

UNE PREMIERE TOPOGRAPHIQUE SUR L'EVEREST



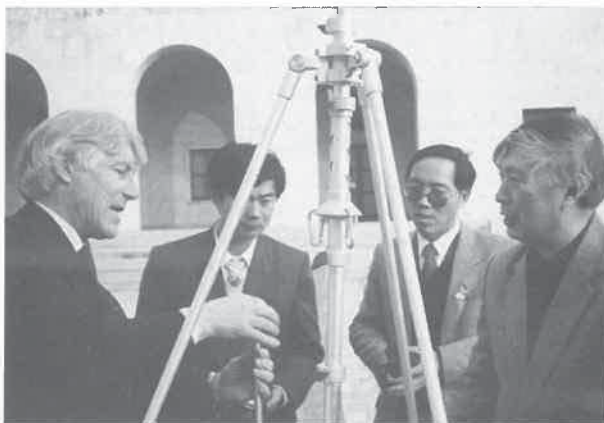
Albert Beinat au-dessous du glacier Khumbu (5 300 m), et son équipement topographique comprenant le théodolite de précision WILD T 3000 et le distancemètre WILD DI 3000 (Photo UT/Leica).

POURQUOI UNE NOUVELLE MESURE DE CHOMOLANGMA ?

Le Mont Everest, Chomolangma en tibétain, n'est pas par hasard le sommet de la planète Terre. Il doit cette plus haute marche du podium à sa situation sur la zone de collision des plaques indienne et eurasiatique. C'est un pic dynamique dont l'altitude et la position changent sans cesse, la partie nordique se soulevant de 4 mm par an et le sommet se déplaçant d'Est en Ouest de 15-30 cm par an (observation sur 30 ans). La direction des poussées et la vitesse des mouvements de la croûte terrestre ne sont en nulle zone du monde aussi perceptibles qu'ici. C'est dire que connaître avec précision la position et l'altitude de Chomolangma peut éclairer le passé et l'avenir géologique de notre planète.

C'était précisément le but de la mission topographique de septembre 92, l'expédition "Everest 92" (Baume et Mercier), dirigée par le professeur Giorgio Poretti de l'université de Trieste, au sein d'une équipe de chercheurs "Ev-K2-CNR", en collaboration avec le professeur Claudio Marchesini (Université d'Udine) et Junyong Chen, chef des ingénieurs de l'office de topographie (NBSM) de la république populaire de Chine. Depuis 1966 le NBSM a créé une base de triangulation très dense sur la face nord de l'Everest.

La côte de 8 848 mètres indiquée sur les cartes avait été déterminée par nivellement trigonométrique en 1954 par l'Office indien de Topographie et confirmée par les autorités chinoises en 1975 à l'occasion d'une nouvelle campagne de mesures.

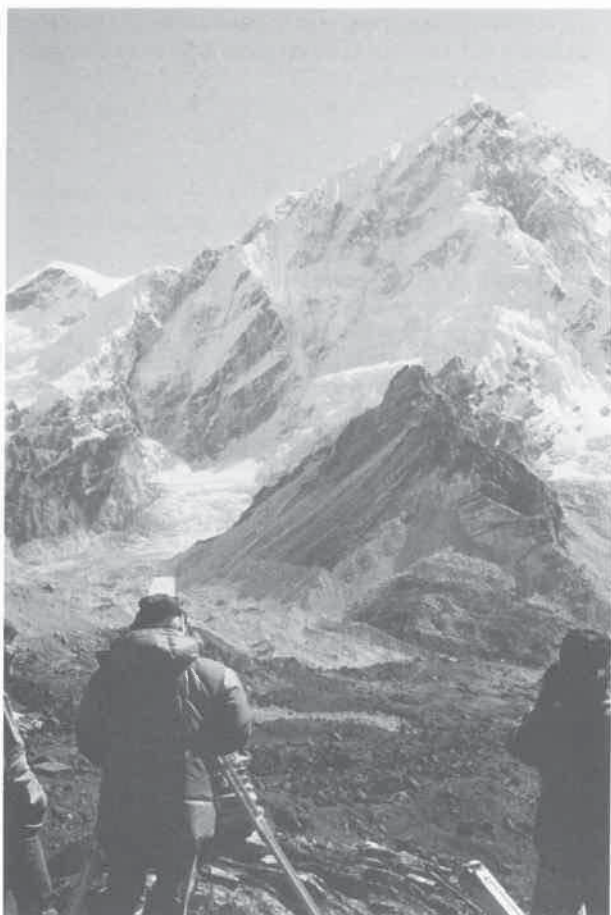


Le professeur Giorgio Poretti (à gauche) et le docteur Junyong Chen (à droite), devant un prototype de la cible (Photo Leica).

