

ESO - OBSERVATOIRE EUROPEEN DE L'HEMISPHERE SUD

Note de la rédaction: nous publions ici la première partie de cet article consacré à l'Observatoire Européen de l'hémisphère Sud. La seconde partie, qui traite du grand télescope de 3,6 mètres, sera publiée dans le numéro 20 des Cahiers.

"La astronomia europea mira hacia el sur...", ainsi commence la plaquette à l'usage du grand public, qui décrit l'ESO, ce grand observatoire européen situé dans la partie chilienne de la Cordillère des Andes, à 2400 m d'altitude et où l'on a installé plus de 10 télescopes dont les tailles varient de 50 cm à 3.6 m de diamètre.

Mais, pourquoi l'ESO ?

Vers les années 60, s'est fait sentir le besoin, dans la communauté astronomique européenne, d'un site d'observations dans l'hémisphère sud afin d'étudier le ciel austral. Entre autres, on rencontre dans le ciel austral, nos deux galaxies-compagnons, les Nuages de Magellan qui sont deux galaxies irrégulières dans lesquelles on peut encore étudier les étoiles individuellement ; mais aussi on y accède à la partie de la Voie Lactée - notre Galaxie - non visible depuis les télescopes situés en Europe, en particulier on peut y observer dans la direction du Centre de notre Galaxie. Là existaient donc des justifications astronomiques de choix pour l'implantation d'un observatoire dans l'hémisphère sud, et qui plus est, un observatoire équipé d'un grand télescope, car les étoiles dans les Nuages de Magellan par exemple sont des objets faibles et nécessitent, pour être étudiées, un grand collecteur de lumière. Il se trouve que par ailleurs les progrès technologiques permettaient la réalisation d'un tel projet.

Cependant, on comprend que l'installation, en plein désert, à 2400 m d'altitude, d'un site d'observation équipé des télescopes les plus modernes demande des efforts financiers importants : d'où cette idée d'une collaboration européenne. Elle comportait au départ, les pays suivant : Allemagne, Belgique, Danemark, France, Hollande et Suède. A ces pays se sont rajoutés depuis peu la Suisse et l'Italie. Chaque pays contribue pour une fraction déterminée de l'effort financier, à l'implantation, à l'extension et au fonctionnement du site. Le partage

effectif d'un observatoire commun a en outre l'avantage de permettre le développement de collaborations entre les astronomes des divers pays membres, la circulation rapide des informations et résultats astronomiques, le décloisonnement des groupes de recherche nationaux...

Comment le site du Chili a-t-il été choisi ?

Entre 1961 et 1963, deux sites essentiellement avaient été bien prospectés :

- en Afrique du Sud, dans la zone ouest du Beaufort (Zeekoegat, latitude -32.5°)
- au Chili, dans la Cordillière des Andes près de Vicuna et La Serena (latitude -30°).

Voici quelques uns des résultats de cette prospection :

a) Nous présentons Fig. 1, pour les années 1961 à 1963, le pourcentage de nuits claires pour ces 2 sites.

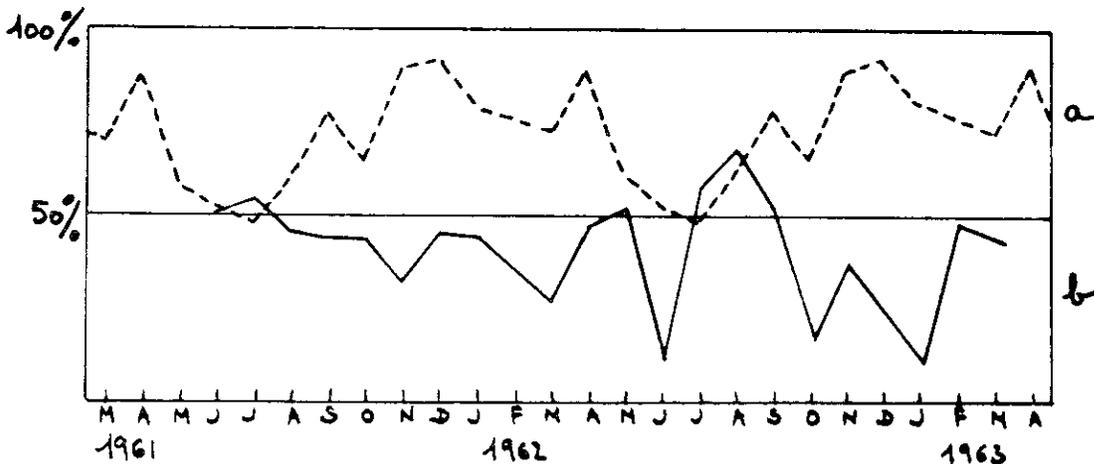


Figure 1 : Nombre relatif de nuits claires au Chili (a) et en Afrique du Sud (b), entre 1961 et 1963.

