

Les grands télescopes

<i>Diamètre (en m)</i>	<i>Nom</i>	<i>Mise en service</i>	<i>Lieu</i>	<i>Altitude</i>	<i>Opérateurs</i>
10.4	GTC	2003	Canarie	2400 m	Espagne
9.8 x 2	Keck	1993, 1996	Mauna Kea	4150 m	USA
9.2	HET	1997	Texas	2000 m	USA et Allemagne
9.2	Salt	2003	Afrique du Sud	1800 m	Afrique du sud
8.4 x 2	LBT	2003	Arizona	3170 m	Italie, USA, Allemagne
8.2 x 4	VLT	1998-2001	Chili	2640 m	Europe
8.2	Subaru	1999	Hawaï	4140 m	Japon
8.1	Gemini Nord	1999	Hawaï	4210 m	USA, G.B, Canada, Chilie, Australie, Brésil, Argentine
8.1	Gemini Sud	2001	Chili	2720 m	Idem Gemini Nord
6.5	MMT	2000	Arizona	2600 m	USA
6.5 x 2	Magellan	2000-2002	Chili	2280 m	USA
6	BTA	1975	Russie	2070 m	Russie
6 (miroir au mercure)	LZT	2001	Canada	390 m	Canada
5	Hale Telescope	1948	Californie	1700 m	USA
4.2	WHT	1987	Canarie	2340 m	G-B
4.2	SOAR	2002	Chili	2700 m	USA
4	CTIO	1976	Chili	2210 m	USA
3.9	AAT	1974	Australie	1130 m	G-B, Australie
3.8	NMR	1973	Arizona	2120 m	USA
3.8	Ukirt	1978	Hawaï	4200 m	USA
3.7	AEOS	2000	Hawaï	3060 m	U.S Air Force
3.6	ESO 360	1977	Chili	2390 m	Europe
3.6	CFHT	1979	Hawaï	4200 m	Canada, France, Hawaï
3.6	TNG	1998	Canarie	2360 m	Italie

On voit dans ce tableau que les grands télescopes sont concentrés sur quelques points géographiques. En effet, il existe peu d'endroits à travers le monde où le nombre de nuits dégagées par an alliées à une excellente stabilité atmosphérique est supérieur à 250 jours.

La plupart des grands télescopes sont donc situés sur l'île d'Hawaï, au Chili ou encore aux Canarie.

Longtemps limité par des contraintes techniques, au niveau optique et mécanique, les astronomes du XX^e siècle ont dû se contenter de télescopes de 6 mètres de diamètre.

Les énormes progrès réalisés ces dix dernières années en optique, en mécanique et en informatique ont permis la réalisation de télescopes géants.

Désormais, il est possible de réaliser de grands miroirs peu épais, donc "légers" et d'empêcher leur déformation par un système de vérins.

Oubliez également les lourdes montures équatoriales, car l'informatique est aujourd'hui capable de compenser les effets de la rotation de la Terre avec une monture azimutale, plus légère, moins coûteuse et plus facile à réaliser qu'une monture équatoriale.

Les grands miroirs actuels

Le concept du miroir monobloc, impose pour conserver sa rigidité, une augmentation de son poids, de la structure qui le soutient, de la coupole qui l'abrite, proportionnelle au cube de son diamètre et donc de son coût de revient.

Trois solutions sont alors possibles :

Soit on garde l'épaisseur du miroir (10% de son diamètre) nécessaire à sa rigidité, mais on aménage des vides dans la masse du miroir : c'est le miroir alvéolé.

Cette technique a produit jusqu'ici des miroirs de 6.5 m de diamètre.(le télescope Magellan)

Soit on reconstitue un grand miroir en accolant des segments, plus petits, rigides, malgré une épaisseur faible proportionnelle à leur petite taille. C'est le miroir segmenté dont la difficulté réside principalement dans l'ajustement des segments les uns par rapport aux autres, à une fraction de longueur d'onde près, précision nécessaire à la conservation de la qualité optique de l'ensemble.

Les 2 télescopes Keck de 10 m de diamètre sont constitués de tels miroirs.

Enfin, soit on allège les conditions de rigidités imposées au miroir en fabricant des miroirs minces, dont la forme et la qualité optique sont contrôlées et ajustées en permanence par des vérins situés à l'arrière du miroir : c'est l'optique active.

Le VLT ainsi que le Subaru sont conçus sur ce principe.

Les télescopes du futur

Détecter une planète tellurique tournant autour d'une étoile. Cacher l'étoile et recueillir la lumière réfléchie par la planète. Puis rechercher dans son spectre les raies de la chlorophylle... autrement dit la vie ! C'est le grand rêve des astronomes pour les 20 prochaines années.

Pour cela, ils doivent augmenter de manière importante le diamètre des miroirs.

Les américains du Caltech bouclent le budget d'un télescope de 30 m qu'il souhaite installer à Hawaï.

Les suédois de l'observatoire Lund planchent depuis 10 ans sur la construction aux Canaries d'un 50 m, le XLT.

Quant à l'ESO, elle étudie la faisabilité du projet Owl, d'un diamètre de 100 m.

Haut comme la grande arche de la défense, Owl pèsera 12000 tonnes. Le miroir constitué de 2500 segments hexagonaux de 2.2 m corrigés par 500 00 vérins, permettra d'observer des étoiles de magnitude 35 avec une résolution de quelques millisecondes (il serait capable de distinguer des hommes sur la Lune, alors qu'à l'heure actuelle les meilleurs télescopes ne sont capables que de voir un terrain de foot).

De quoi entrevoir la formation des toutes premières galaxies et distinguer des exoplanètes à moins de 100 années lumières de la Terre.

Antoine Labeyrie, père de l'interférométrie optique, développe le concept de l'hypertélescope. Au lieu de fabriquer un miroir plein de 50 ou 100 m, on répartie des miroirs plus petits sur une surface plus grande. Son projet Ovla, s'il aboutit, additionnera la lumière de 60 télescopes de 1 m, dispersé sur un lac salé de 1 km².

Mais son idée la plus folle s'appelle Carlina : plusieurs milliers de miroirs d'un mètre disposé au fond d'un cratère volcanique. Ils réfléchiront la lumière vers un miroir secondaire accroché à 2 km de hauteur, sous le flanc d'un ballon à l'hélium.

Les américains pensent actuellement au successeur d'Hubble : le NGST (New génération Space telescope), équipé d'un miroir de 6 à 9 m de diamètre, qui devrait être lancé vers 2009.

Alors qu'Hubble observe dans le visible et l'ultra-violet, le NGST sera spécialisé dans l'infra-rouge. Pour éviter les rayonnement réfléchis par la Terre, il ne tournera pas autour de notre planète mais autour du Soleil.

L'un des plus grands défis consistera à faire tenir le satellite sous la coiffe d'une fusée. Le temps du lancement, son miroir ultra fin (2 mm) sera replié sur lui-même comme les pétales d'une fleur !

Envoyer un télescope de 30 m de diamètre dans l'espace paraît en effet inimaginable. Deux projets concurrents sont donc actuellement à l'étude ; les hypertélescopes spatiaux.

Le TPF (Terrestrial Planet Finder) de la NASA sera constitué de 5 satellites volant en formation : 4 télescopes de 3.5 m et une base receillant leur lumière.

Le projet européen Darwin se composerait de 7 satellites : six télescopes de 1.5 m et leur base. La distance entre les télescopes variera de quelques dizaines de mètres à 1 km, pour obtenir une résolution maximale 500 fois supérieur à Hubble.

Lancement prévu vers 2015-2020, avec pour but la recherche d'exoplanètes et des origines de l'univers.