

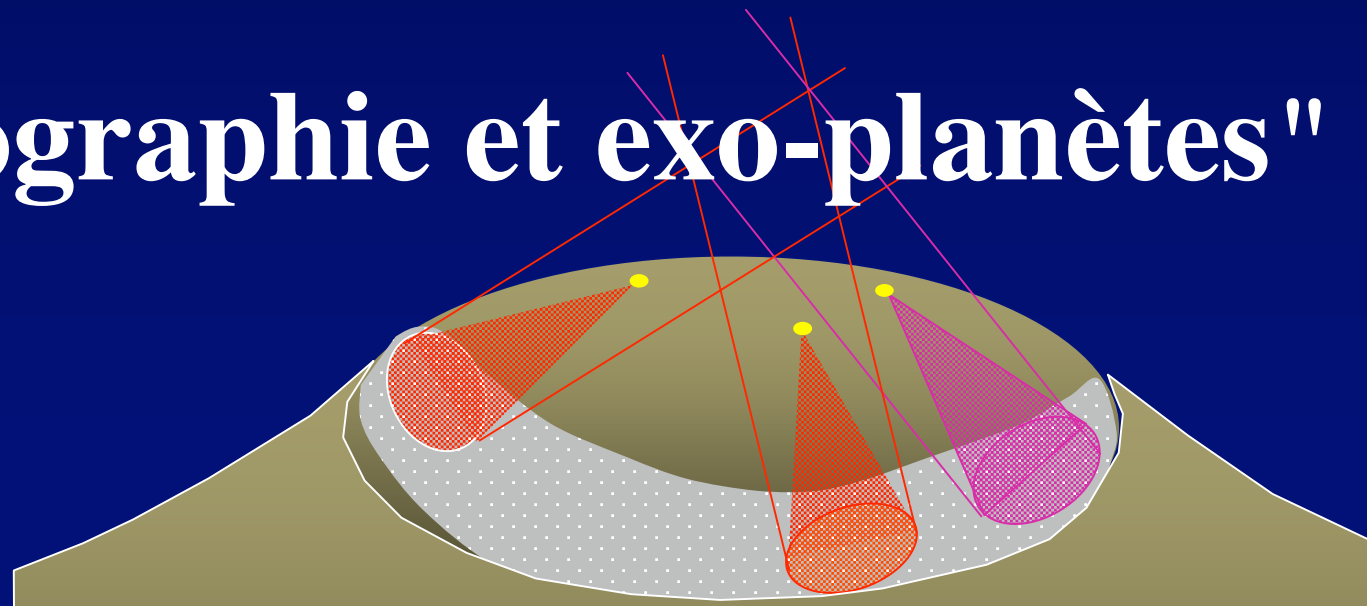
Aujourd'hui:

Version "explosée" et version mixte du miroir ESO de 100 mètres

Séminaire à 15h15:

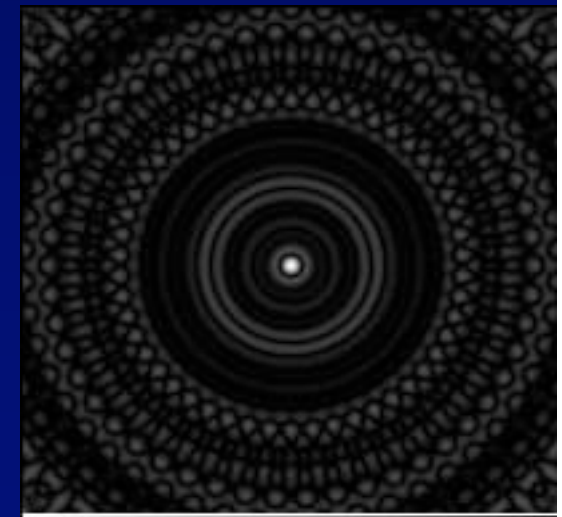
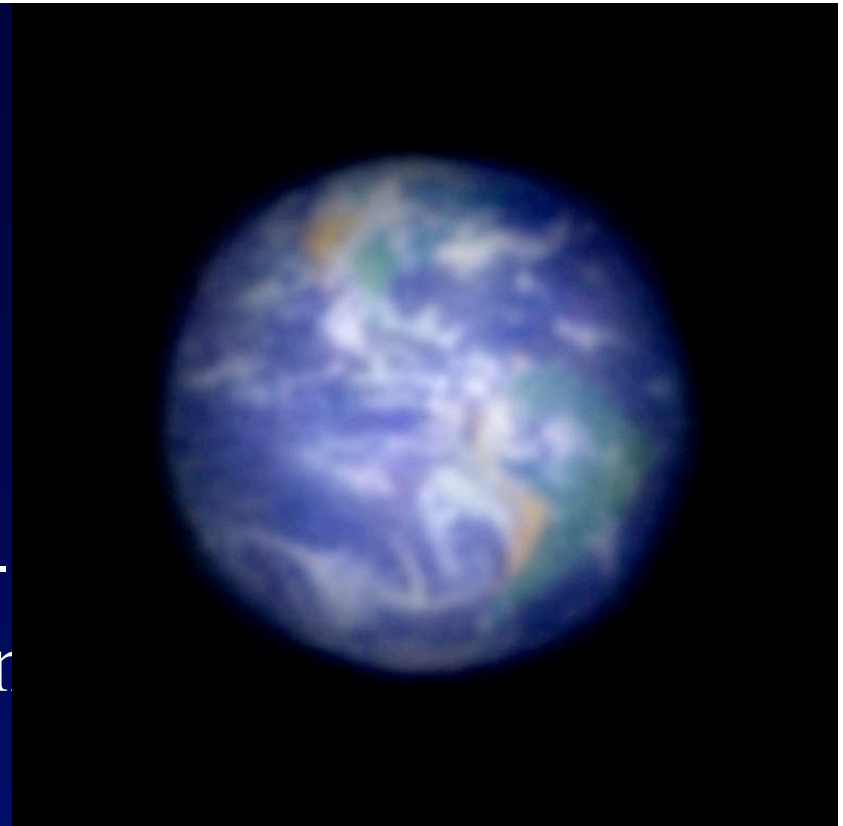
Steven Ridgway

"Coronographie et exo-planètes"



Voir la vie sur des images résolues

- Exemple : Terre à 10 années-lumière, vue avec 150 éléments de 4m, diamètre 150 km
- Poses 30 mn
- La verdure réfléchit l'infrarouge proche
- Coronographe pour chaque ouverture



