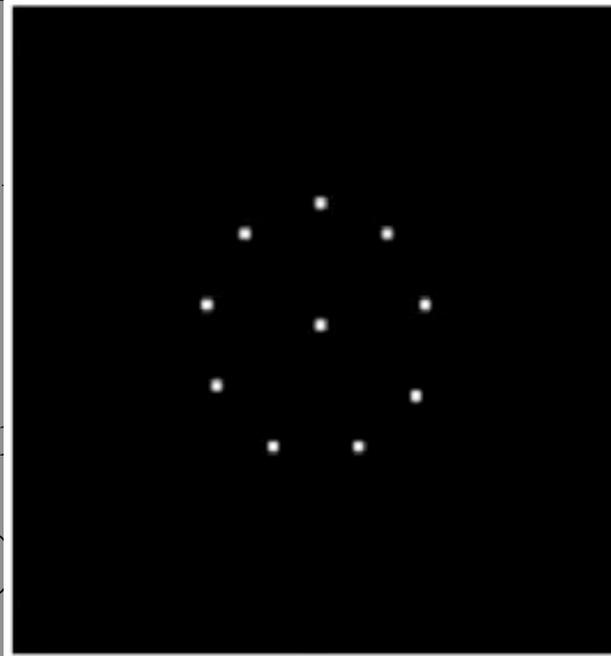
pose courte:

