

# traité de radiodiagnostic

---

15

neuroradiologie  
canal rachidien  
moelle et racines

H. FISCHGOLD

J. METZGER

J. LEGRÉ

R. DJINDJIAN

Ph. ENGEL

---



MASSON & CIE

TRAITÉ  
DE  
RADIOLOGIE

TOME XV  
NEURORADIOLOGIE

H. FISCHGOLD

3

CANAL RACHIDIEN  
MOELLE ET RACINES

PAR

J. METZGER, J. LEGRÉ, R. DJINDJIAN, Ph. ENGEL

MASSON & C<sup>ie</sup>, PARIS

1971

COLLABORATEURS DU TOME XV

- ABOULKER (José), Professeur Agrégé.  
ACQUAVIVA (Pierre), Assistant, Chef de Clinique du C.H.U. de Marseille.  
AICARDI (Jean), Maître de Recherche à l'I.N.S.E.R.M.  
ANCRI (Daniel), Chef du laboratoire d'Isotopes et de Méthode Physique appliquée, Hôpital de la Pitié (Paris).  
AUBIN (Marie-Louise), Attachée de Neuroradiologie, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière (Paris).  
BABIN (Elisabeth), Neuroradiologiste-adjointe du Service de Neuroradiologie de Strasbourg.  
BRAUN (Jean-Paul), Chef de Service du département de Neuroradiologie, Hôpital Pasteur à Colmar.  
CAPELUS (Francis), Assistant de Radiologie, Fondation A. de Rothschild (Paris).  
CHAOUAT (Yves), Médecin-Chef du Service de Rhumatologie de l'Hôpital A. de Rothschild (Paris).  
CLÉMENT (Jean-Pierre), Professeur Agrégé, Electroradiologiste des Hôpitaux de Marseille.  
DAVID (Marcel), Professeur Honoraire, Faculté de Médecine de Paris.  
DEBAENE (Alain), Interne des Hôpitaux de Marseille.  
DENIZET (Danielle), Assistante des Hôpitaux, Chef de Clinique à la Faculté de Médecine de Marseille.  
DJINDJIAN (René), Professeur Agrégé, Chef du département de Neuroradiologie, Hôpital Lariboisière (Paris).  
DUFOUR (Michel), Professeur Agrégé, Electroradiologiste des Hôpitaux de Marseille, C.H.U. Timone.  
DUTTINE (G.), Attaché de Radiologie, Hôpital de la Pitié (Paris).  
ENGEL (Philippe H. G.), Ancien Externe des Hôpitaux de Paris, Electroradiologiste.  
FISCHGOLD (Herman), Professeur Honoraire, Faculté de Médecine de Paris.  
GIUDICELLI (Gérard), Professeur Agrégé, Radiologiste des Hôpitaux de Nantes.  
HARISPE (Louis), Chef de Clinique Neurochirurgicale, Assistant des Hôpitaux de Paris.  
HIRSCH (Jean-François), Professeur Agrégé, Neurochirurgien des Hôpitaux de Paris.  
HURTH (Michel), Professeur Agrégé, Neurochirurgien des Hôpitaux de Paris.  
KOBAYASHI (Naotoshi), Ecole de Médecine du Japon (Tokyo), Attaché de Neuroradiologie de l'Hôpital de la Pitié (Paris).  
LEGRÉ (Jacques), Professeur de Radiologie de la Faculté de Médecine de Marseille.  
MASSARE (Claude), Radiologiste Orthopédiste, Attaché des Hôpitaux de Paris.  
METZGER (Jean), Professeur de Neuroradiologie, C.H.U. Pitié-Salpêtrière (Paris).  
ROULLEAU (Jean), Professeur Agrégé, Radiologiste des Hôpitaux de Toulouse.  
WACKENHEIM (Auguste), Professeur Agrégé, Chef du Service de Neuroradiologie, C.H.U. de Strasbourg.

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

# TRAITÉ DE RADIODIAGNOSTIC

---

*SECRÉTAIRE GÉNÉRAL* : H. FISCHGOLD

J. BERNARD, H. BERTOJO, V. BISMUTH, R. BOURDON, J. CARON  
C. CARON-POITREAU, P. CERNÉA, E. CHÉRIGIÉ, R. DJINDJIAN  
G. DELORME, D. DOYON, G. DULAC, J. DUTREIX, Ph. ENGEL  
Cl. FAURÉ, M. FORTIER-BEAULIEU, Ch. GROS, P. JOUVE  
M. LAVAL-JEANTET, G. LEDOUX-LEBARD, J. LEFEBVRE, J. LEGRÉ  
G. LEMAITRE, J. METZGER, J. R. MICHEL, H. NAHUM, G. PALLARDY  
A. PINET, F. PINET, M. C. PLAINFOSSÉ, A. RAMÉE, J. RÉMY  
A. RESCANIÈRES, G. SALAMON, J. SAUVEGRAIN, J. SIMON, R. TRIAL  
J. TAVERNIER, J. VIGNAUD, A. WACKENHEIM, F. WEILL