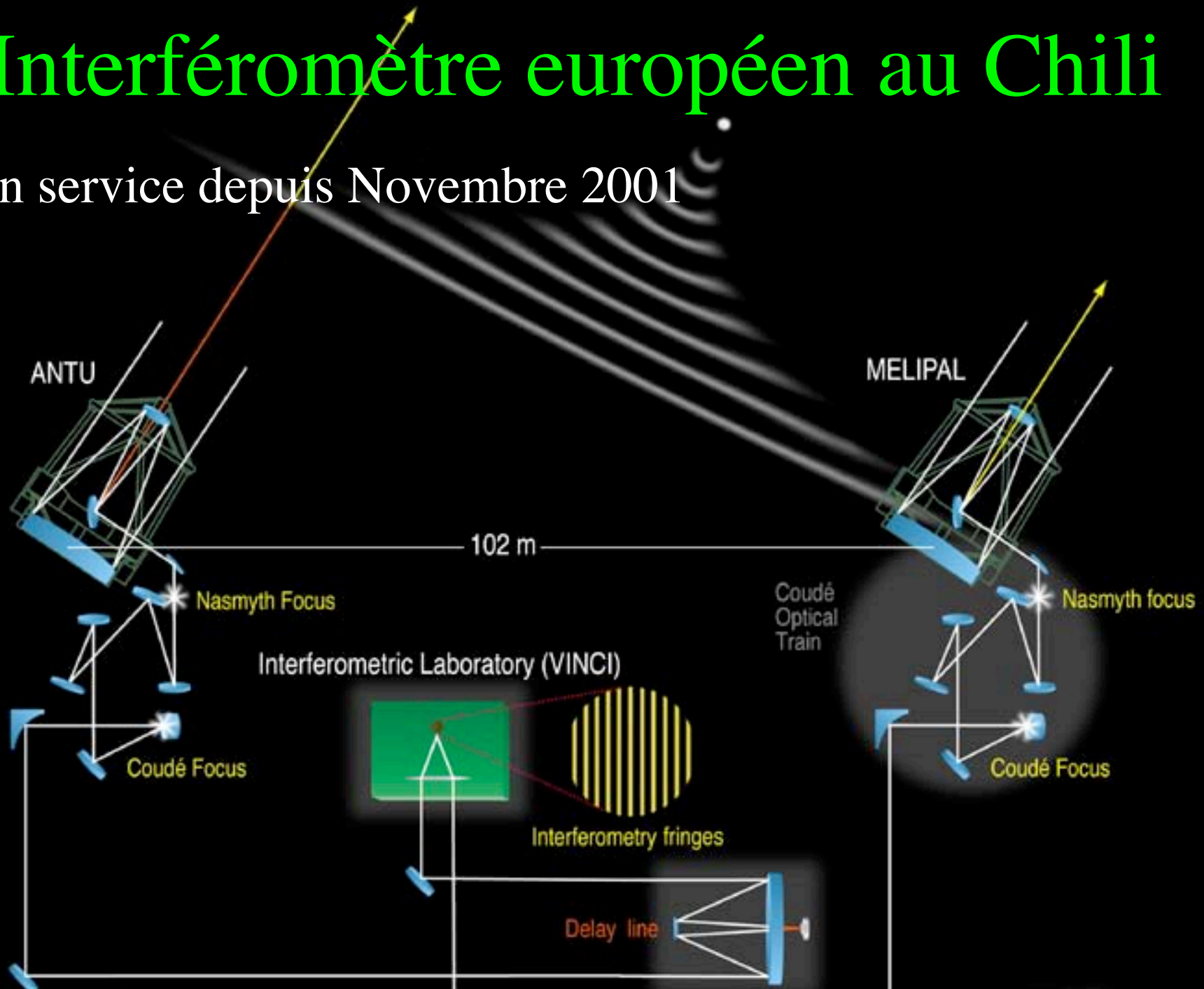
```
from e_oppo on a e_res por am a es  
st double zoom=5, contraction=10,  
st unsigned int Nt=50, rolMax=3;
```

l'interféromètre européen VLTI au Chili



Interféromètre européen au Chili

- En service depuis Novembre 2001



Une nouvelle famille d'interféromètres: les hypertélescopes

- Nombreuses ouvertures, petites ou grandes
- Permet l'imagerie directe
- ... et la coronographie
- Vastes perspectives au sol et dans l'espace

Propriétés des hypertélescopes

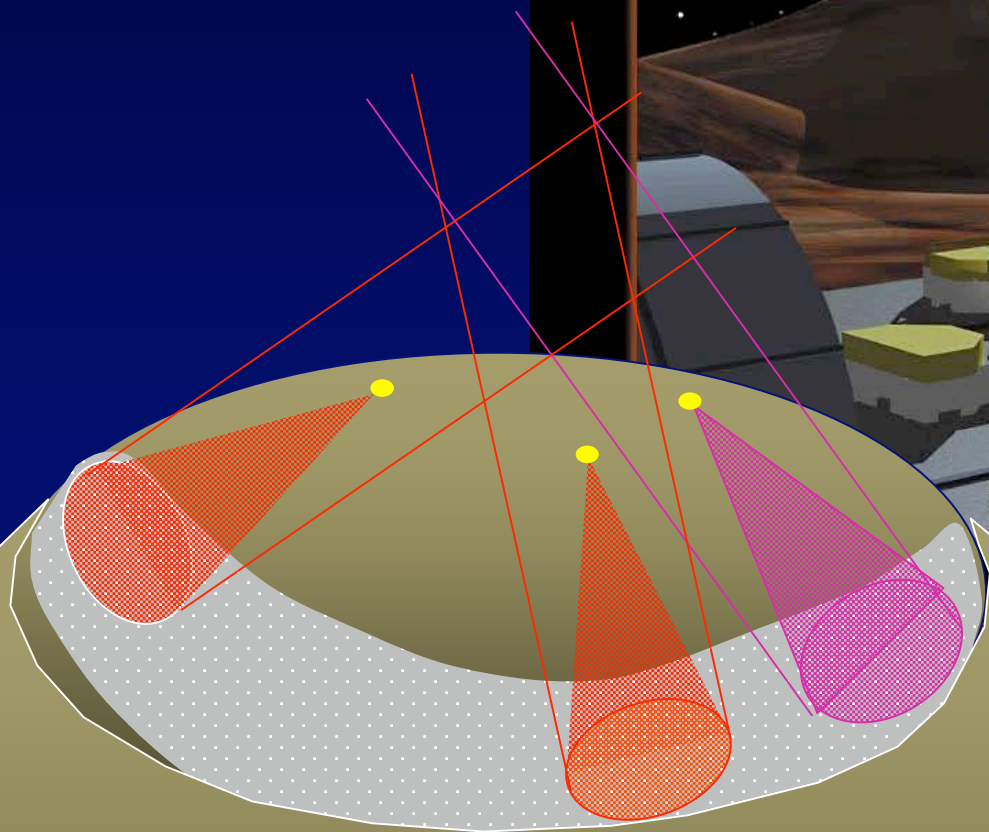
- Image intensifiée, par rapport à l'imagerie Fizeau
- Imagerie directe de N à N^2 resels actifs avec N ouvertures, selon la redondance
- Champ limité et limitation d'encombrement: « resels actifs »
- Plusieurs champs avec autant de densifieurs exploitant des HOFs adjacents
- Les limitations disparaissent quand le nombre d'ouvertures tend vers l'infini

ESO: Over Whelmingly Large telescope (OWL)

- Diamètre 100 m, surface 7 000 m²
- Magnitude 35 à 38, avec optique adaptative
- Étude en cours



Eclater OWL ?



Scientific Organizing Committee

- Torben Andersen - University of Lund, Sweden
- Francesco Bertola - University of Padova, Italy
- Chris Dainty - Imperial College, UK
- Rick Dekany - Caltech, USA
- Brent Ellerbroek - Gemini, USA
- Ed Kibblewhite - University of Chicago, USA
- Gerard Rousset - ONERA, France
- Michel Tallon - University of Lyon, France
- Wizinowich - Keck, USA

lescopes

Observatory of Padova, Italy
 Observatory of Arcetri, Italy
 Observatory, Germany

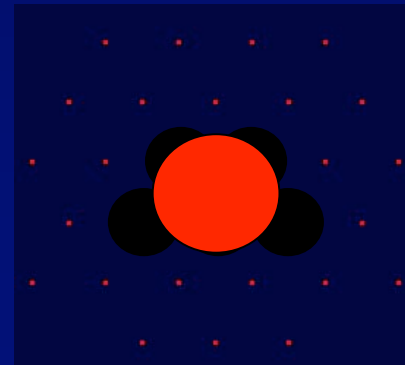
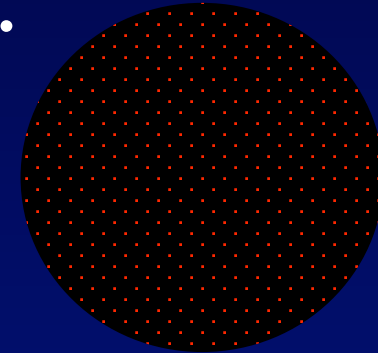


Pourquoi éclater OWL?