$\text{AC}\{p(u,v)\}$

$|\text{AC}\{p(u,v)\}|$

poses successives

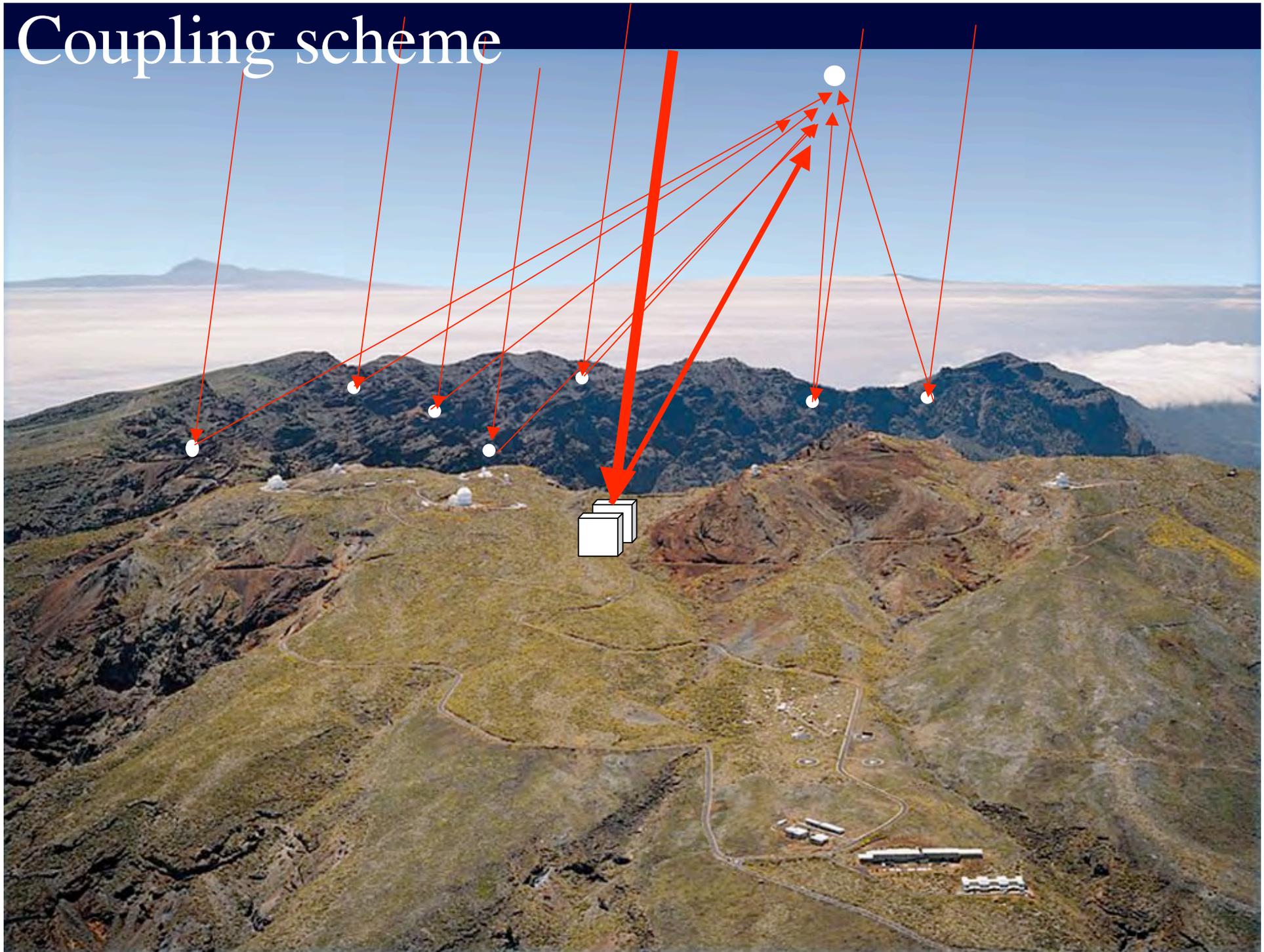
$\sum_t |\text{AC}\{p(u,v)\}|$



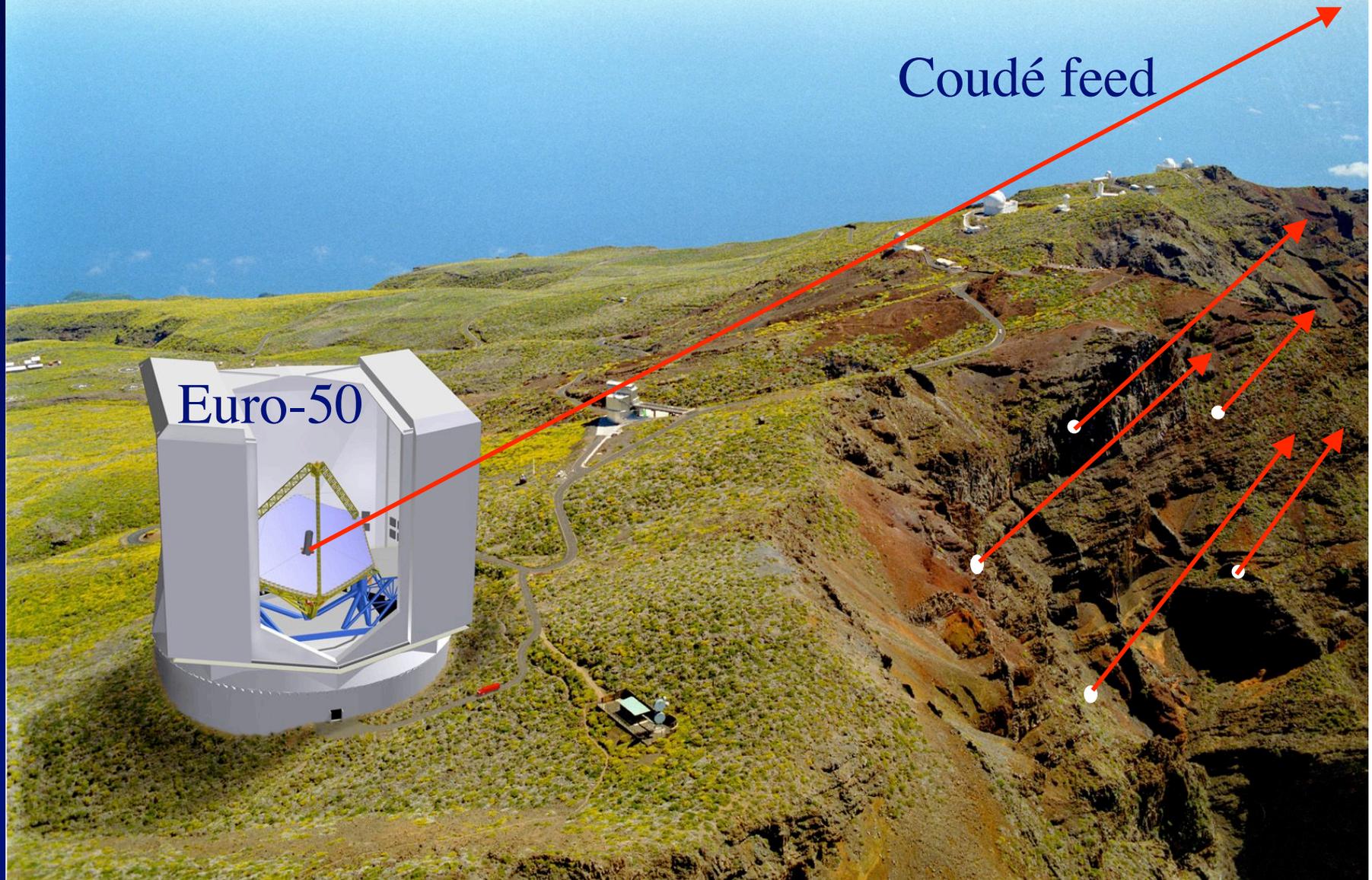
$$|v(u,v)|^2 \sum_t |\text{AC}\{p(u,v)\}|^2 \Leftrightarrow \text{TF} \Rightarrow \text{AC}\{O(x,y)\} \otimes \sum_t \text{AC}\{S(x,y)\}$$

