

différents sur un même plan et, au moyen du compas-repère, la trace de l'emplacement du projectile dans l'espace avec ces images et ce compas. Il reste à déterminer le point exact de l'émission des rayons X. On le retrouve par les opérations suivantes : entre le châssis et les tubes on visse sur le bâti une plaque de cuivre rigide percée vers le milieu de quatre trous espacés de 4<sup>mm</sup>. Avec l'un des tubes de Crookes on radiographie deux fois cette plaque centrale sur une même plaque sensible, de façon que deux fois le groupe de quatre trous de cette plaque forme des images nettes sur la plaque photographique. En raison de l'épaisseur de la plaque contrôle, la pose dans ces deux radiographies successives, doit être assez prolongée pour que les pièces métalliques percées d'œillets du châssis soient silhouettées sur la plaque en vue du repérage de l'image de la plaque contrôle avec les images des deux premiers clichés.

Les trois clichés ainsi obtenus ayant été rapidement séchés à l'alcool, on écorche la gélatine sur les deux premiers au centre de l'image du projectile à retrouver. Le même écorchage de la gélatine est ensuite pratiqué sur la radiographie de la plaque contrôle, au centre des pénombres des huit trous formés par les deux opérations successives.

On tire alors une épreuve de chaque cliché sur du papier au citrate de telle sorte que les œillets de repère du châssis marqués sur chaque cliché soient nettement visibles, ainsi que les centres du projectile et les centres des pénombres de la plaque contrôle.

Ces opérations donnent, en définitive, trois épreuves qui portent quatre images distinctes, et ces trois épreuves sont exactement repérables entre elles grâce aux trous des œillets qu'elles portent. Il est facile de les reporter sur une plaque de zinc spéciale que l'on perce de trous correspondant aux œillets du châssis photographique : cette plaque est faite pour être vissée sur ces œillets au moyen de ces trous.

A l'aide des images des œillets reproduites sur les épreu-

ves, celles-ci ayant été très exactement repérées avec les trous de la plaque de zinc, on pointe à travers les épreuves les centres des pénombres et ceux du projectile sur la plaque de zinc, pour être aisément discernables les uns des autres. La plaque de zinc est ensuite perforée, à la place de chaque perforation d'un petit trou conique avec une fraise, de telle sorte qu'il soit possible de faire passer par ces trous des fils qu'on arrêtera derrière la plaque au moyen de nœuds ; puis elle est vissée aux œillets du châssis.

Ces opérations préalables étant faites, pour déterminer exactement le point d'émission des rayons X de chaque tube, on commence par substituer à l'un de ceux-ci, une pièce qui porte un œilleton dont on place l'ouverture à l'emplacement probable du foyer du tube enlevé.

Avec des fils on relie cet œilleton à la projection des trous de la plaque contrôle sur la plaque de zinc où cette projection a été reportée, comme nous l'avons exposé déjà, en faisant passer ces fils par les trous correspondants de la plaque contrôle. Si le foyer théorique correspond bien au foyer exact d'émission des rayons X, les quatre fils passent rigoureusement par le centre des quatre trous de la plaque.

La même opération se répète pour le second tube, quand elle a été faite on peut supprimer les fils et enlever la plaque contrôle désormais inutile.

Il ne reste plus qu'à tendre de nouveaux fils allant de la projection du projectile à l'œilleton, représentant le foyer radiographique qui l'a produite.

Ces fils s'entrecroisent et leur point d'intersection représente le centre du projectile dans l'espace.

On remet ensuite à la place qu'il occupait le compas-repère donnant les trois points de repère de la face et l'on a ainsi l'emplacement du projectile par rapport à trois points déterminés à l'intérieur du crâne.

A la colonne supportant ce compas-repère on ajoute enfin une quatrième branche articulée portant à son extrémité une



aiguille avec laquelle on relève la projection du centre du projectile par rapport aux points de repère du compas.

Ainsi le compas-repère présente l'image en creux du crâne et l'emplacement de la balle. Sur ce creux on règle un second compas, ou compas-schéma, plus robuste, plus rigide, fait en vue du transport et qui représente le relief du crâne. Enfin ce compas-schéma sert à régler un dernier compas construit en vue de la stérilisation et nommé compas d'opération.

Sur ce dernier compas la quatrième branche guide le chirurgien sur le centre même du projectile. »

On voit que ces savants ont ingénieusement résolu le problème géométrique qu'ils s'étaient posé. Le chirurgien est guidé de la façon la plus précise sur le projectile même. Mais leur solution, pour élégante qu'elle soit, n'est pas simple et on ne peut la répéter qu'après une longue étude expérimentale préalable. Elle est donc peu pratique.

Le procédé de M. Morize consiste à préciser la position du corps étranger au moyen de l'intersection de deux droites dont les extrémités sont deux points situés à la surface du crâne du patient. Cette méthode nécessite l'emploi de la radioscopie. On cherche une position telle que le corps étranger se voie bien ; on prend alors un petit disque de plomb et on l'applique sur le crâne, de façon à ce que son image se superpose à celle du corps étranger. On fait autant sur l'autre face. Il est clair qu'au moment où les deux disques et le projectile se superposent, tous ces points sont sur une même droite. On répète la même opération en tournant le sujet d'un angle quelconque et l'on détermine une seconde droite. Le projectile se trouve à l'intersection des deux droites. On marque les extrémités des lignes au moyen d'un crayon dermatographique et il ne reste plus qu'à retenir la position de ces points et à faire une épure géométrique. Cette méthode est ingénieuse mais elle suppose la visibilité radioscopique nette du corps étranger, ce qui est l'exception dans l'épaisseur de la boîte crânienne.

On doit à M. Mergier, à M. Londe des procédés analogues.

Du reste, il existe environ quatre-vingts procédés divers pour déterminer la situation d'un corps étranger au moyen des rayons, moyens reposant tous sur le déplacement des ombres quand on fait varier le foyer lumineux. On comprend combien il serait fastidieux de les énumérer.

### Radioscopie.

On donne le nom de *radioscopie* à l'observation sur un écran fluorescent de l'ombre portée par les rayons X lorsqu'ils traversent des corps ou des substances d'inégale perméabilité.

Divers composés chimiques ont la propriété de devenir lumineux sous l'influence des radiations de l'ampoule de Crookes. Cette propriété était connue bien avant la découverte de Röntgen et on divisait ces substances en deux séries : la première série comprend les corps dits fluorescents, ceux dont la luminescence ne se montre que pendant la durée de la source lumineuse, la seconde série correspond aux corps phosphorescents, qui restent lumineux pendant quelque temps après que l'ampoule est éteinte. Il est assez aisé de concevoir, d'après ces données, le mécanisme de la radioscopie : les rayons X émanés de l'ampoule traversent un corps dans lequel certaines parties font obstacle au passage de ces rayons, il en résulte qu'une substance fluorescente de forme plane placée entre ce corps et l'œil de l'observateur présentera des zones claires, lumineuses correspondant aux parties traversées par les rayons et des parties sombres, des ombres correspondant aux parties que les rayons n'ont pu traverser.

Il s'agissait donc, d'une part, de disposer la substance lumineuse sous forme d'écran, d'autre part, de rechercher, parmi les composés chimiques doués de cette propriété, celui qui donne la plus forte luminosité. Disons de suite que, après de longues et multiples expériences il semble définitivement