- Résolution accrue
-au prix d 'une perte de contraste dans les champs encombrés
- Magnitude limite inchangée

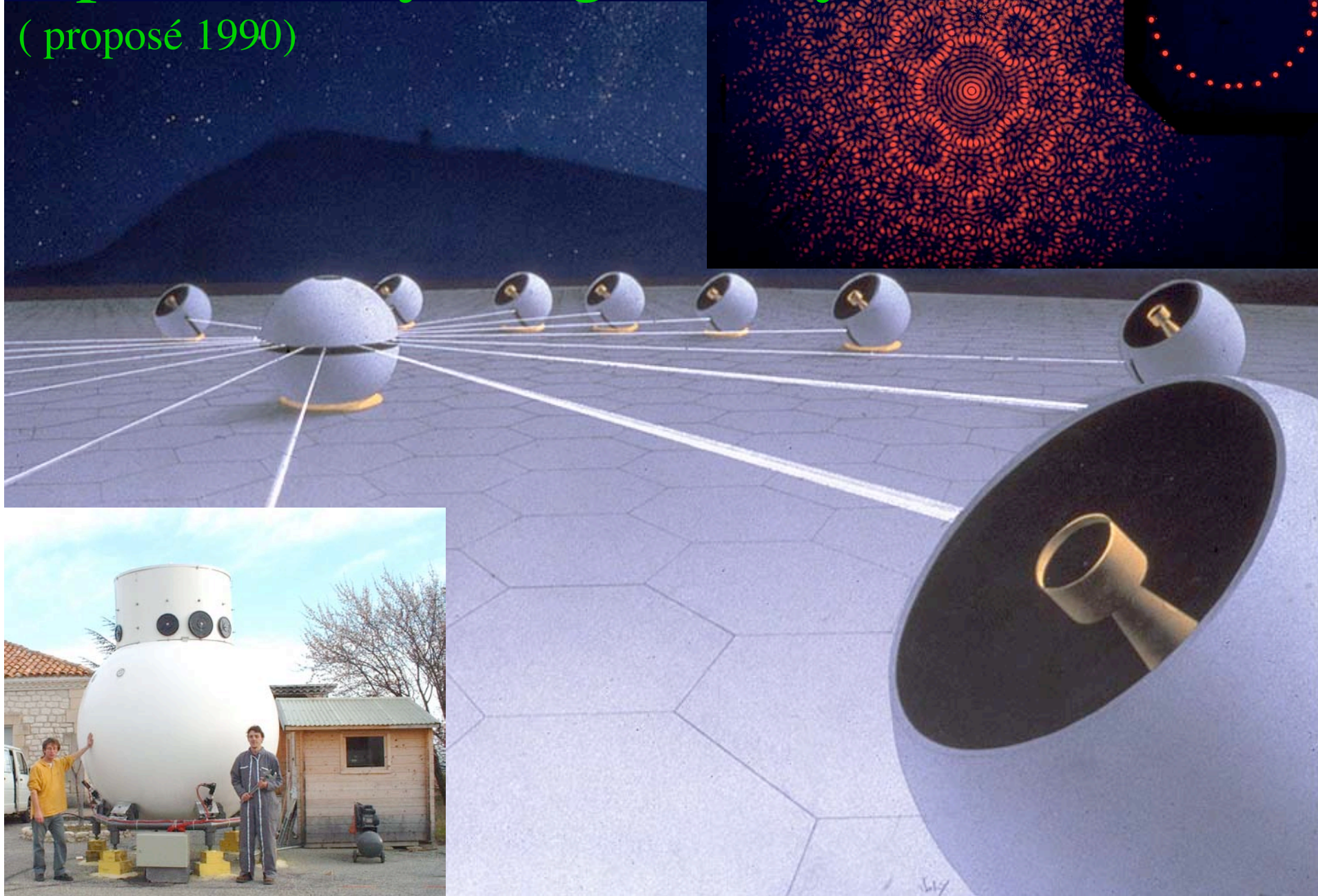
Variantes diluées envisageables pour OWL

- Eclater « en mille morceaux » :
 - 1700 de 2 m ?
 - ou 27 de 20 ?
 - ou 9 de 25m ?
- Ou diluer les bords ?



Optical Very Large Array

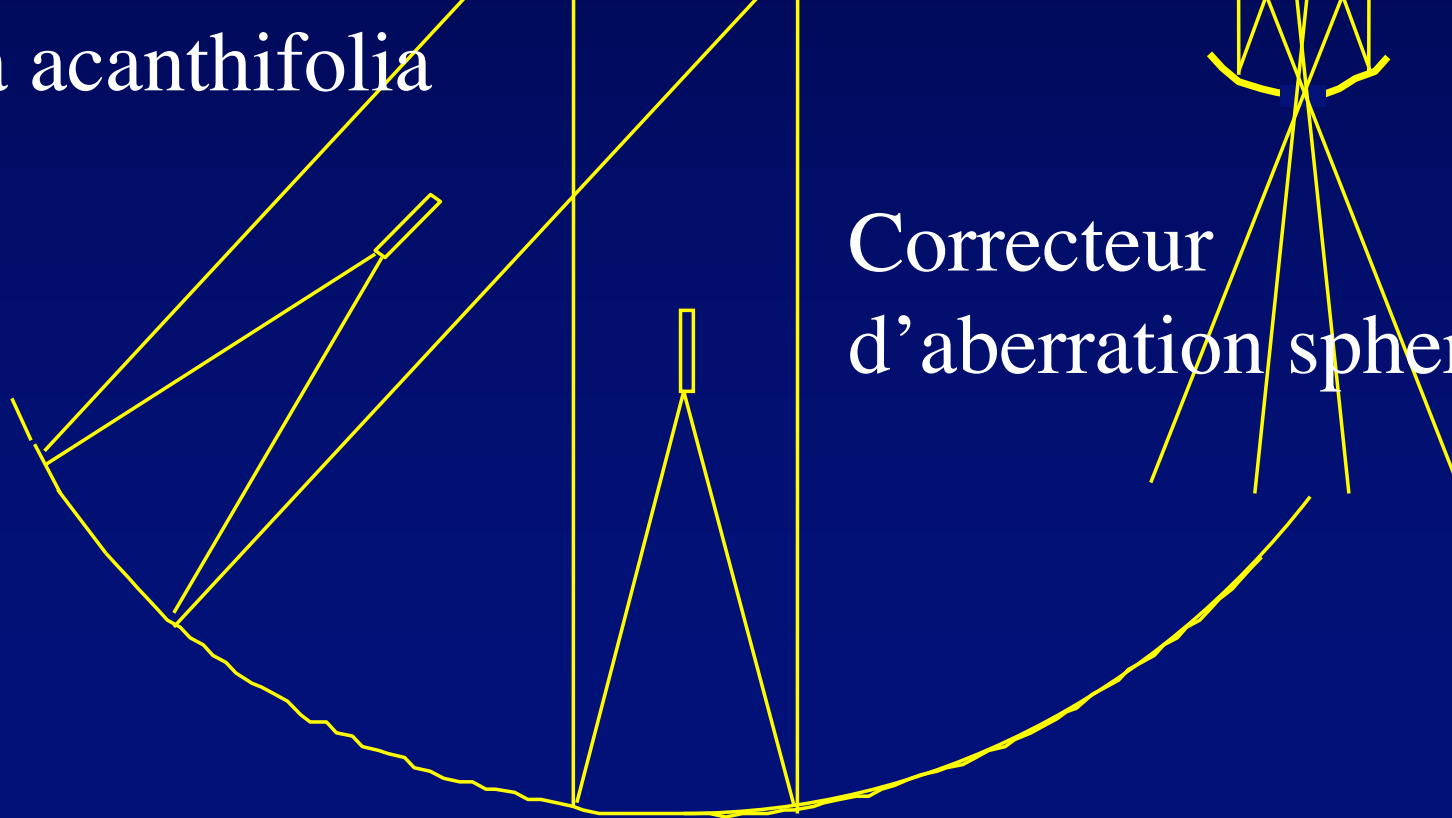
(proposé 1990)