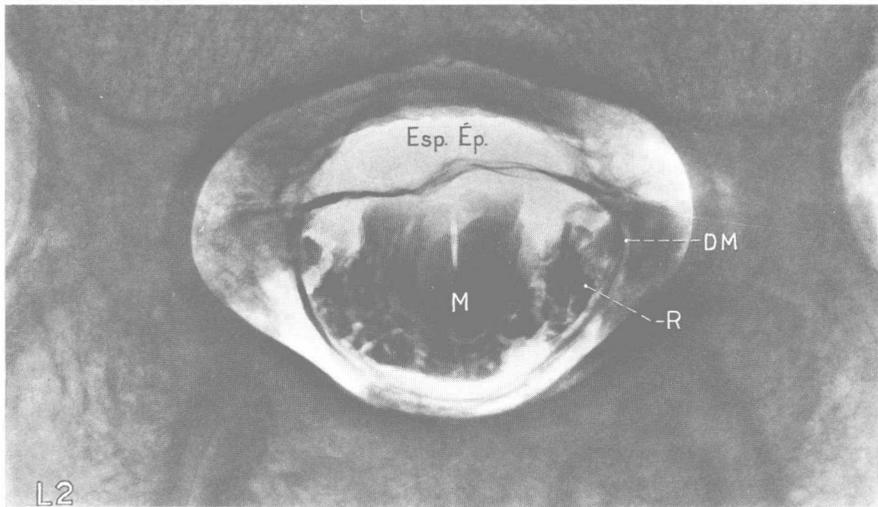
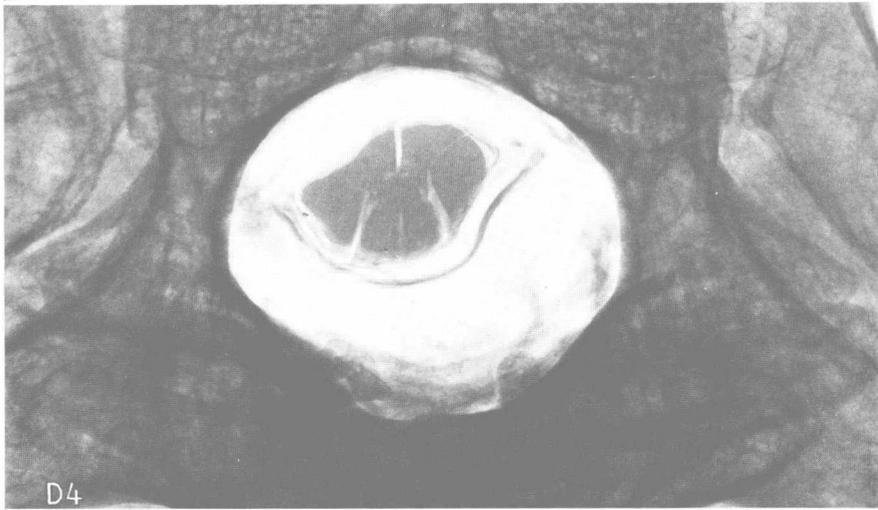
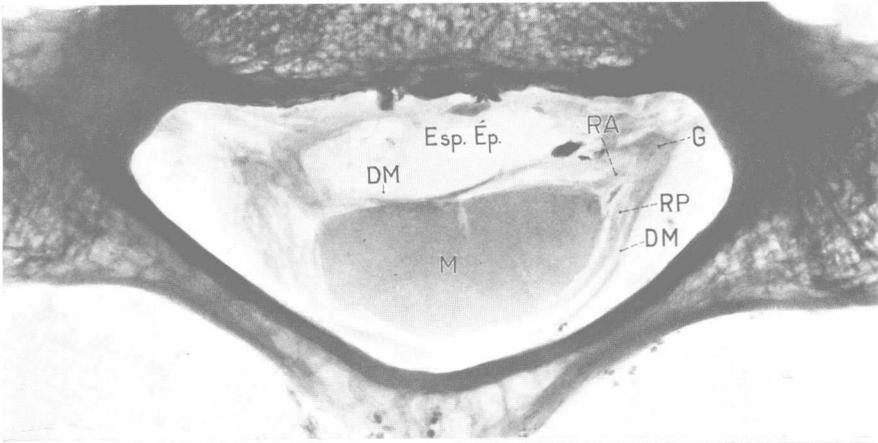
MASSON & C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain - PARIS (VI<sup>e</sup>)

---

1971

---



*Radiographies de trois coupes de la moelle de C5 (en haut) à L2.*

*Esp Ép : épidural; DM : dure-mère; M : moelle; R : racine;  
RA : racine antérieure; RP : racine postérieure; G : ganglion.*

Même compte tenu de la rétraction des parties molles, on réalise l'espace important dont dispose la moelle dans le canal osseux; pour le cerveau, à l'étroit dans le crâne, les rapports sont inversés. (G. SALAMON et G. GIUDICELLI.)

# INTRODUCTION

AU TOME XV

---

## APPORTS RÉCENTS

LE TOME XV se présente comme un tome *chaud*, édifié en pleine percée neuro-radiologique. Même en éliminant les affections orthopédiques et rhumatismales, traitées dans les tomes XI et XII, le lecteur y trouvera l'exploration neuro-radiologique de la moelle et des racines en pleine ébullition.

La pathologie bulbo-médullaire abandonne le schéma des manuels classiques; les syringomyélies et les myélopathies acquièrent une expression morphologique propre; les régions occipito-cervicale, lombo-sacrée et le cul-de-sac se distinguent par leur spécificité fonctionnelle.

Un premier apport nouveau vient de l'exploration même du rachis : le *canal vertébral*, vu de face ou de profil, intéresse plus le squelette et l'*arc postérieur* que les corps vertébraux. Grâce à la tomographie multidirectionnelle (avec ou sans air), on décèle et on démêle le conflit entre les parois du canal rachidien et son contenu : segment bulbo-médullaire, cordon médullaire, racines. Et sur une simple radiographie, il faut s'efforcer de reconstituer le canal caché par les pièces osseuses qui le dessinent (pédicules, lames, épineuses). C'est également sur le canal que porteront les mesures, point de départ du diagnostic de « grosse moelle » qui élargit le canal ou de l'étui osseux qui « serre » la moelle; l'air apportera l'image décisive.

La *discographie*, qui précède toute arthrodièse vertébrale, montre l'expansion du noyau gélatineux, dont la substance se répand dans les espaces ostéoligamentaires. Méthode délicate qui, après un bon apprentissage, mène le radiologiste sur la *lésion primaire*, parfois supposée à la vue d'un disque aplati ou asymétrique.

La discographie impose la télévision; mais cette dernière fait dorénavant partie de l'outillage neuroradiologique commun.

La *myélobulbographie gazeuse* (avec « la bulle » adaptée aux malades, si fragiles atteints d'affections occipito-cervicales) nous fait voir le *bulbe* et la *moelle*. L'image radiographique se rapproche de l'anatomie pathologique. En tomographie multidirectionnelle on voit en même temps l'os, les parties nobles et la cavité arachnoïde. *Image totale*, qui met en évidence les rapports statiques et dynamiques de la moelle avec les vertèbres, ainsi que le point de départ de la compression.

