

## TROISIÈME LEÇON

### RADIOLOGIE DES MEMBRES

Corps étrangers. — Fractures. — Luxations. — Affections non traumatiques des os. — Ostéopathies. — Arthropathies. — Troubles trophiques. — Troubles de croissance. — Malformations congénitales. — Calcifications vasculaires.

Après l'exposé rapide que je vous ai fait de la technique radiographique et radioscopique, il nous faut — c'est le but principal de ces leçons — étudier quels sont les services rendus au diagnostic par l'emploi des rayons X.

Pour cet exposé, nous adopterons l'ordre régional ; les renseignements fournis sont, en effet, très différents suivant que l'on considère les membres, le crâne, le thorax ou l'abdomen. Cet ordre nous semble le plus rationnel ; il nous permettra, en outre, de comparer, chemin faisant, pour chaque partie du corps et pour chaque organe, les résultats radiographiques aux résultats donnés par les autres méthodes d'exploration clinique.

Au premier rang des affections chirurgicales qui sont justiciables des rayons X, il faut placer les lésions traumatiques dues aux *corps étrangers*.

Parmi ceux-ci les projectiles, formés de métaux impénétrables aux rayons X, se voient avec la plus grande netteté soit sur l'épreuve photographique, soit sur l'écran. Il est donc facile de les déceler aussi bien quand ils sont cachés dans l'épaisseur des parties molles, que lorsqu'ils se trouvent situés profondément contre le squelette, ou entre deux os tels que le radius et le cubitus. L'examen par les rayons X rend donc des services de première importance dans les cas où ces corps sont inac-

cessibles à la palpation en raison de leur situation profonde, de leur accollement au squelette, de leur enkystement dans un tissu fibreux épais qui masque leur position exacte.

Il fait connaître, en outre, le nombre des projectiles ; on sait combien cette donnée est importante, car il n'est point rare qu'une balle de revolver se fragmente en plusieurs morceaux, dont l'existence et la situation restent inconnues, lorsqu'on a recours aux moyens ordinaires d'investigation.

Les projectiles ne sont pas les seuls corps étrangers qui puissent être reconnus de cette façon ; les éclats de verre sont assez peu perméables aux rayons X et sont visibles en radiographie ; ce fait s'explique par la présence d'une petite quantité de plomb, entrant dans la fabrication du verre. Toutefois certains échantillons de verre, ne contenant pas ce métal, sont à peu près invisibles. De même les rayons X sont très précieux pour la recherche des aiguilles et des fragments d'aiguilles, corps essentiellement mobiles et dont il est souvent impossible de préciser la situation par le palper. L'aiguille chemine en effet profondément, le long des os ou entre les plans musculaires, et si on ne la sent pas sous les téguments, la douleur seule peut en faire présumer la situation ; or on sait combien les sujets localisent mal leurs sensations douloureuses ; la piqûre d'un tronc nerveux du bras, par exemple, peut se traduire par une sensation pénible à la main ou bien le sujet rapporte sa douleur à l'extrémité d'un doigt.

Je vous citerai encore, parmi les corps étrangers opaques aux rayons X, les fragments de mine de plomb : chez un élève de l'école des Beaux-Arts qui s'était piqué la main avec la pointe effilée de son crayon, la radiographie, faite par M. Infroit, permit de déterminer exactement la position de ce petit corps étranger.

Les rayons de Röntgen indiquent donc au chirurgien le point où il doit opérer ; mais il est souvent nécessaire, pour fixer ce point d'une façon tout à fait précise, de prendre plusieurs vues radiographiques dans des plans différents, d'utiliser la stéréoradiographie. Mais je ne puis m'appesantir ici sur les procédés qui permettent d'arriver à cette détermination exacte ; ce sont

