

CARLINA : un prototype d'hypertélescope

Alors que l'Europe et les Etats-Unis envisagent pour la prochaine décennie la construction de télescopes de plus de 30 m de diamètre dotés de miroirs segmentés, les chercheurs rêvent à l'étape suivante, qui offrira des instruments capables de voir des planètes extrasolaires de la taille de la Terre et même d'y distinguer des détails tels que les changements de saison ou la présence d'une éventuelle couverture végétale.

L'Observatoire de Haute-Provence ne se limite pas à ses coupoles emblématiques qui émergent de la forêt de chênes. Plus discrets, de nombreux bâtiments remarquablement intégrés dans le domaine abritent des activités très diverses. C'est précisément vers l'un de ces bâtiments que nous nous dirigeons.

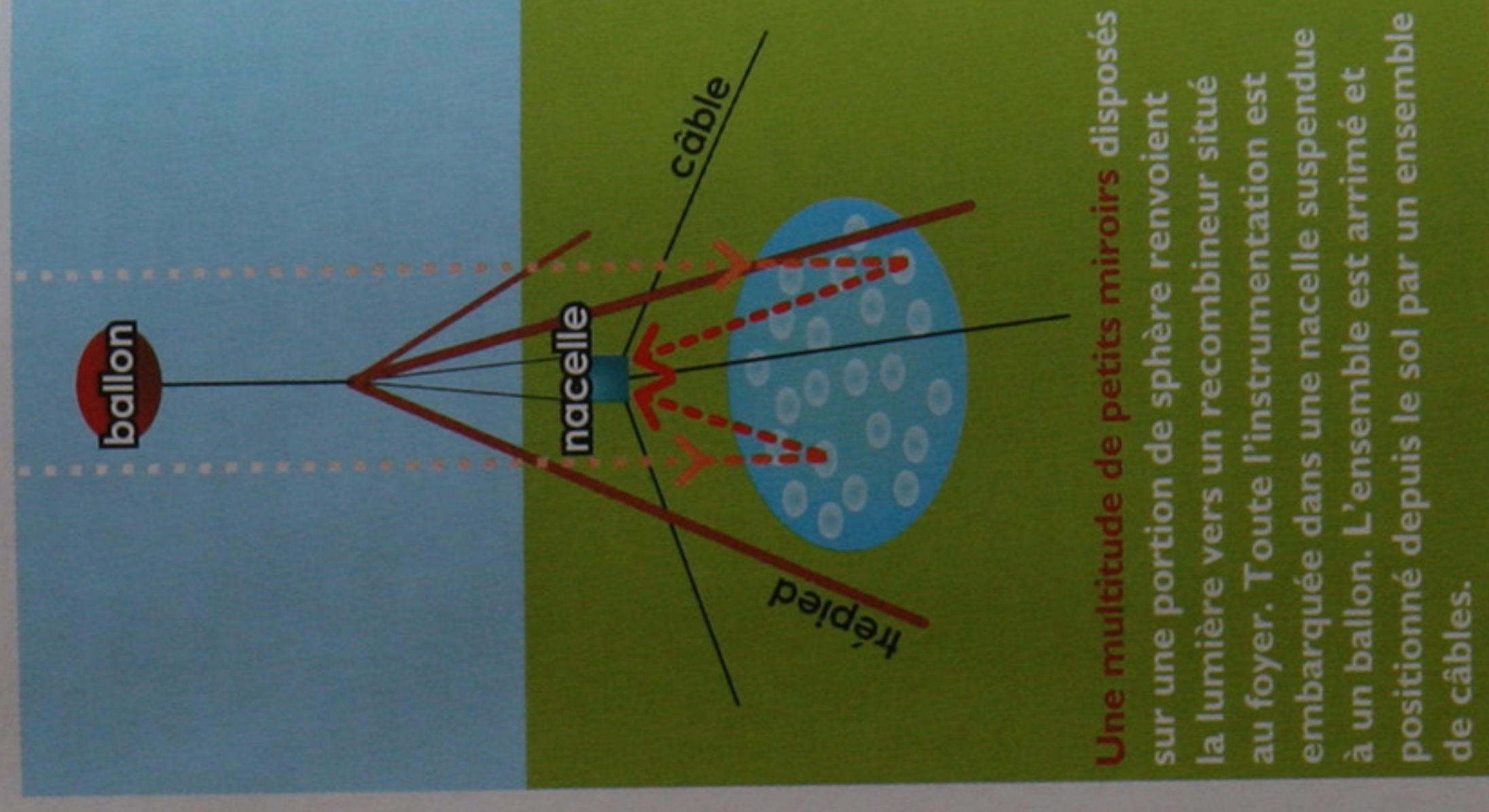
Responsable scientifique du projet CARLINA, Hervé Le Coroller nous accueille avec enthousiasme. Il est avec Julien De Jonghe, le responsable technique. CARLINA est un prototype qui préfigure ce que pourront être les télescopes de demain. Le concept optique a été développé par Antoine Labeyrie au sein du Laboratoire d'Interférométrie Stellaire et Exoplanétaire (LISE), et Hervé Le Coroller a proposé de le mettre en œuvre en utilisant un ballon à

hélium pour porter le dispositif focal où se forment les images. Il s'agit de construire des interféromètres capables de dépasser les limites que rencontrent actuellement les meilleures installations mondiales, telles que le V.L.T.I. de l'observatoire européen austral basé au Chili ou les télescopes Keck installés à Hawaï. L'objectif est de montrer qu'il est possible de gagner en magnitude limite pour observer des cibles beaucoup plus nombreuses, et surtout d'améliorer la capacité d'imagerie de l'instrument dans des proportions très importantes.

Très haute précision

Réalisée par Antoine Labeyrie en 1974, l'expérience I2T avait montré qu'en faisant interférer la lumière issue de deux télescopes, on obtenait une résolution équivalente à celle d'un seul miroir dont le diamètre aurait été égal à la distance séparant les deux télescopes. Ainsi, en combinant les faisceaux de deux petits télescopes éloignés de 100 m on obtenait la même résolution qu'avec un miroir géant de 100 m de diamètre ! Pour cela, il est indispensable que la distance entre l'étoile et le lieu de recombinaison soit absolument égale quel que soit le chemin emprunté par

Avec l'équipe du projet Carlina,
Hervé Le Coroller expérimente les principes des futurs hypertélescopes.



Une multitude de petits miroirs disposés sur une portion de sphère renvoient la lumière vers un recombinateur situé au foyer. Toute l'instrumentation est embarquée dans une nacelle suspendue à un ballon. L'ensemble est arrimé et positionné depuis le sol par un ensemble de câbles.

la lumière. Or, suivant qu'elle passe par l'un ou l'autre télescope, la lumière parcourt des distances différentes, la rotation de la Terre modifiant en permanence celles-ci. Pour vaincre cette difficulté, les astronomes ont conçu un dispositif appelé ligne à retard. En déplaçant des miroirs sur le chemin optique, il est possible d'en ajuster la longueur. Pour que les interférences se forment correctement, il faut maîtriser ces déplacements avec une précision meilleure que le micron ! Un véritable défi pour une mécanique toujours en mouvement. Dans le monde, une dizaine d'installations parviennent grâce