Les nouvelles mesures 92 ont été simultanément effectuées côté népalais avec l'équipe italienne et côté Tibet avec l'équipe chinoise, à l'aide des instruments d'angles et de distances les plus précis de LEICA. Pour ce faire, c'est à une équipe d'alpinistes franco-italienne (Benoit Chamoux et une équipe guidée par Agostino de Polenza) qu'a été confié la mise en place des instruments et stations.

Au sommet, l'équipe a placé une cible munie de prismes visibles depuis 6 stations, et une station GPS (le système Wild GPS 200). Quatre stations GPS du même type ont été positionnées sur des sites dans les vallées (altitude 5 300 m environ). Ces stations ont permis de déterminer des positions relatives avec une précision millimétrique en utilisant les signaux de 18 satellites GPS Navstar. Les deux méthodes employées, nivellement trigonométrique et GPS, ont donné le même résultat d'altitude du sommet du monde : 8 846 m. (en référence au niveau moyen de la mer dans le golfe du Bengale).

LE NIVELLEMENT TRIGONOMETRIQUE



L'opérateur devant le Mekometer ME 5000 (photo UT/Leica).

Un trépied spécifique a été spécialement conçu par la société LEICA à Heerbrugg en Suisse pour être fixé au sommet et visible des points de base dans les vallées. Il comporte deux montures à trois prismes au-dessus desquels est placée une cible cylindrique. L'inclinaison et l'angle intermédiaire horizontal des deux groupes de prismes ont été réglés en usine pour être bien dirigés vers les stations en vallées.

Les autres instruments étaient deux théodolites LEICA WILD T 3000 pour les mesures angulaires, un

Mekometer KERN ME 5000 LEICA, et un distancemètre LEICA WILD DI 3000. Le Mekometer étant équipé d'une base WILD, le même dispositif de centrage forcé a pu être utilisé pour tous les appareils (y compris l'antenne GPS).

Les données météo étaient fournies par la "Pyramide", un laboratoire italien situé au pied de l'Everest à environ 5 500 m d'altitude pour les recherches effectuées à haute altitude, et par une sonde spéciale de mesure de température et de pression fabriquée par l'entreprise italienne MICROS (Trévise).

Les données astronomiques ont été déterminées avec le théodolite LEICA WILD T2000 et les données géodésiques avec un système GPS.

MESURE GPS

C'est le système WILD GPS 200 LEICA qui a été choisi pour sa légèreté, sa consommation minime de courant et son montage en trois parties, autant de critères importants pour les alpinistes. La batterie standard fut remplacée par une batterie au lithium très légère (0,5 kg) d'une capacité de 8 Ah.

L'antenne SR299, intégrant aussi le matériel et le logiciel de traitement des signaux, a été fixée directement sur une tige. Celle-ci ressemble au trépied à prismes, en plus court. Des photos prises sur le sommet ont été utilisées pour déterminer les différences horizontales et verticales entre les prismes, la cible et l'antenne GPS, grâce à un algorithme spécial permettant d'effectuer une restitution de type photogrammétrique.



Capteur SR 299 du système Wild GPS 200, dans la vallée glacière de Rongbuk. Au fond le Mont Everest (Photo CPDC/Leica).

CONCLUSION

Non ! L'Everest n'est pas descendu de deux mètres depuis sa dernière mesure en 1975.

La différence de deux mètres entre les deux mesures met en fait au grand jour l'importance des conditions de mesure et des critères utilisés lors des calculs.

En effet, tout d'abord, l'altitude de 8 848 mètres avait été déterminée exclusivement par le biais de mesures angulaires, alors que celle de 8 846 mètres a été déterminée grâce à trois types de mesure complémentaires : angulaire, de distance et par GPS.

Ensuite, la référence altimétrique des premières mesures était le niveau moyen de la Mer Jaune, distante de 4 000 km de l'Everest. Cette référence engendrait donc inévitablement une propagation d'erreur sur le nivellement. La dernière mesure, plus précise, se réfère, quant à elle, au niveau moyen du Golfe du Bengale, distant de 500 km seulement du Mont. La mesure GPS est de plus rattachée à une station népalaise du réseau DORIS, système français de localisation par satellites permettant d'obtenir une précision décimétrique dans le Système de référence associé au GPS (WGS84).

Enfin, les précédentes mesures connaissaient des erreurs incontournables du fait de l'absence de voyant sur la cime de l'Everest, erreur contournée en 1992 grâce à l'implantation du trépied Leica et à l'installation d'une antenne WILD GPS 200 au sommet.