CARLINA
hypertélescope
au sol

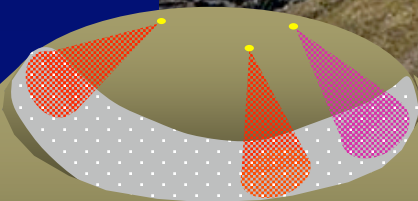
Carlina acanthifolia



recherche d'un site

Canaries

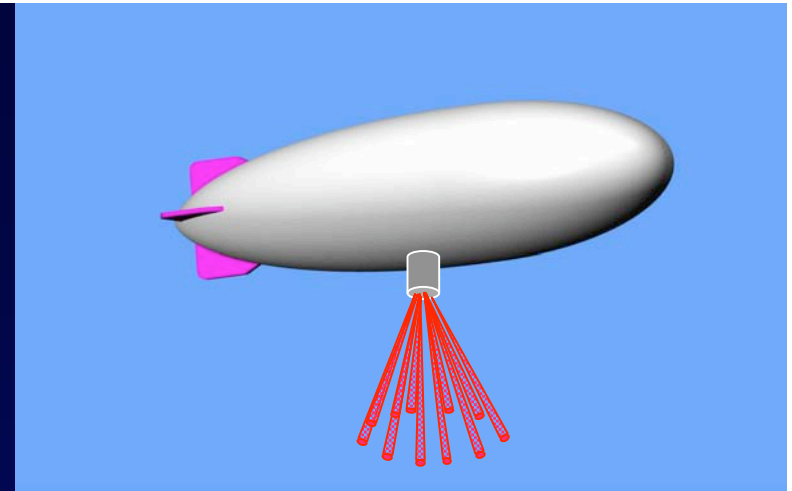
Roque de las
Muchachos



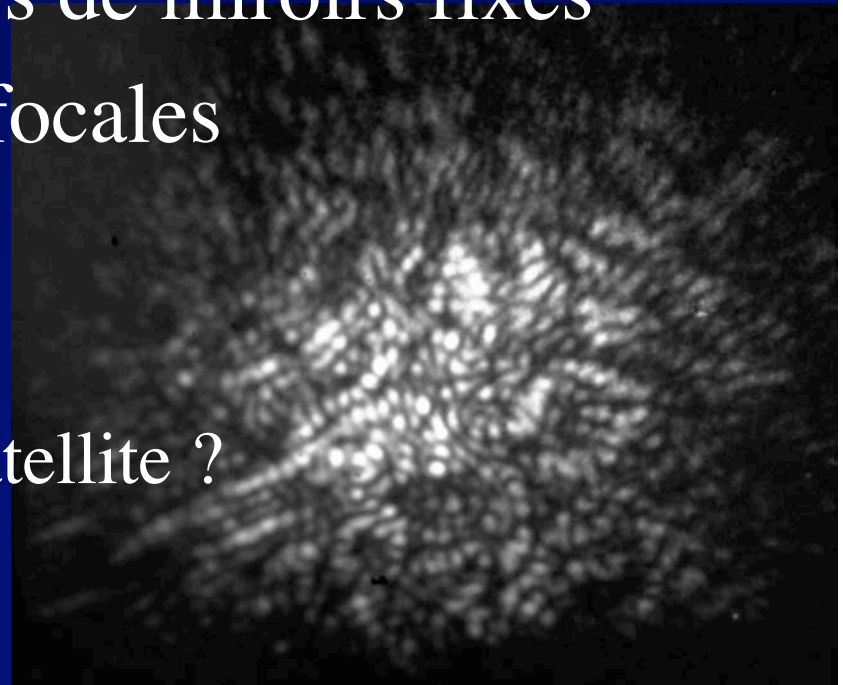


Caldera de
Taburiente

Faisabilité d'une version « éclatée » de OWL

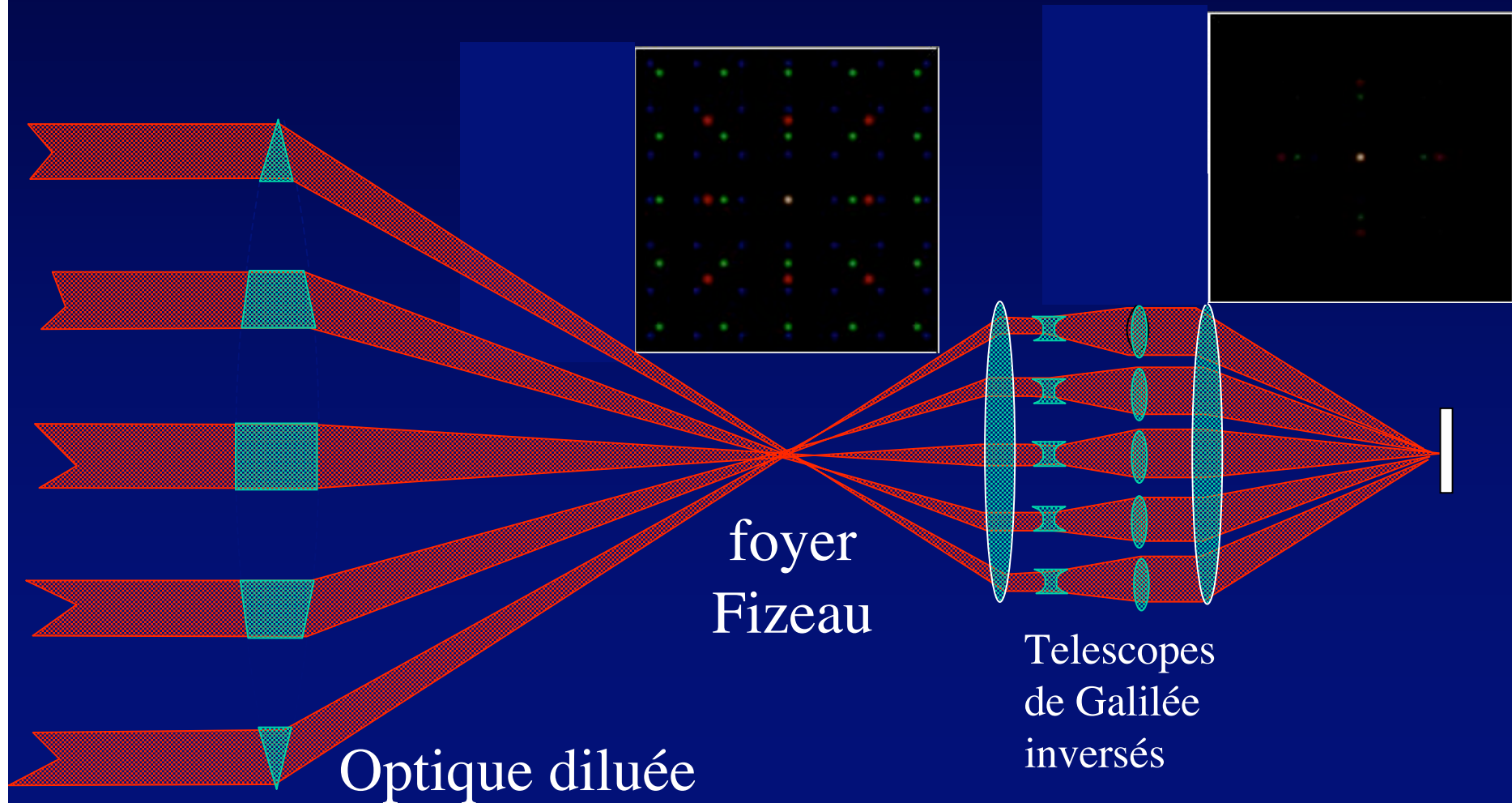


- Hypertélescope à ouverture diluée de 1 ou 2 km
- Cratère de 5 km, avec milliers de miroirs fixes
- Ballons portant les optiques focales
- Optique adaptative:
 - Multi-conjuguée ?
 - avec étoile artificielle sur satellite ?
 - méthode de Townes ?