lissage des $\sum \text{AC}$ donne: $|v(u,v)|^2$ ou $\text{AC}\{O(x,y)\}$

Coupling scheme



Roque de las Muchachos, Canarias

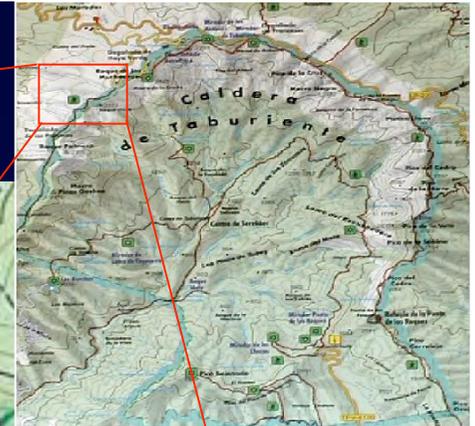


Coudé feed

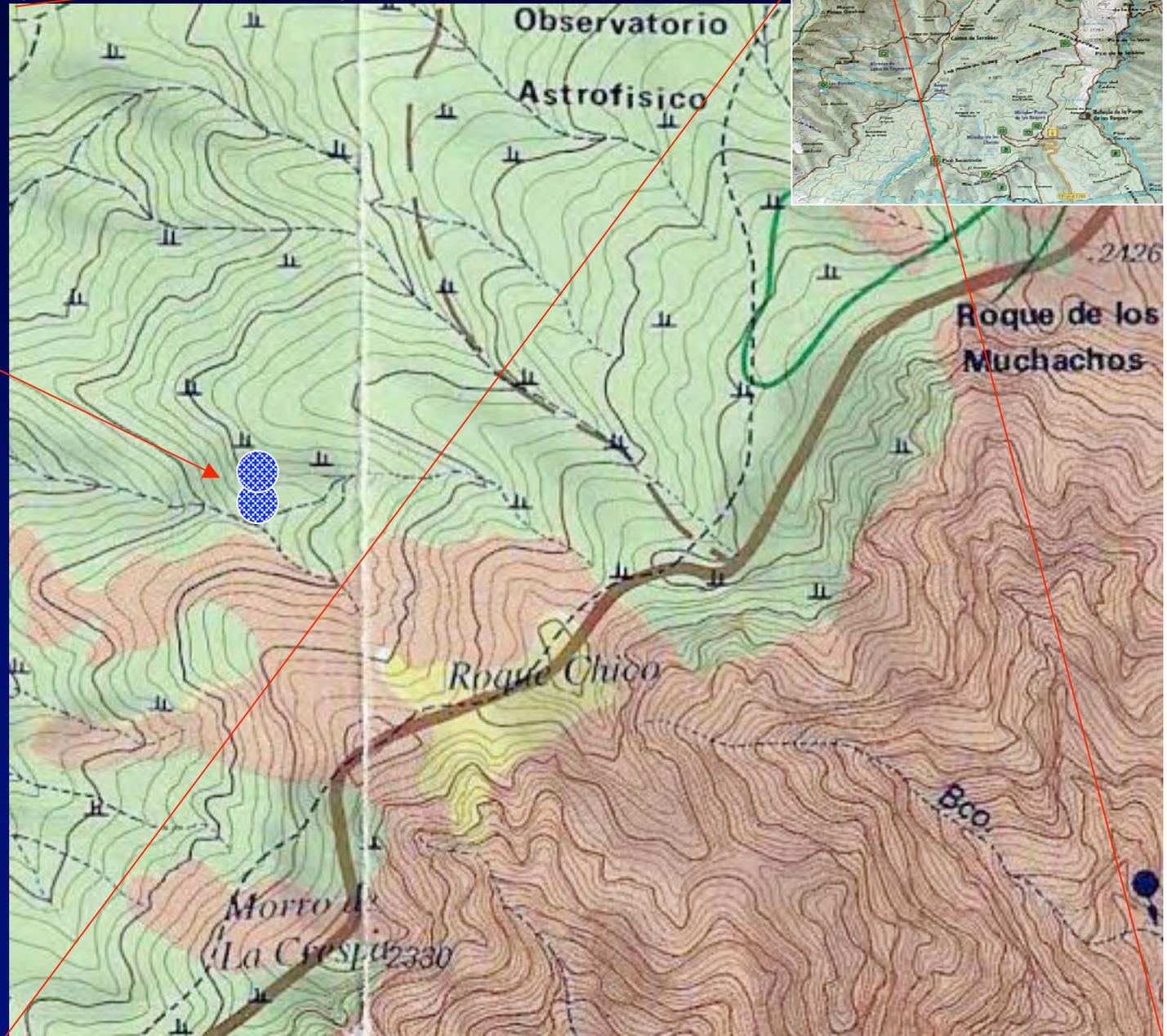
Euro-50

Observatoire de Roque de las Muchachos

(La Palma, Canaries)



- Altitude 2300 m
- Vallon favorable
- Bonne turbulence



Conclusion

- l'observation à haute résolution du soleil semble possible à court terme
- deux étapes:
 - Sans optique adaptative: structures simples
 - Avec
- image mosaïque « snapshot »
- on cherche des volontaires !