Grâce à elle, des affections comme la syringomyélie (généralement accompagnée par

un Arnold-Chiari), les myélopathies constrictives et les tumeurs, accèdent du diagnostic indirect lipiodolé de bloc (« ça passe » ou « ça ne passe pas ») à la visibilité directe de la lésion.

Comme de règle, la substitution de l'air au lipiodol s'accompagne d'autres désagréments qui imposent encore plus la spécialisation des outils et des hommes.

Enfin, l'abandon du méthiodal et de l'anesthésie spinale dont ont tant souffert malades et ... médecins, ainsi que son remplacement par le Contrix 28 et le Dimer X, nous ont délivrés du syndrome de la queue de cheval.

La radiculographie lombo-sacrée a gagné en sécurité et qualité, même si les accidents convulsifs ne sont pas encore tout à fait maîtrisés.

Les substances de contraste *hydrosolubles* restent donc largement valables et l'utilisation d'autres cations et anions, nous laisse espérer une réduction progressive de leur toxicité pour la moelle et même pour les ventricules et les espaces arachnoïdiens.

On ne discute plus la toxicité des hydrosolubles mais leur *neurotoxicité*, car c'est au niveau du parenchyme nerveux que se situe la difficulté.

Nous avons laissé pour la fin l'*angiographie médullaire* grâce à laquelle l'histoire naturelle, le diagnostic et le traitement chirurgical des angiomes de la moelle ont trouvé en moins de dix ans un accomplissement exceptionnel.

A leur tour, les processus ischémiques se laissent également explorer.

L'étape en cours annonce l'utilisation du cathéter non seulement pour voir l'angiome, mais aussi pour obstruer ses pédicules.

On peut ainsi parler d'une *radiologie thérapeutique*, toute différente de la radiothérapie ionisante.

Pourtant nous ne voyons pas tout ce qui intéresse le neurologue et le neurochirurgien et nous sommes convaincus qu'au cours des années qui viennent, on verra mieux l'étui vertébral, son canal et son contenu.

La neurochirurgie médullaire dispose de grandes chances qui ne se réaliseront qu'avec les progrès de la neuroradiologie.

Ces chances tiennent à l'étiologie des affections de la moelle : les neurinomes, éminemment bénins, constituent presque la moitié des tumeurs médullaires; les gliomes de la moelle, moins fréquents que ceux du cerveau, s'avèrent moins malins; les lésions traumatiques — instabilité vertébrale comprise — plus accessibles à l'opérateur; même certaines lésions congénitales se laissent bien corriger.

Et, pour finir, comment choisir ?

Il se dégage une première indication topographique :

— l'air et la bulle pour la charnière occipito-cervicale et la colonne cervicale;

— les substances de contraste hydrosolubles pour les affections qui siègent au-dessous du cône médullaire.

Le contact étroit entre le neurochirurgien et le neuroradiologue fera le reste.

H. FISCHGOLD.

*PREMIÈRE PARTIE*

RACHIS. MOELLE

---



## CHAPITRE PREMIER

# EXAMEN DU RACHIS

par

J. ROULLEAU

---

La radioanatomie de la colonne vertébrale devient, sous la plume de l'Auteur, radioanatomie du *canal* vertébral.

Comme pour tant d'autres chapitres, cette transformation se trouve imposée par l'usager principal de ce tome : le neurochirurgien.

Ainsi, la radioanatomie de la colonne déplace son accent selon la spécialité qu'elle dessert : sur les corps vertébraux, les disques, les articulations apophysaires, l'alignement des vertèbres en rhumatologie et orthopédie; sur le canal et les pièces qui le protègent en neurochirurgie et traumatologie.

D'où la nécessité de reprendre l'agrandisse-

ment radiographique et la tomographie sous l'optique particulière du canal vertébral.

C'est également par rapport à ces spécialités distinctes, que l'Auteur regroupe autour du canal « normal » maintes notions sur le canal sténosé ou dilaté. Et dans le même cadre de diagnostic différentiel, les désalignements et les dysharmonies de la colonne, les fentes articulaires et les discontinuités des arcs vertébraux et des apophyses, se trouvent considérés sous l'optique particulière de la traumatologie et de l'orthopédie.

H. F.

## I. — GÉNÉRALITÉS

### ***Particularités de l'examen radiologique de la colonne vertébrale en neuroradiologie.***

L'examen radiologique de la colonne vertébrale en neuroradiologie ne montre ni la moelle et ses racines, ni la saillie des disques intervertébraux qui peuvent les comprimer, ni les méninges avec les espaces méningés et les ligaments qui les isolent et les protègent, ni la grande majorité des tumeurs intrarachidiennes;

il ne montre pas non plus les artères et les veines correspondantes.

Cependant, l'exploration radiologique standard doit toujours précéder les examens de contraste, car elle est susceptible, à elle seule, d'apporter des renseignements précieux.

On étudiera :

— la morphologie et la structure des divers segments de la vertèbre dont les modifications peuvent, à elles seules, expliquer une compression médullaire (fracture, tumeur osseuse, spondylite...);

— la hauteur des disques intervertébraux ;  
 — mais surtout, on suivra attentivement les parois osseuses des canaux contenant les tissus nobles : canal osseux rachidien, trous de conjugaison, trous transversaires, dont les modifications de calibre traduiront, indirectement, l'existence d'un processus pathologique.

L'œil du radiologiste doit imaginer le canal dure-mérien, qui tapisse d'une manière continue le canal osseux discontinu ; le canal arachnoïdien peut devenir plus étroit ou s'élargir sous l'influence de facteurs congénitaux ou acquis ; c'est le canal dure-mérien qui serrera la moelle si l'étreinte vient de l'extérieur, c'est à travers la dure-mère qu'une grosse moelle dilatera le canal.