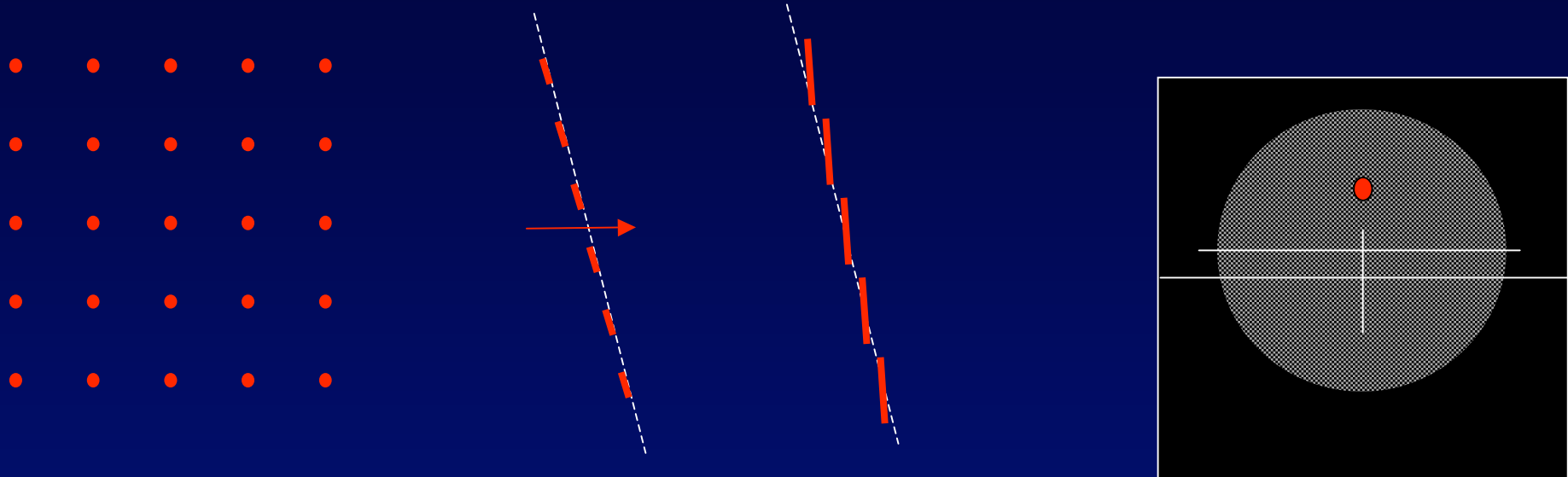


Principe de l'hypertélescope

ou « interféromètre imageur multi-ouverture à pupille densifiée »
(Labeyrie A&A, 1996)

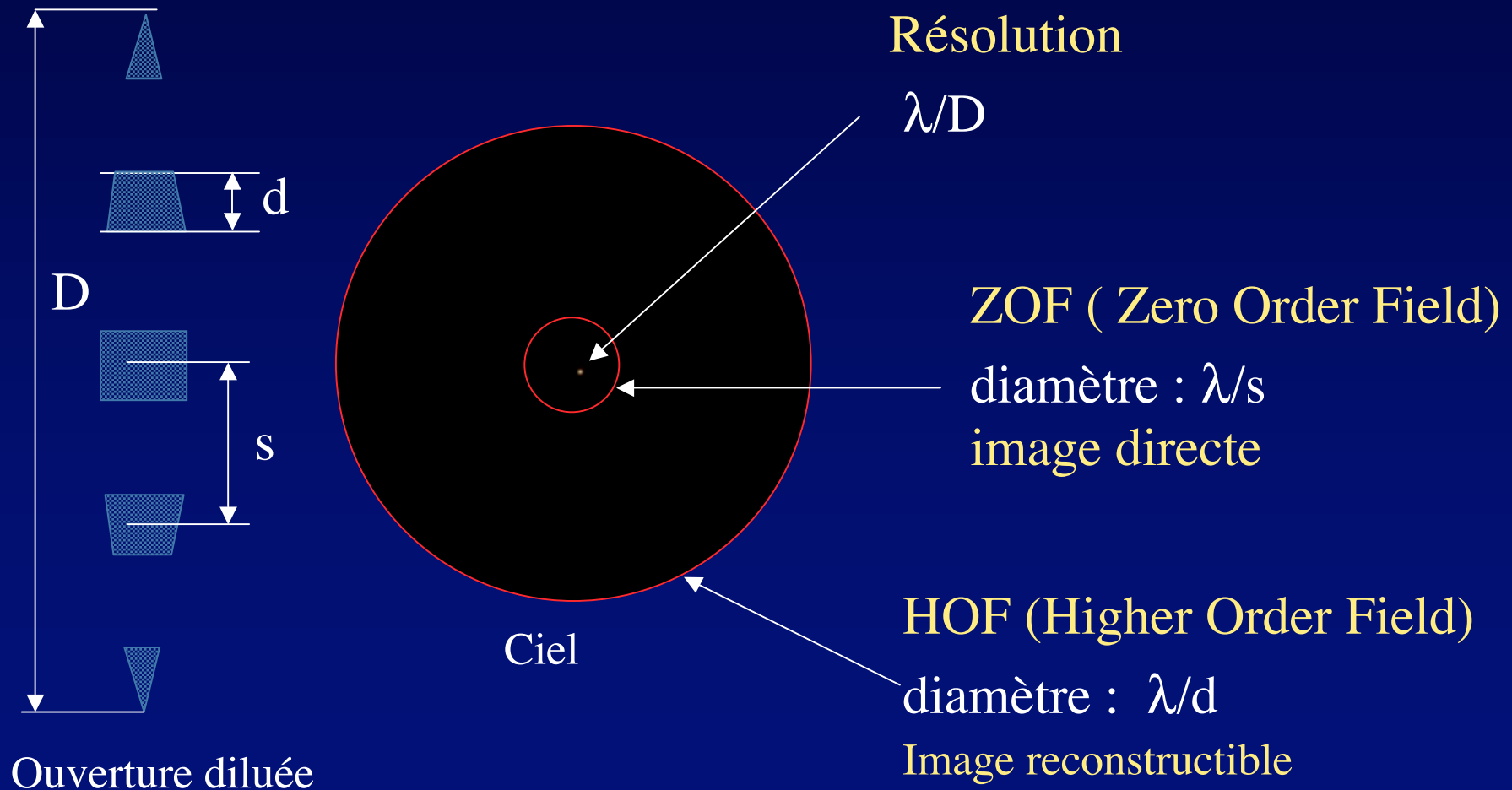


Onde en escalier

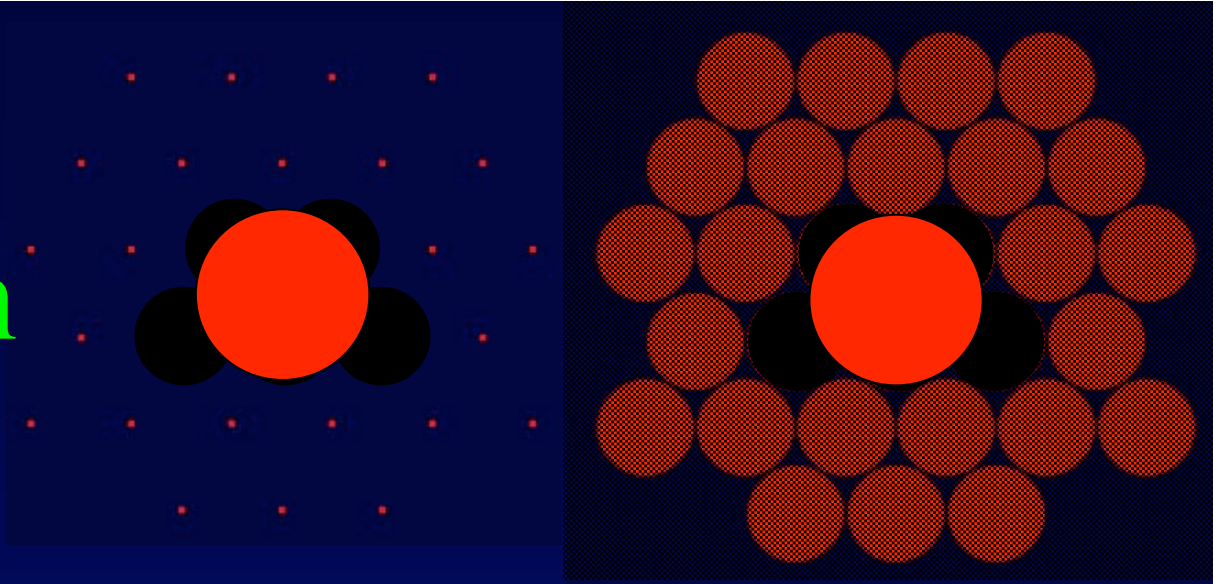


- Le pic d'interférence se déplace plus que l'enveloppe
- Définit la limitation de champ

Champ d'un hypertelescope périodique & complètement densifié:

