

qu'à l'impossibilité. On eut, dès 1514, l'*arbalète*, ou *arbalestrille*, ou *bâton de Jacob*, constitué par une tige graduée, la *flèche*, sur laquelle courait une autre pièce fixée à angle droit, le *marteau*. Pour s'en servir, on tournait le dos au soleil et on manœuvrait le marteau jusqu'à ce que l'extrémité inférieure vint affleurer l'horizon tandis que l'ombre de l'extrémité supérieure affleurerait le bout de la flèche. La graduation où s'arrêtait le marteau donnait la valeur de l'angle. Le bâton de Jacob avait pour rival le *quartier anglais* ou *quartier de Davis*, du nom de son inventeur qui le créa en 1594. Le quartier anglais était une modification du bâton de Jacob qui permettait surtout de mieux fixer l'instrument qu'on épaulait à la façon d'un fusil. Ce fut au moyen de l'astrolabe, du quartier de Davis et du bâton de Jacob que furent faites toutes les grandes découvertes du XV<sup>e</sup> et du XVI<sup>e</sup> siècles ; les hardis navigateurs de cette époque n'avaient pas d'autres moyens à leur disposition et il en fut de même jusqu'au début du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Le principal défaut de ces instruments était qu'il fallait à la fois faire coïncider un repère avec l'horizon et un autre repère avec l'astre. Cette double surveillance de l'astre et de l'horizon rendait précaire le résultat obtenu, surtout avec les mouvements d'un navire. En 1732, le grand astronome anglais, Hadley, inventa les *instruments à réflexion* qui ont amené la mesure des angles à la mer au point de perfection désirable. Dans ces instruments on vise directement avec une lunette l'horizon de la mer à travers un miroir à demi dépoli et l'on renvoie sur la partie étamée de ce miroir l'image de l'astre avec un second miroir, un seul repère sert donc à la fois pour l'astre et pour l'horizon. Quand l'image réfléchie de l'astre coïncide avec l'image directe de l'horizon, la hauteur de l'astre est le double de l'angle des deux miroirs. L'un de ceux-ci est fixe et l'autre, celui qui réfléchit l'astre est mobile et fixé sur une alidade se terminant à un *limbe gradué* ; l'angle des deux miroirs est lu directement sur le limbe et pour éviter d'avoir à le multiplier par deux