Dans ces cas, le canal se laisse mesurer selon les plans sagittal et frontal ; mais l'étroitesse ou la dilatation du canal se laisse également

décrire en termes morphologiques : mur vertébral concave, pédicule creusé, épineuses désalignées.

### *Place de l'examen radiologique de la colonne vertébrale.*

Le moment de cet examen se situe après l'examen neurologique et l'examen clinique du rachis, avant les ponctions rachidiennes dont il peut révéler les difficultés ou les dangers locaux (foyer infectieux ou tumeur), et surtout avant les examens avec moyens de contraste qui ne sont ni sans désagrément, ni sans risque. Il doit être fait ou refait peu avant ces examens et doit être communiqué à celui qui les pratiquera.

## II. — RAPPEL D'ANATOMIE RADIOLOGIQUE ET DE GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES

**1° Loi des incidences tangentielles.** — Pour qu'une surface osseuse soit représentée par une ligne nette séparant deux régions de densité radiologique différente, il faut que cette surface soit parcourue tangentiellement sur une assez grande longueur par le rayonnement ; en tomographie, il faut qu'elle soit perpendiculaire

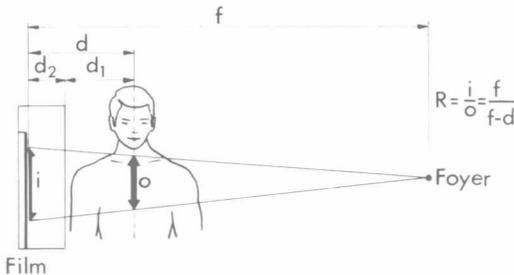


Fig. 1. — *L'agrandissement radiologique.* Le rapport d'agrandissement  $R$ , de l'image  $i$  de l'objet  $o$ , dépend de la distance  $f$  entre le foyer et le film et de la distance  $d$  entre l'objet et le film par la formule :

$$R = \frac{i}{o} = \frac{f}{f-d}$$

Noter que  $d =$  distance objet-support ( $d_1$ ) + distance support-film ( $d_2$ ).

au plan de coupe. La visibilité des clartés limitées par deux surfaces osseuses (disques, interlignes articulaires, traits de fracture) obéit à la même loi.

**2° Les superpositions d'images radiologiques.** — Des structures anatomiques très opaques (épaules sur la colonne cervico-dorsale de profil) très complexes (massif facial sur les premières vertèbres cervicales vues de face) ou trompeuses (calcifications du cartilage thyroïde ou de ganglions thoraciques ou abdominaux) peuvent superposer leur image à celle de la structure à examiner.

La multiplication des incidences très différentes (face, oblique, profil) ou très voisines (légère rotation, légère obliquité ascendante ou descendante du rayonnement), la tomographie, la mobilisation des structures gênantes pendant la radiographie (mandibule, côtes), la haute tension, constituent les moyens techniques pour pallier ces difficultés.

**3° L'agrandissement radiologique.** — Toutes les images radiographiques subissent un agrandissement géométrique plus ou moins im-

FIG. 2.

Nomogramme (d'après HOLMQUIST) pour déterminer, à partir des mesures sur les radios, les dimensions réelles de l'objet connaissant les distances objet-film et foyer-film.

Tirer une ligne passant par la distance objet-film (1) et la distance anode film (2). Cette droite coupe l'axe de transfert.

À partir de ce point, sur l'axe de transfert, tirer une deuxième ligne à travers la dimension mesurée (3), jusqu'à l'axe des dimensions réelles (4).

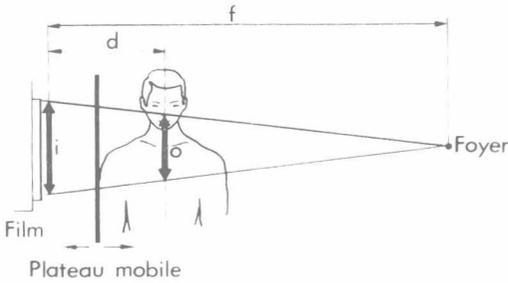
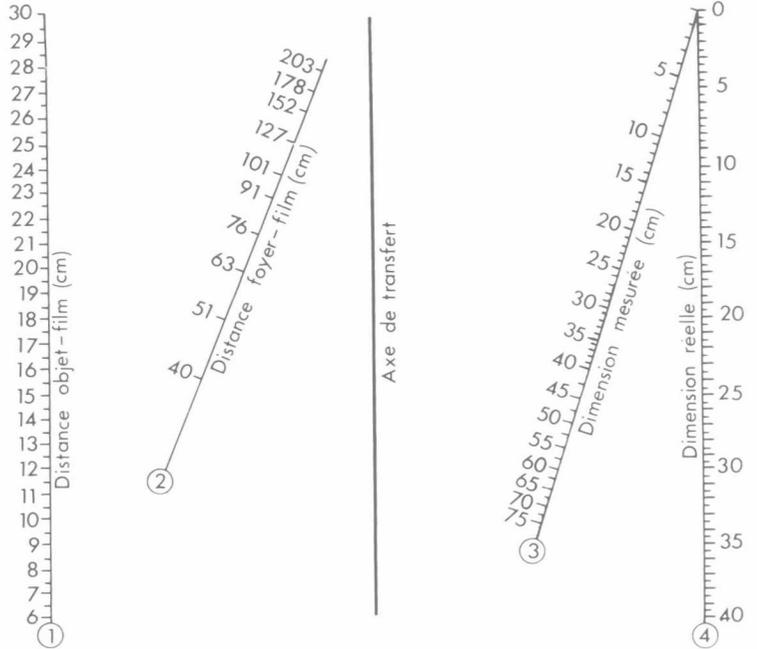


FIG. 3. — Agrandissement tomographique fixe.

La distance foyer-plan de coupe est immuable par construction. Le support est mobile, indépendant de la cassette.

portant, qui dépend de la situation de la structure par rapport au film et au foyer. Le coefficient d'agrandissement est fonction :

- de l'appareillage;
- des dimensions du malade (fig. 1).