- b) En ce qui concerne la qualité des images, à nouveau le site de la Cordillière des Andes donnait de meilleurs résultats, tant du point de vue du diamètre des images stellaires que de celui du déplacement global de ces images, sous l'effet de la turbulence atmosphérique.
- c) Nous présentons Fig. 2, la variation de température nocturne pour les 2 sites. Cette variation doit être faible puisque tout change-

ment de température des miroirs entraîne une variation de la position du foyer du télescope. La diminution moyenne de 5°C observée à Zeekoegat est donc moins favorable que celle de 1.5°C seulement au Chili.

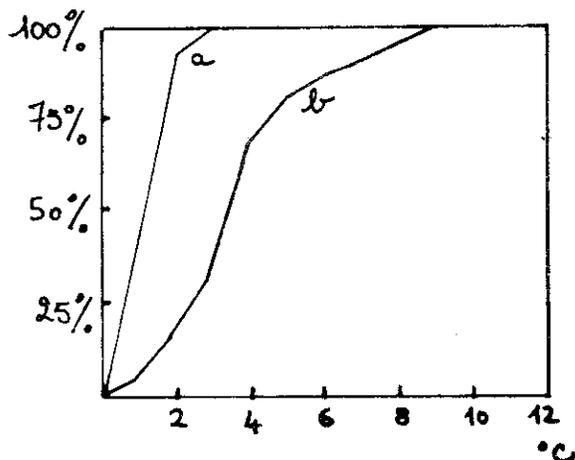


Figure 2 : Chute de température pendant la nuit : a, Chili ; b, Afrique du Sud (Zeekoegat).

d) D'autres paramètres ont été étudiés et comparés, tels que la vitesse, l'orientation et la fréquence des vents, l'extinction par les poussières en suspension... etc.

Finalement, en 1965, à la suite d'un document analysant toutes ces données, on relève la conclusion suivante : "sur la base de ces données, nous pensons que, d'un point de vue astronomique, le site du Chili doit définitivement être préféré". L'emplacement du futur observatoire européen venait d'être décidé.

Il se trouve à La Silla, dans le désert d'Atacama, à 600 km au nord de Santiago.

Latitude	Longitude	Altitude
29° 15' S	70° 44' W	2400 m

Le 25 mars 1969, l'observatoire fut inauguré en ces termes par le Président du Chili, Eduardo Frei : "C'est pour moi un grand honneur et privilège que d'inaugurer l'observatoire astronomique que la Communauté Européenne a construit, ici, au Chili. Pour nous, cela ne représente pas uniquement la construction de bâtiments pour un centre de recherches scientifiques ; nous espérons - car nous croyons en un commerce secret de l'esprit - que notre pays bénéficiera de la présence d'hommes qui, dans le silence, explorent le ciel depuis ce sommet privilégié. Qu'ils nous apprennent l'harmonie et la grandeur de l'Univers, mais aussi l'humilité que leur profession et leur motivation leurs ont