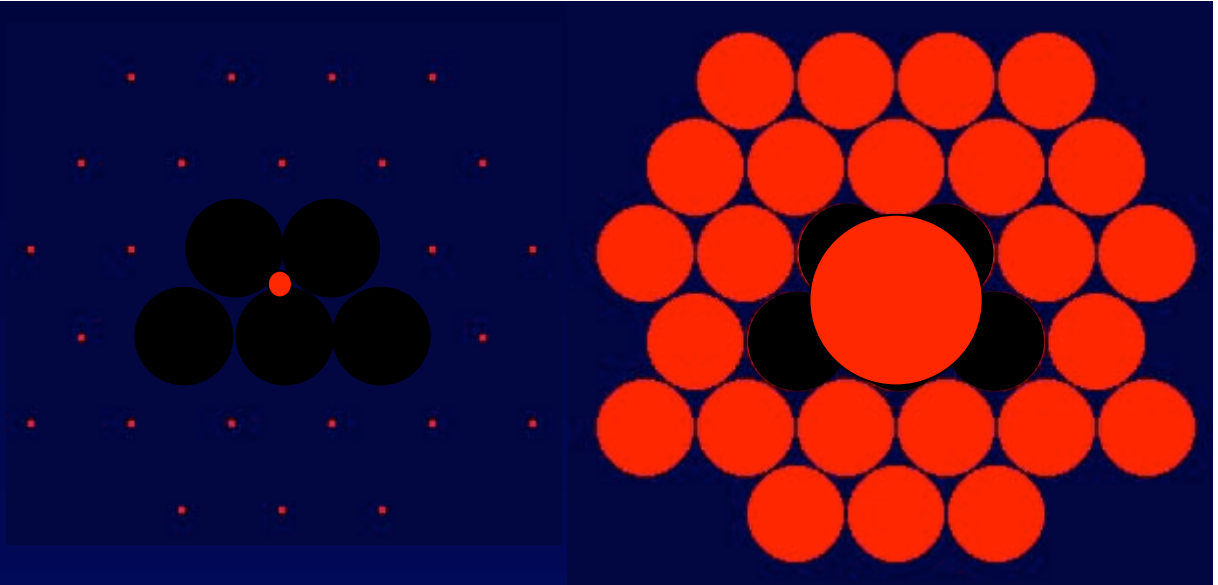


Densification inéegale



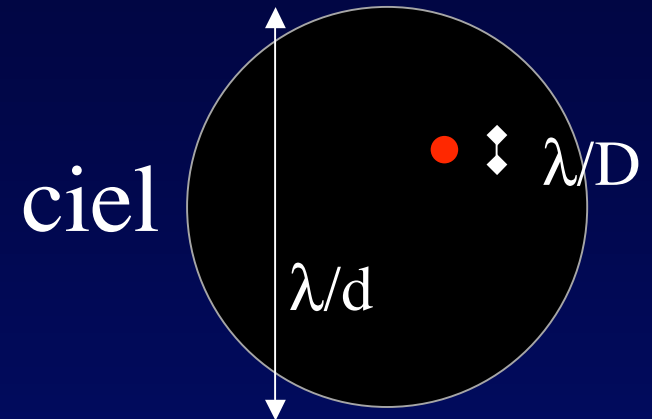
- Résolution accrue
-au prix d 'une perte de contraste dans les champs encombrés
- Magnitude limite inchangée

Densification uniforme



- Résolution accrue
-au prix d'une perte de contraste dans les champs encombrés
- Magnitude limite inchangée

Dilution et magnitude limite

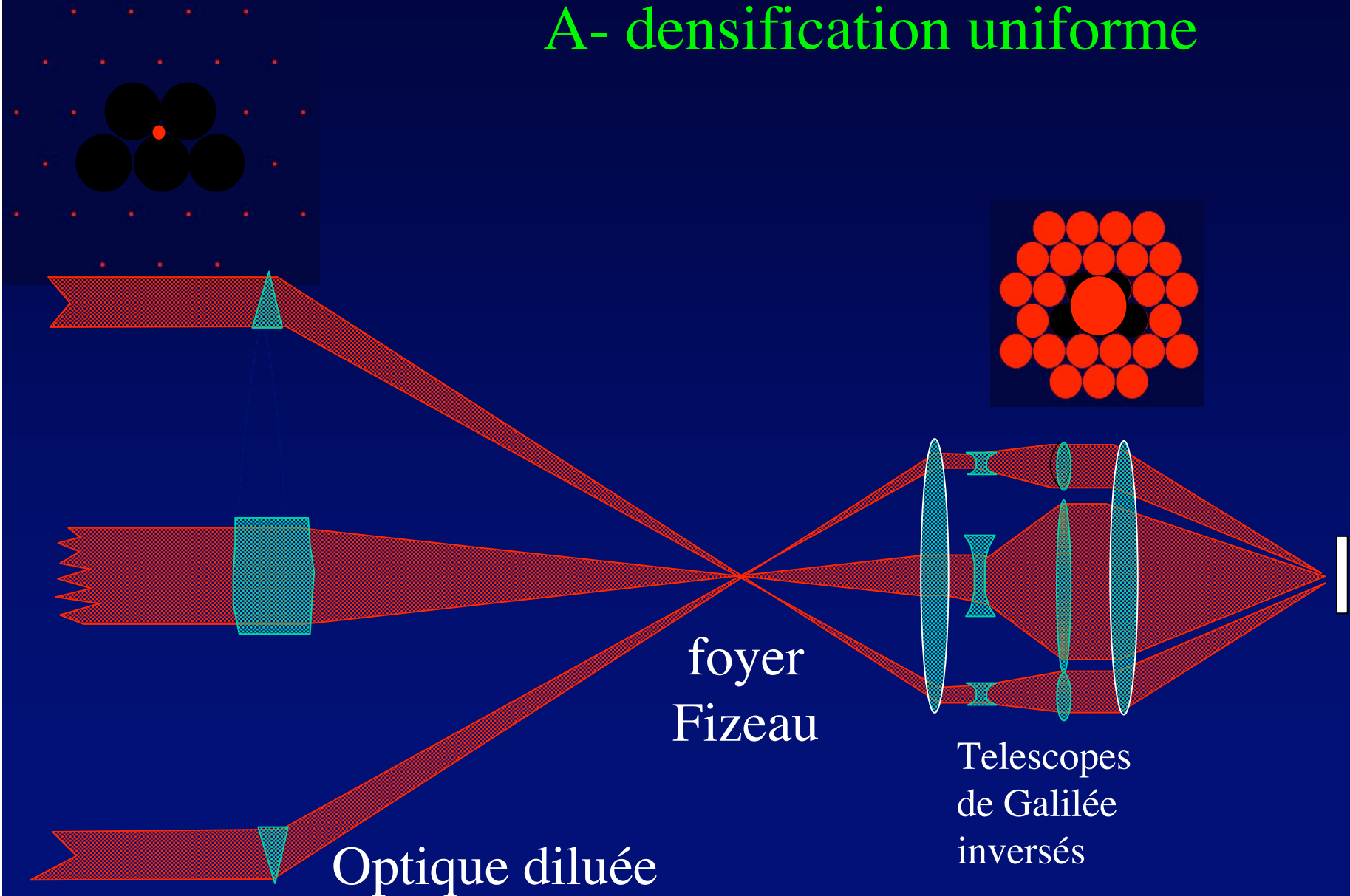


- A surface collectrice donnée:
 - Invariance du nombre de photons stellaire
 - Photons du fond de ciel dans HOF en $(\lambda/d)^2$
 - Photons du fond de ciel par resel : invariant
 - Magnitude limite invariante