Pour comparer les mensurations faites par les différents auteurs, il devient nécessaire, soit de reproduire les conditions dans lesquelles ils ont travaillé, soit, en les connaissant, de cal-

culer la correction de leurs mesures. Le nomogramme (fig. 2) facilite les calculs.

Certains tomographes modernes possèdent un rapport d'agrandissement constant : la situation du plan de coupe, par rapport au foyer et au film, est fixe (fig. 3). Dans ces conditions, le facteur des dimensions du sujet n'intervient plus. Il est souhaitable que le rapport d'agrandissement soit simple pour rendre facile le calcul des vraies dimensions de l'objet.

En tomographie, le coefficient d'agrandissement est celui qui correspond à l'axe de rotation du porte-cassette, quelle que soit l'orientation, la forme du film placé dans la cassette.

En radiographie, l'agrandissement des différentes parties de l'objet, un peu différent, provoque une distorsion de l'image.

En téléradiographie, l'agrandissement et la distorsion sont moins importants; les rayons sont presque parallèles et peuvent, de profil, donner une bonne image d'un plus grand nombre de disques que la radiographie pratiquée à un mètre. La téléradiographie se pratique donc à 3 ou 4 mètres; à partir de 1,83 mètre (72 pouces) pour les Anglo-Saxons.

### III. — MOYENS TECHNIQUES

La radioscopie conventionnelle ne doit plus être utilisée; la radioscopie télévisée facilite les ponctions et les injections, les contrôles peropératoires et les centrages radiologiques. Le radiocinéma, utilisé par quelques auteurs pour des études dynamiques de la colonne cervicale, expose à la tentation d'examens prolongés, donnant une dose d'irradiation importante. La tomographie axiale transverse donne des images peu détaillées, sauf pour la colonne cervicale, où elle n'est pas indispensable. La radiographie stéréoscopique est peu pratique avec la plupart des appareils, et ne peut remplacer la multiplication des incidences radiologiques et la tomographie.

Les techniques utilisées couramment sont : la radiographie, la téléradiographie, la tomographie à balayage rectiligne ou multidirectionnel et la zonographie.

#### A. — LA TOMOGRAPHIE

Une vue d'ensemble se trouve dans le tome premier de ce Traité.

#### *Avantages de la tomographie.*

La tomographie permet une meilleure analyse que la radiographie simple, car elle isole les structures intéressantes et efface les structures gênantes. L'épaisseur de la couche de coupe diminue quand l'angle de balayage augmente; l'effacement est meilleur quand la trajectoire de balayage s'allonge (fig. 4); c'est actuellement le balayage hypocycloïdal qui donne le meilleur effacement; la netteté des images dans le plan de coupe dépend principalement de la finesse du foyer et de la solidité mécanique du tomographe.

Mais il ne faut pas oublier que la qualité de l'image tomographique est inférieure à celle de l'image standard. Elle est plus floue (effet de parallaxe, effacement insuffisant), moins contrastée (flou de diffusion, utilisation de kV élevé, inévitables dans certains cas).

Les coupes fines (1 mm environ, pour le balayage hypocycloïde du polytome) ont l'avantage d'être

les plus pures, mais elles sont peu contrastées et pauvres en information (1 tranche de 1 mm passant à travers la spongieuse d'une vertèbre intéresse peu de travées). Toutes ces raisons concourent à déterminer souvent l'aspect « vide » des tomographies de vertèbres dorsales et lombaires en balayage hypocycloïdal. Aussi, dans ces cas, un balayage circulaire, à petit angle de coupe, est-il souhaitable.

La tomographie supprime l'effet de sommation : sur une radiographie simple, les travées osseuses d'un corps vertébral peuvent dissimuler une géode intrasomatique. Les travaux de KNUTSSON, de BOKSTRÖM, d'ALBERS et HABIGHORST ont montré la supériorité de la tomographie, et surtout de la tomographie à balayage multidirectionnel, sur la radiographie standard; le diamètre des plus petites géodes vertébrales décelables par tomographie mul-

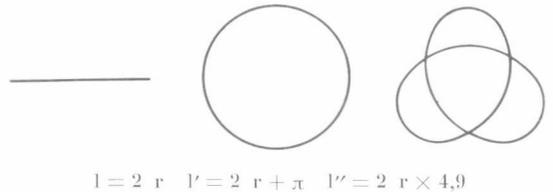


FIG. 4. — Effacement tomographique dans différentes formes de balayage.

— Un point de l'objet situé dans la couche de coupe, projette son image toujours en un même point du film; cette image, d'après le principe tomographique, est stationnaire par rapport au film.

— Un point situé hors de la couche de coupe donne une projection mobile par rapport au film; plus la trajectoire de cette projection est longue, moins sa trace est contrastée, moins la traînée de balayage est visible.

— Si pour un angle de balayage donné, un point situé à une distance donnée du plan de coupe, a sur le film une trajectoire égale à  $2r$  en balayage rectiligne, en balayage circulaire, elle sera de  $2r \times \pi$ , soit plus du triple; en balayage hypocycloïdal, elle sera de  $2r \times 4,9$ , soit grossièrement 5 fois supérieure.

tidirectionnelle est de 8 mm pour un sujet d'épaisseur moyenne.

La tomographie permet de situer un objet en profondeur, soit par rapport au plan zéro du tomographe, soit par rapport à des structures anatomiques qui apparaissent dans la même coupe.