des questions de technique que l'on trouvera traitées dans la thèse

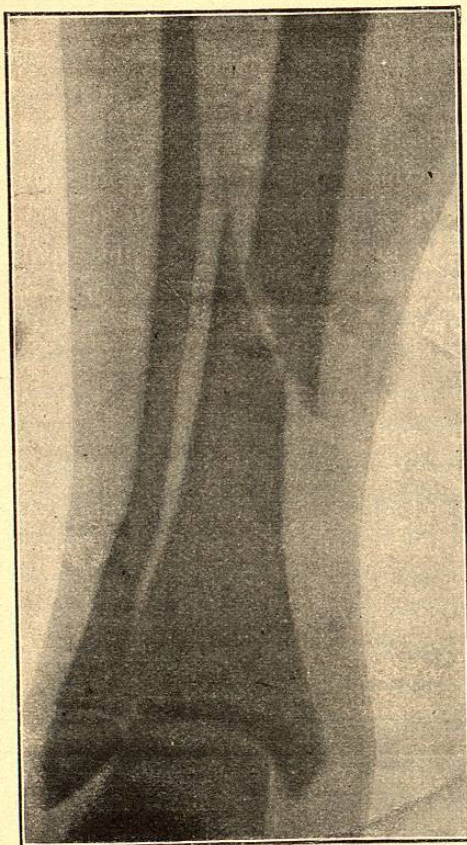


FIG. 10. — Fracture oblique de la jambe (Lejars).

de Forquin (1) à laquelle je vous renvoie.

Il est certains corps étrangers tels que les fragments de bois, les échardes, qui ne viennent point en radiographie; mais il faut bien dire qu'en général ils échappent moins facilement à l'attention du chirurgien que les projectiles. En effet, ils sont irréguliers et recouverts habituellement de matières septiques qui donnent lieu à des phénomènes réactionnels. De là des suppurations locales, panaris, phlegmons, qui sont justiciables du chirurgien; le corps étranger est évacué avec la collection purulente.

L'étude des fractures en général a singulièrement bénéficié de la radiographie. Les communications de von Bergmann (2), Manoury (de Chartres) (3) au Congrès international de médecine de 1900 ont retracé à grands traits les résultats fournis au diagnostic par les rayons X. De nombreuses discussions et communications à

(1) FORQUIN. Détermination exacte de la position des corps étrangers dans l'organisme par l'emploi des rayons X (*Thèse de Nancy*, n° 56, 1899-1900).

(2) VON BERGMANN. La radiographie dans l'étude des fractures et des luxations (*XIII<sup>e</sup> Congrès internat. de méd.*, Paris, 4 août 1900).

(3) MANOURY. *Congrès internat. de méd.*, même séance.

la Société de chirurgie ou à l'Académie de médecine, auxquelles

ont pris part MM. Hennequin (1), Reynier (2), Kirmisson (3), Félizet (4), Delorme (5), Loison (6), Manoury (7), Lucas-Championnière (8), Tuffier, Berger, permettent d'arriver à des conclusions positives sur ce point. Il ressort de ces travaux qu'on peut obtenir des renseignements très précis de la radiographie, à la condition de se soumettre à un certain nombre de règles.

Tous les auteurs sont d'accord sur la nécessité de prendre la radiographie dans deux plans, l'un frontal, l'autre sagittal, le foyer lumineux placé à la même distance. M. Contremoulins (9) conseille

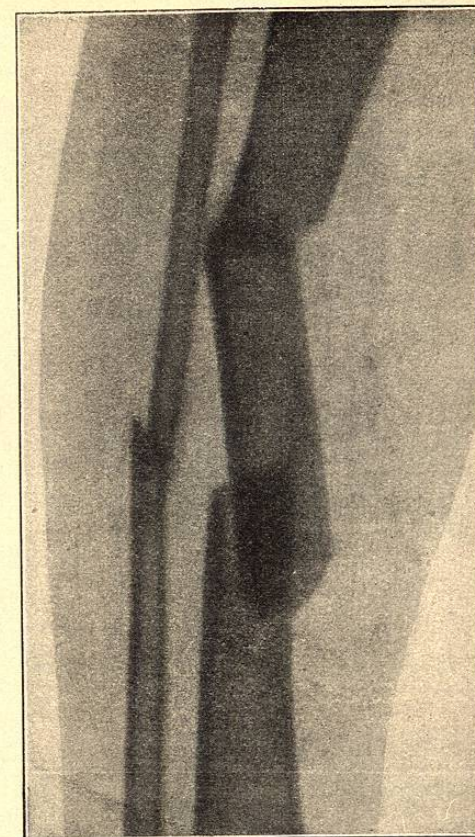


FIG. 11. — Fracture de jambe. Fracture double du tibia, avec fragment intermédiaire (Lejars).

pour la radiographie des fractures des membres les précautions

(1) HENNEQUIN. *Soc. de chirurgie*, 21 février 1900.