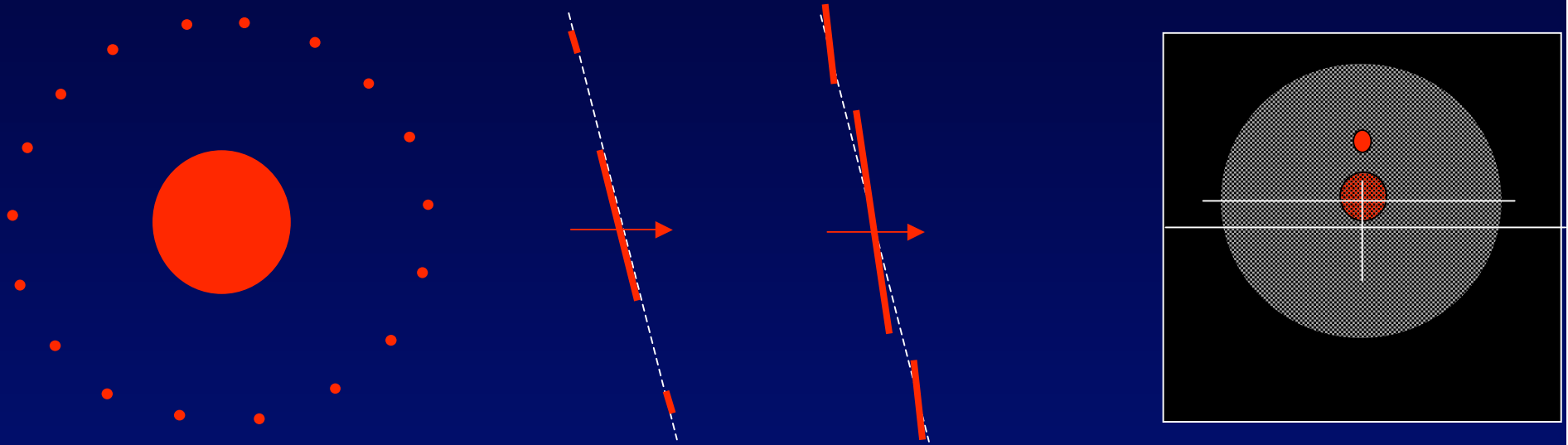
- .

Hybrider ELT et hypertélescope

A- densification uniforme

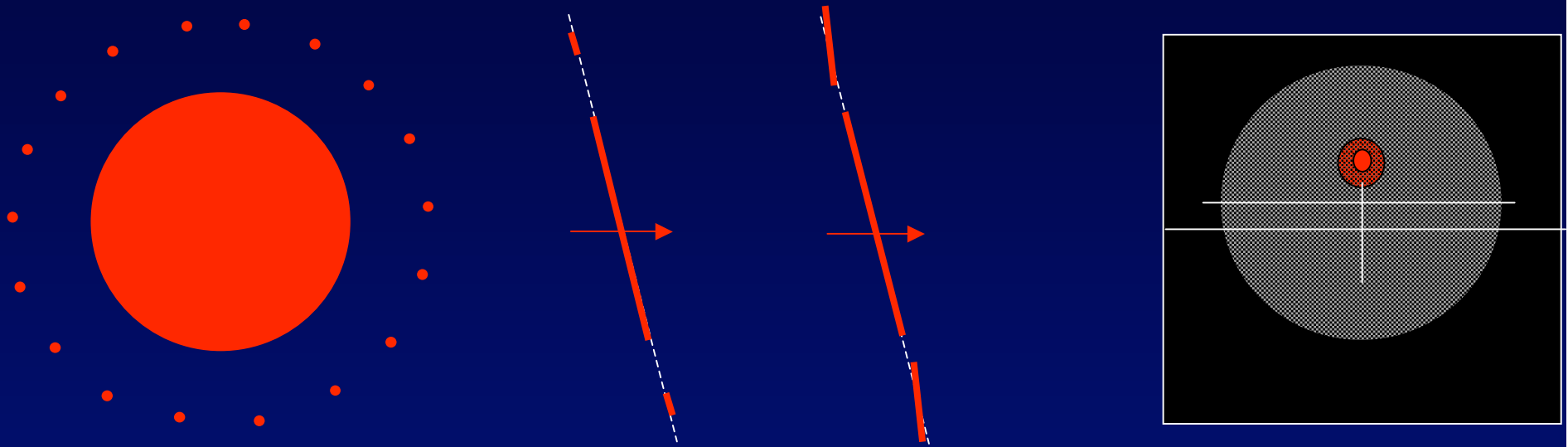


A- Hybride avec densification uniforme



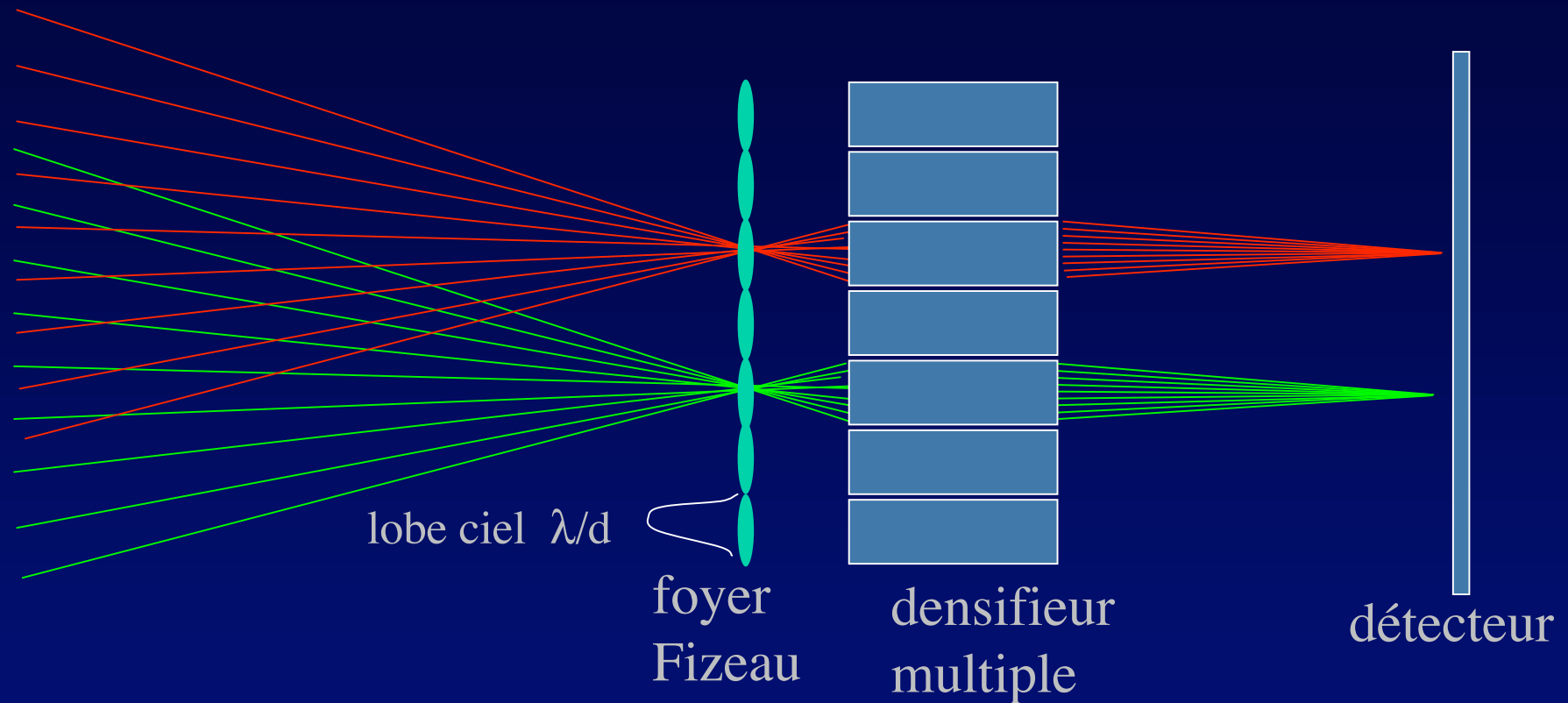
- Hors de l'axe: séparation des pics
- Mieux à faire ?