Elle permet de vérifier si le malade est bien de

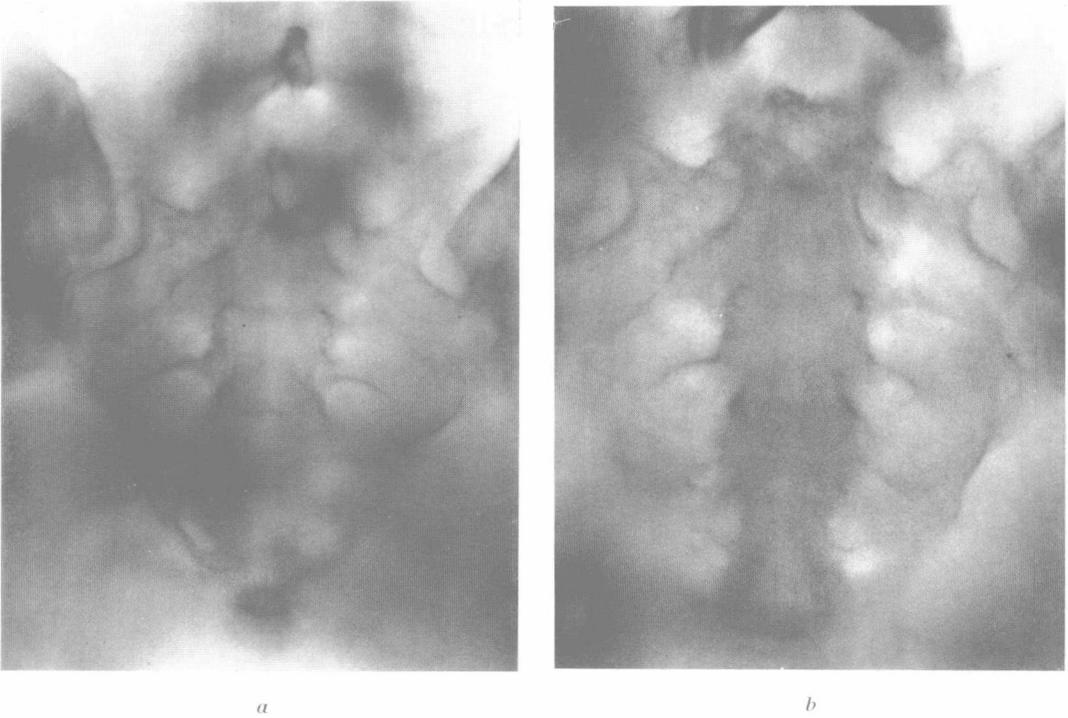


FIG. 5. — *Inclinaison du plan de coupe tomographique pour la tomographie de face du sacrum.* Le centre de ces deux tomographies est situé à 3 cm de la table du tomographe et au niveau de la deuxième pièce sacrée.

a) L'une est parallèle à la table et coupe le sacrum obliquement, montrant les épines de L5 et S1, le corps de la deuxième pièce sacrée et la pointe du coccyx.

b) L'autre, faite en inclinant le porte-cassette accessoire du Polytome est plus agrandie, mais à peu près parallèle au corps du sacrum; avec cette inclinaison, contours et orifices sont plus complets qu'en a.

face par la présence, sur une même coupe, de deux structures identiques et symétriques.

La tomographie à coefficient d'agrandissement constant fournit des mesures de précision puisque la distance entre deux points visibles sur la même coupe est agrandie dans un rapport connu.

Les tomographes modernes permettent d'incliner la couche de coupe par rapport au plan d'appui du tomographe (fig. 5), pour tomographier, par exemple, une partie du sacrum de face ou un segment limité d'une cyphose de face (fig. 6).

BÉTOULIÈRES a montré la possibilité de tomographier en une seule coupe de face de longues portions d'une colonne très cyphotique, par l'incurvation appropriée du film. Si cette réalisation devenait plus simple, son application à la myélographie de face serait utile.

La tomographie simultanée donne en une seule exposition, plusieurs coupes parallèles d'une région, avec une dose d'irradiation inférieure à la somme des irradiations nécessaires pour le même nombre

de coupes isolées. Mais l'image est moins fine (les écrans des films inférieurs sont plus rapides); elle est moins contrastée, par augmentation inévitable de la tension.

Rappelons que le rapport d'agrandissement reste le même en tous les points du film, qu'il soit incliné ou incurvé; il est le même pour tous les films d'un tomographe multiple.

### *Conditions techniques de la tomographie.*

Elles sont illustrées ci-contre : pour qu'une surface soit représentée en tomographie par une ligne nette séparant deux régions de contraste différent, il faut qu'elle soit contenue dans la couche de coupe; qu'elle soit perpendiculaire au film. Dans le cas d'un balayage rectiligne, elle devra être orientée perpendiculairement à la direction du balayage (fig. 7).

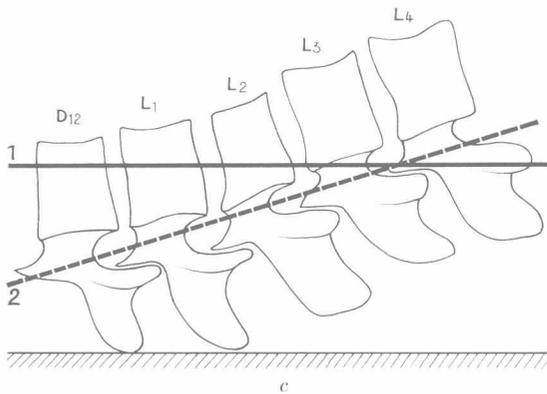
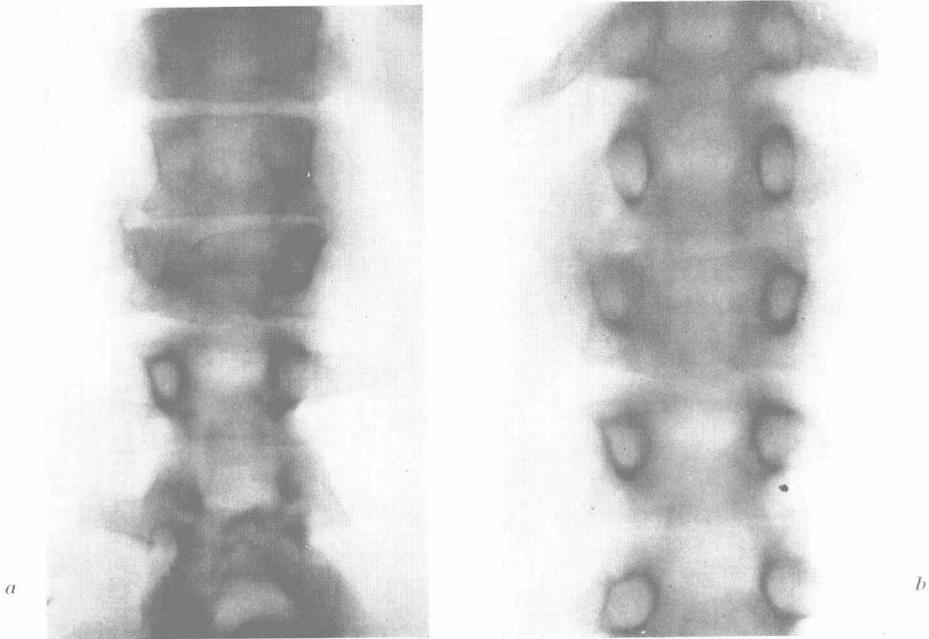


FIG. 6.