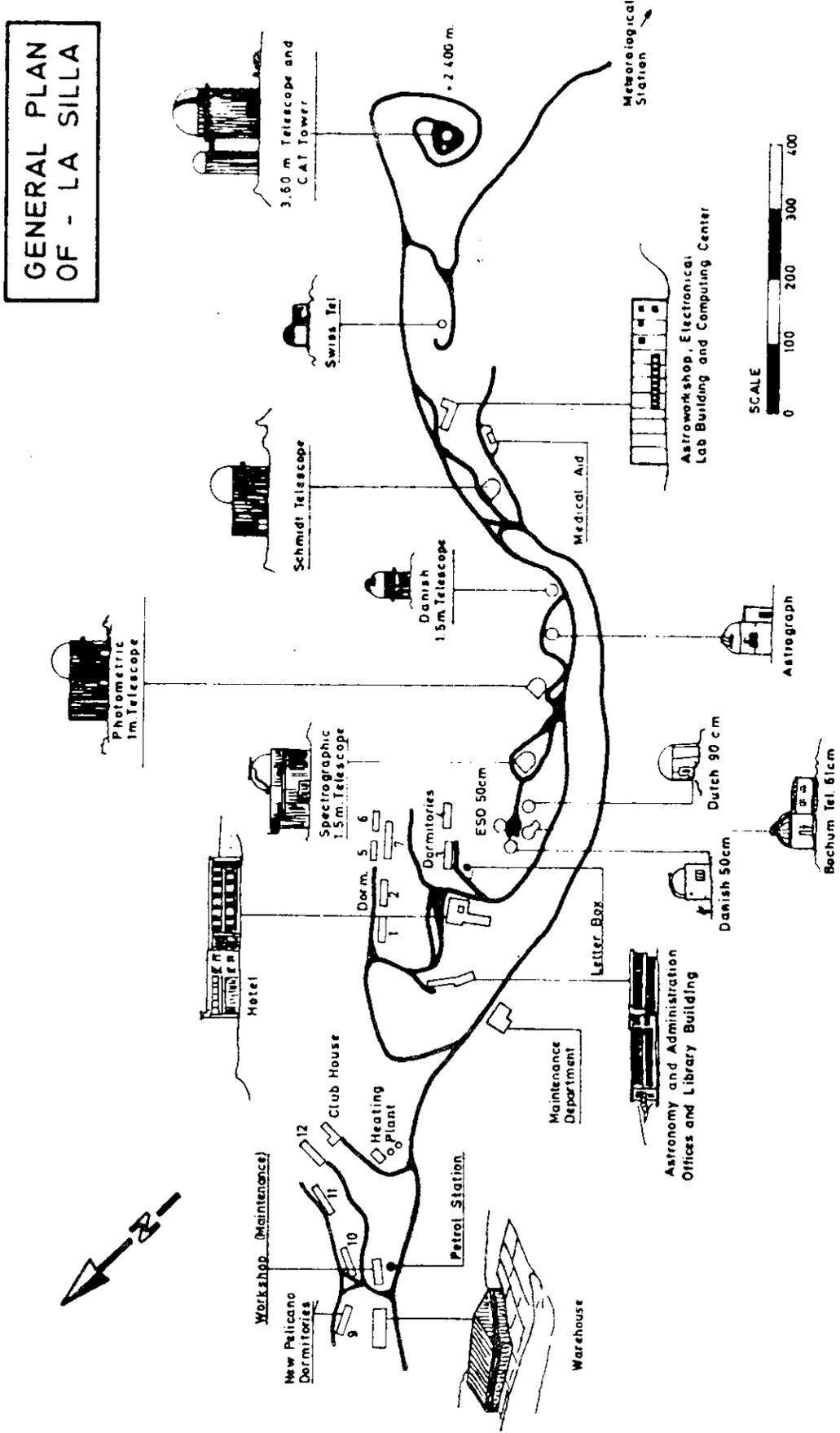


Figure 3 : Plan général de l'observatoire de l'ESO à La Silla.

enseignée".

Les premières missions d'observations commencèrent sur le télescope photométrique de 1 m de diamètre en mars 1969... et depuis se sont poursuivies avec un réel succès sur l'ensemble des télescopes.

Que trouve-t-on sur le site ?

L'implantation du site a nécessité, dans un premier temps, des travaux d'infra-structure :

- route de 20 km à tracer dans la zone montagneuse, entre le camp de base de Pélicano (à 1050 m d'altitude) et le sommet où les télescopes devaient être installés.
- alimentation en eau : 3 puits de 30 m de profondeur ont été forés au camp de Pélicano, puis l'eau - filtrée et purifiée - est acheminée au sommet au moyen de 2 stations de pompage intermédiaires, ainsi élevée d'une altitude de 1400 m.
- l'électricité nécessaire à la station d'observation est produite par des générateurs-diesel de 115 kVA, 380/220 V chaque, situés au camp de base.

Nous présentons, Fig.3, le plan général de l'observatoire. Il comporte les télescopes suivants, répartis le long de la ligne de crête:

- télescope danois de 50 cm : photométrie stellaire
- télescope ESO de 50 cm : photométrie stellaire
- télescope Bochum de 61 cm : photométrie stellaire
- télescope hollandais de 90 cm, photométrie stellaire
- télescope de 1.5 m : spectroscopie et photométrie
- télescope de 1 m : photométrie, polarimétrie, observations infra-rouge.
- astrographe
- télescope danois de 1.5 m : spectroscopie, photométrie et imagerie directe
- télescope de Schmidt, 1 m de diamètre : photographie systématique du ciel austral en deux couleurs (bleu et rouge)
- télescope suisse
- télescope de 3.6 m et son télescope auxillaire pour le foyer Coudé : voir ci-après.