B- Hybride avec densification inégale (densification des petites ouvertures seulement)



- Les pics densifié et non densifié restent superposés
- Hybride viable ? à vérifier

Densifieur multiple pour étendre le champ



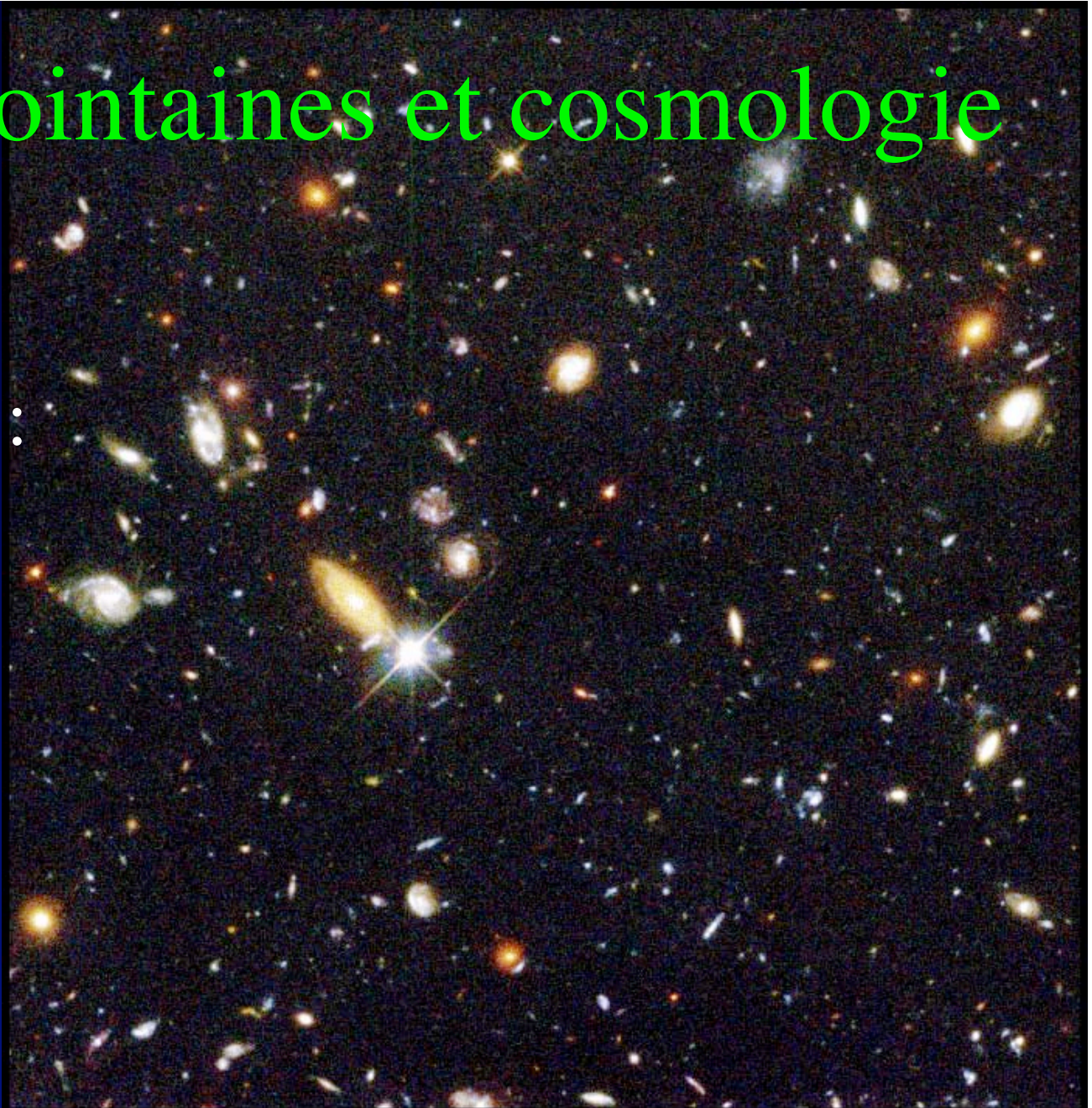
- Optique intégrée pour 1 000 x 1 000 densifieurs
- Poses décalées pour reconstruction mosaïque

Science avec des hypertélescopes au sol

- physique stellaire: images résolues d'étoiles
- Exo-planètes
- Physique extra-galactique et cosmologie

Galaxies lointaines et cosmologie

Imagerie
hypertélescope :
oui



Hubble Deep Field

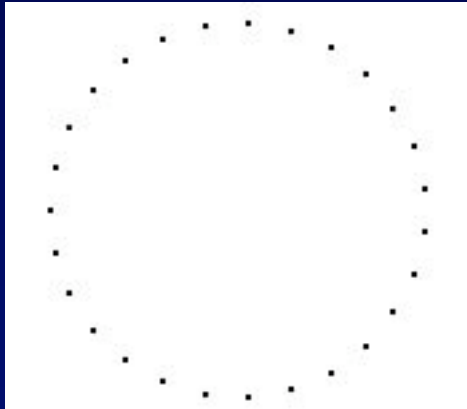
HST • WFPC2

PRC96-01a • ST Scl OPO • January 15, 1996 • R. Williams (ST Scl), NASA

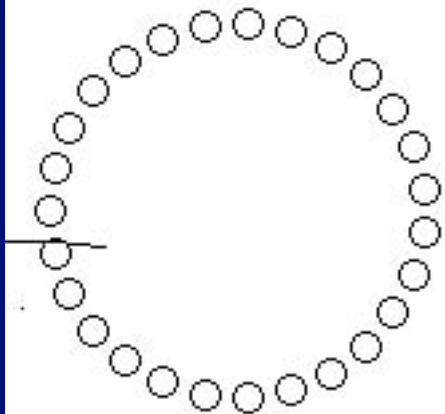
Encombrement des images

- Exemple: 27 ouvertures

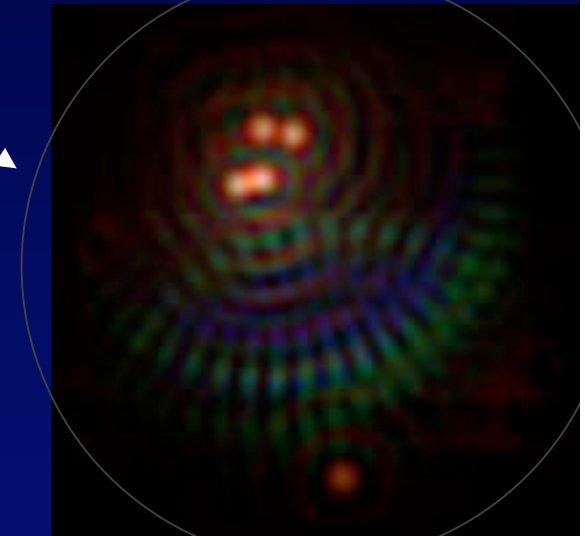
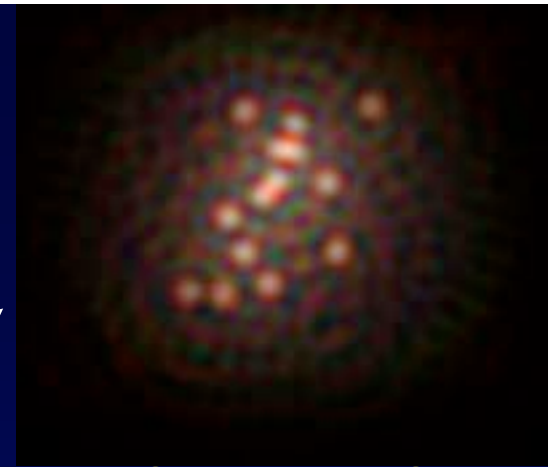
entrée



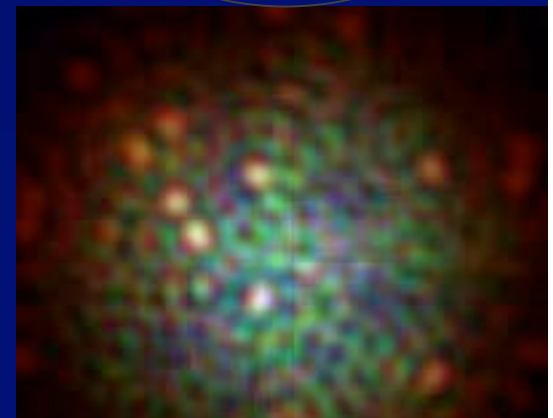
sortie



15 étoiles



60 étoiles



Conclusions:

OWL avec miroirs auxiliaires

- Version éclatée intéressante et réalisable en version CARLINA
- Version hybride plus complexe