*Avantage de l'inclinaison du plan de coupe tomographique. Tomographies de face d'une région dorso-lombaire après traumatisme, avec angulation et cyphose.*

*a)* La tomographie parallèle à la table du tomographe, coupe le corps de D12, coupe les

pédicules de L3 et l'arc postérieur de L4 (agrandissement 1,35 : tiroir normal du Polytome).

*b)* Avec une angulation de  $15^\circ$ , la coupe passe dans les pédicules de L1-L2-L3-L4 et montre un autre signe de la fracture : l'élargissement de la distance interpédiculaire de L2. Cette tomographie est agrandie par 1,6 (porte-cassette accessoire orientable du Polytome).

*c)* Schéma de profil. 1. Coupe tomographique parallèle à la table du tomographe. 2. Coupe tomographique inclinée de  $15^\circ$  par rapport à la table.

### **Causes d'erreurs en tomographie.**

1° Les traînées sont les images résiduelles des structures situées hors de la couche de coupe; elles adoptent la forme et la direction du mouvement de balayage et ont des contours d'autant plus flous qu'elles s'éloignent du plan de coupe; elles sont

opaques ou claires comme les objets qui leur donnent naissance. En balayage rectiligne, elles peuvent simuler le bord d'un organe ou un trait de fracture (fig. 8). Le balayage circulaire ne donne guère d'occasion d'erreur dans la tomographie de la colonne vertébrale. Les traînées du balayage multidirectionnel ont un contraste faible, une

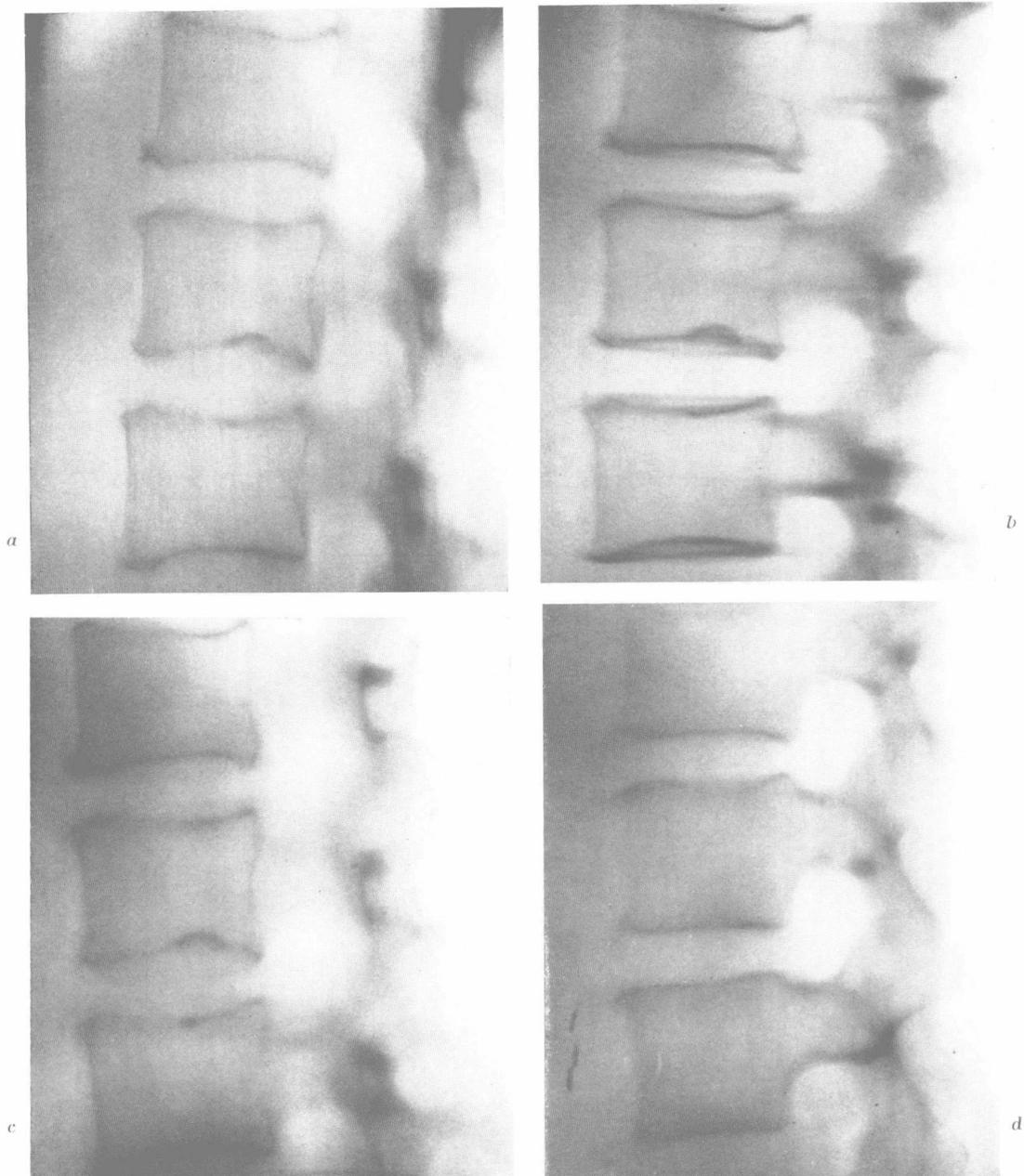


FIG. 7. — Conditions techniques de la tomographie. Tomographies de profil de la colonne lombaire au Polytome.