(2) *Soc. de chirurgie*, 28 février 1900.

(3) *Ibid.*

(4) *Ibid.*

(5) *Ibid.*, 21 mars 1900.

(6) *Ibid.*, 21 mars et 24 janvier 1900.

(7) *Ibid.*

(8) LUCAS-CHAMPIONNIÈRE. Des erreurs radiographiques. (*Acad. de méd.*, 13 février 1900), et Lettre in *Presse médicale*, 9 mai 1900.

(9) G. CONTREMOULINS. La radiographie des fractures (*Presse médicale*, 28 avril 1900, p. 209).

suivantes : « le châssis radiographique doit être autant que possible solidaire du support du tube de Crookes ou, ce qui est mieux, repéré sur un support spécial. La plaque doit porter la trace d'un repère métallique permettant de retrouver exactement la position du tube par rapport à celle-ci. Cette position sera déterminée avant l'opération et le repère métallique placé sur

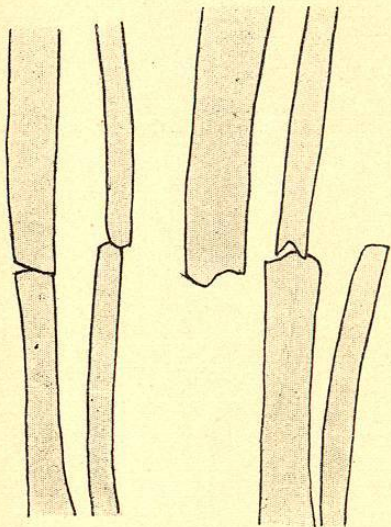


FIG. 12. — Aspects d'une même fracture de jambe radiographiée dans deux positions différentes (d'après Contremoulins).

le châssis sera réglé de telle sorte que son image puisse être reproduite pendant la pose. » Le membre sera placé de telle façon qu'une perpendiculaire abaissée du foyer du tube de Crookes sur un point défini de la plaque, coïncide avec le centre de la fracture. De cette façon on évitera les images susceptibles d'induire en erreur : M. Contremoulins a montré qu'une même fracture, prise sous des incidences différentes et à des distances inégales de l'ampoule, pouvait donner lieu à des images absolument différentes (fig. 12); de là la nécessité de règles fixes suivies par les radiographes.

C'est à ce point de vue qu'il est utile de faire précéder la radiographie d'un examen fluoroscopique pour fixer la position que l'on devra donner à la plaque par rapport au membre.

On s'est aussi servi de la radiographie pour vérifier à plusieurs reprises l'état de la réduction des fragments pendant la consolidation de la fracture. Il est alors indispensable de se placer chaque fois dans les mêmes conditions, pour obtenir des images comparables entre elles.

Il est des variétés de fractures dans lesquelles les services rendus par les rayons de Röntgen sont particulièrement impor-

tants. Ce sont, comme l'ont montré MM. Loison (1) et Tuffier, les fractures juxta-articulaires. Le diagnostic par la palpation est incertain à cause du gonflement des parties molles. Les