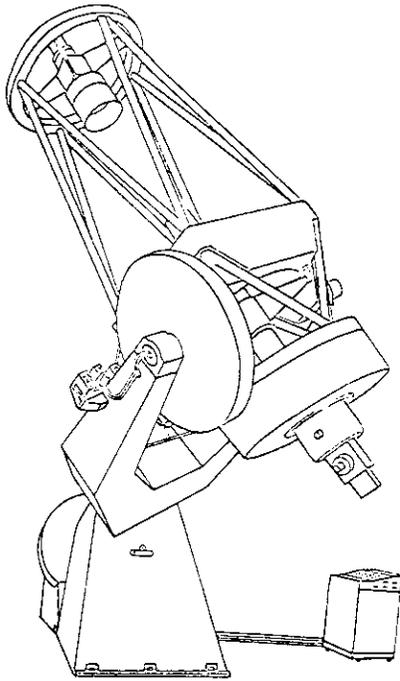


Figure 4 : Le télescope de 1 m de diamètre.

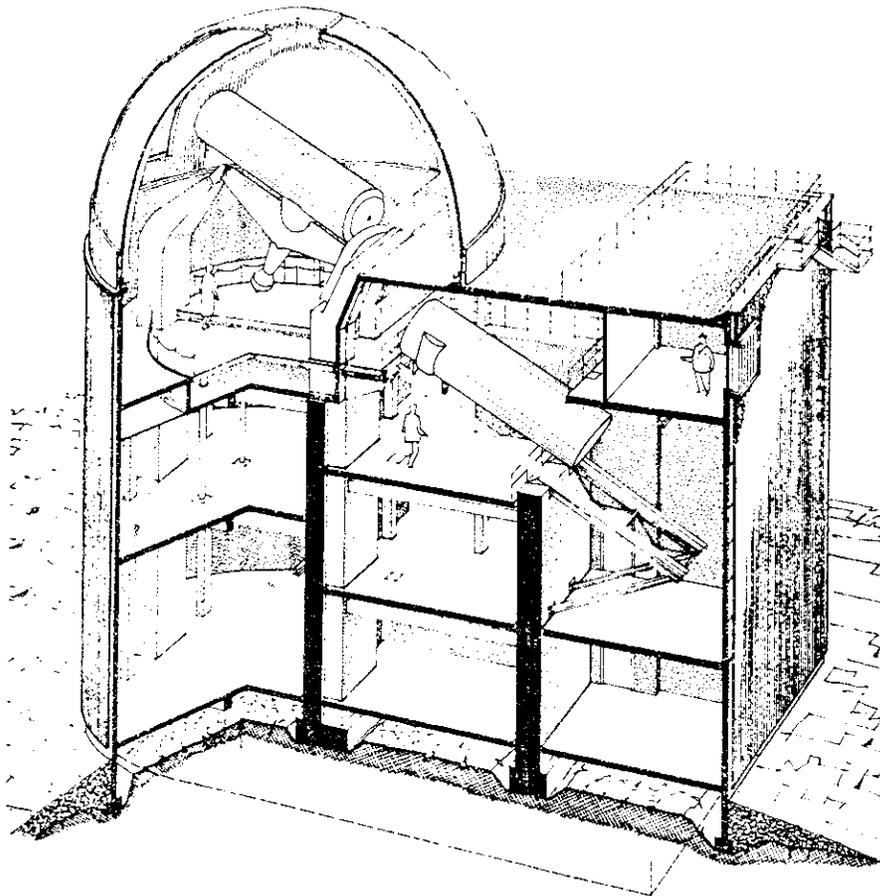


Figure 5 : Le télescope spectrographique de 1.5 m et son bâtiment.

D'autres développements sont à l'étude :

- un deuxième télescope de 3.5 m de diamètre, planifié pour dans 4 à 5 ans
- un télescope allemand de 2.2 m, prévu pour être en fonctionnement d'ici 2 ans
- un télescope de 16 m de diamètre approximativement, conçu dans le cadre de technologies de pointe et dont on pense qu'il sera en état d'être utilisé dans une dizaine d'années.

A l'ensemble de ces télescopes, on peut adapter une instrumentation performante : photomètres pour déterminer les flux et les distributions énergétiques des différents objets étudiés, polarimètres afin de mesurer la polarisation de la lumière, spectrographes aux foyers Cassegrain ou Coudé afin d'analyser les raies spectrales, systèmes à imagerie directe tels que CCD, caméras électroniques...

Outre les télescopes, ont été construits sur le site les divers bâtiments nécessaires à la maintenance technologique : ateliers d'optique, d'électronique, de mécanique et magasins ; également les bâtiments nécessaires au travail scientifique : bibliothèque, centre de calcul et ordinateurs, bureaux, salles de réunion ; et enfin, ceux nécessaires à la vie sur le site : restaurant, chambres, salles de repos.

Danièle ALLOIN (à suivre)
(Observatoire de Meudon)