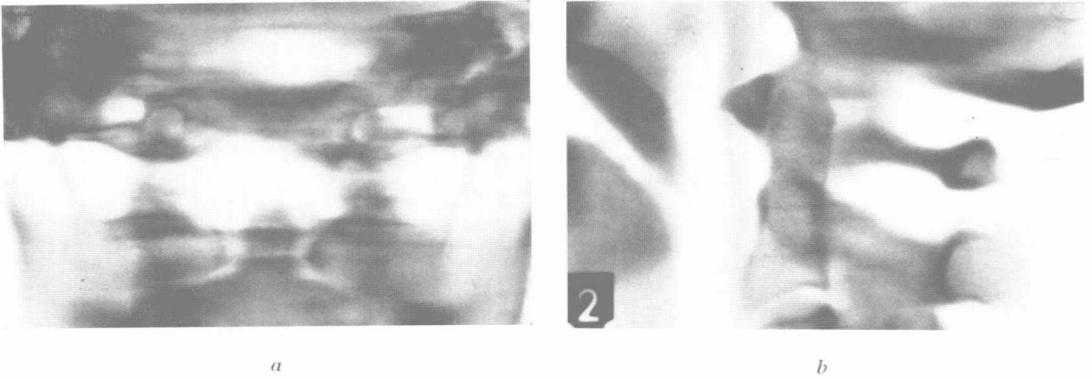
*a)* Balayage linéaire longitudinal; plateaux vertébraux bien visibles; trainées de balayage des arcs postérieurs.

*b)* Balayage linéaire d'avant en arrière; pénombres des plateaux doublées par leurs trainées de balayage.

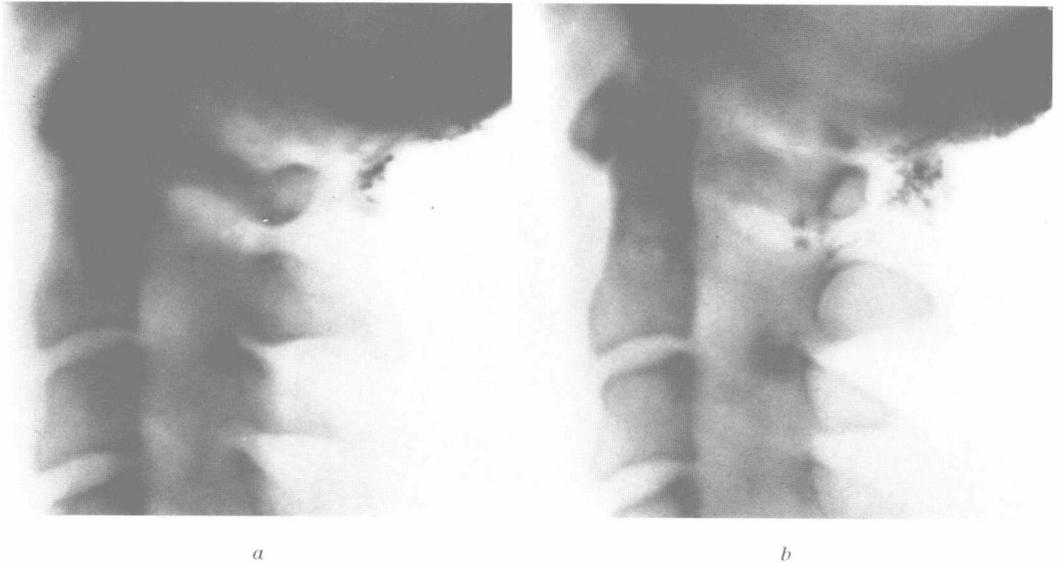
*c)* Balayage hypocycloïdal; sur un fond homogène, contraste moindre, mais aucune direction des structures anatomiques n'est favorisée ou défavorisée par rapport aux autres; pas de trainées de balayage.

*d)* Coupe latérale; la face antéro-externe des corps vertébraux est oblique par rapport au plan de coupe (n'est pas tangente à l'axe de symétrie du mouvement de balayage); elle n'est donc pas représentée par la fine ligne opaque de la coupe correcte de la corticale.

Le balayage hypocycloïdal (*c*) donne un fond gris homogène sur lequel l'image de la coupe est fine, précise, mais moins contrastée qu'avec le balayage linéaire (*b*).



- FIG. 8. — Fausse image de fracture de l'odontoïde par trainée de balayage claire.
- a) Mauvaise tomographie de face de la charnière craniocervicale faite avec un balayage linéaire de droite à gauche.
- Le plan de coupe ne passe pas exactement dans le plan frontal de l'odontoïde et ne coupe pas les articulations atlo-occipitales dans leur région la plus favorable pour une tomographie avec un rayonnement horizontal. Le balayage horizontal donne des trainées claires et opaques dues aux interlignes articulaires, aux arcs de l'atlas, aux prothèses dentaires opaques. Une trainée de balayage claire simule une fracture horizontale de l'odontoïde.
- b) La tomographie de profil montre l'intégrité de l'odontoïde.



- FIG. 9. — Effacement tomographique en balayage hypocycloïdal d'une goutte de Lipiodol. Deux coupes de profil, espacées de 5 millimètres.
- a) Une goutte de Lipiodol est bien visible en avant et au-dessus de l'arc postérieur de C<sub>6</sub>.
- b) Opacité de balayage, plus étendue, plus floue, moins intense. A ne pas confondre avec une calcification.

forme moins reconnaissable. Les métaux et le Lipiodol donnent des trainées d'opacité « calcique » qu'il ne faut pas confondre avec la faible calcification un peu irrégulière de certains méningiomes intrarachidiens (fig. 9 a et b).

2° Il faudra éviter les erreurs de détermination du plan de coupe : mise en place du sujet, une contention efficace évitera ses déplacements entre deux coupes successives qui peuvent donner lieu à des images inattendues (fig. 10).