Un dossier détaillé peut vous être envoyé sur simple demande. Merci de contacter Delphine David - Leica SARL - Division GPI - 86, avenue du 18 juin 1940 - 92563 Rueil-Malmaison Cedex - Tél : 47 32 92 13 - Fax : 47 32 41 65

LES INSTRUMENTS UTILISÉS

WILD T 2000 / WILD T 3000 :

Théodolites électroniques de haute précision (0,00015 gr).

Lunette panfocale (T3000) particulièrement adaptée aux mesures géodésiques.

WILD DI 3000 :

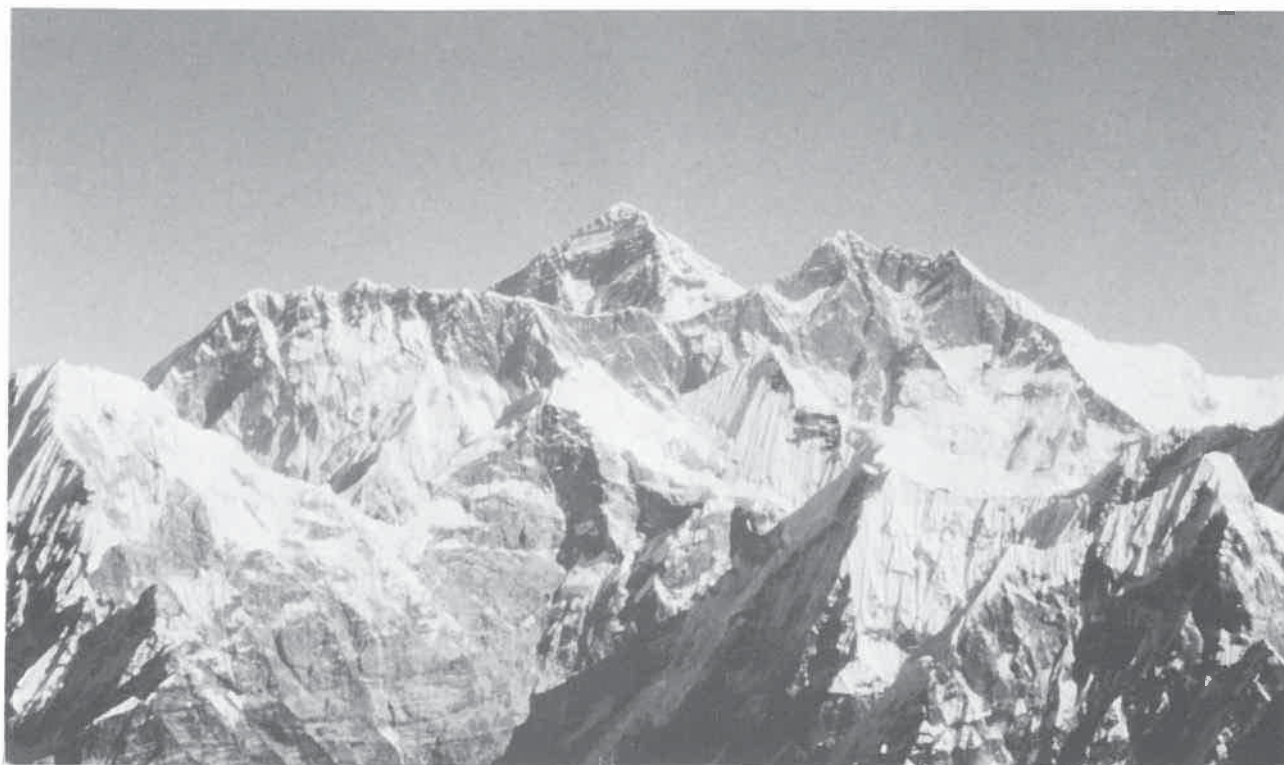
Distancemètre laser de haute précision (5 mm +/- 1 ppm) et de grande portée (> ou = à 7 km sur 3 prismes).

KERN ME 5000 :

Distancemètre laser de très haute précision (jusqu'à 0,2 mm +/- 0,2 ppm) et de grande portée (8 km sur 3 prismes).

WILD GPS 200 :

Système GPS de précision (5mm +/- 1 ppm) particulièrement adapté aux mesures géodésiques de précision en environnement sévère (léger, modulaire, résiste au froid, faible consommation...).



A LIRE : La Mobilité des continents. (la tectonique des plaques et l'examen de la Terre). Texte des 12 communications faites au Congrès de l'Association Française pour l'Avancement de la Science (AFAS), avec le compte rendu des débats (avril 89).