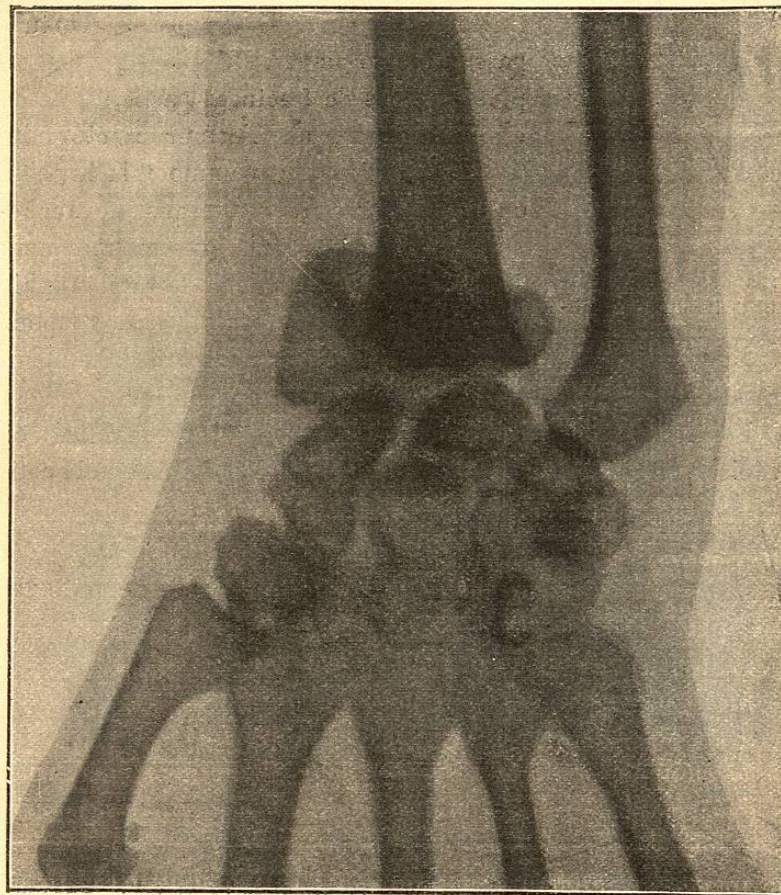


FIG. 13. — Fracture de l'extrémité inférieure du radius (Lejars).

fragments sont petits, difficiles à sentir; par suite, leur situation exacte, malgré l'exploration la plus minutieuse, reste ignorée.

Avant la radiographie nombre de fractures de l'épaule étaient

(1) Loison. Des indications fournies par la radiographie dans les traumatismes articulaires et juxta-épiphysaires (*XIII<sup>e</sup> Congrès international de médecine*, Paris, 4 août 1900).

méconnues; les sujets accusaient un traumatisme antérieur, la douleur était le seul signe qui pût guider le clinicien; mais elle était mise sur le compte d'une arthrite ou d'une périarthrite consécutive au choc, et la fracture passait inaperçue (1). M. Tuffier a rapporté plusieurs cas de fractures partielles de la tête humérale, où l'erreur a été faite (fig. 14). A l'épaule, comme à la hanche, on observe des fractures sans chevauchement, par enfoncement avec engrènement des fragments: l'utilité de la radiographie est incontestable en pareil cas, et pour faire le diagnostic sans mobiliser le membre atteint, et pour instituer le traitement approprié.

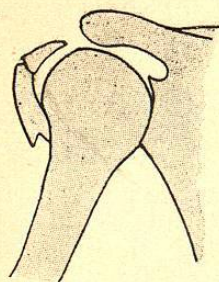


FIG. 14. — Fracture d'une tubérosité de l'humérus, diagnostiquée arthrite traumatique (d'après Tuffier).

Les fractures du coude, souvent difficiles à reconnaître et à préciser, en raison du gonflement, de la multiplicité et de la petite

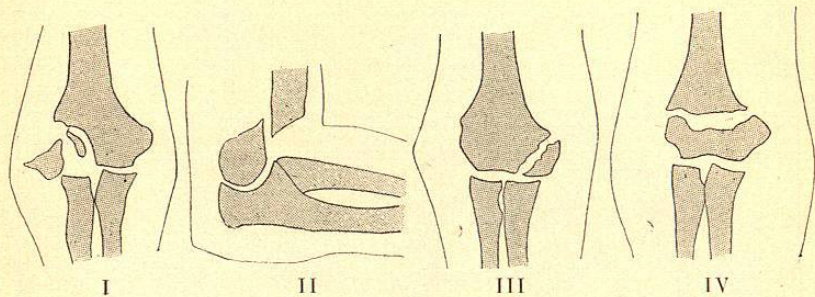


Fig. 15. — Types de fractures du coude (Mouchet).

I. Fracture du condyle externe. II. Fracture supra-condylienne. III. Fracture de l'épitrôchlée. IV. Décollement épiphysaire.

tesse des fragments, ont bénéficié grandement, comme le montre l'importante thèse de Mouchet (2), de l'étude radiographique (fig. 15). Il en est de même pour les fractures de l'extrémité

(1) DESTOT (de Lyon). Les fractures méconnues et la radiographie (*XIII<sup>e</sup> Congrès international de médecine*, Paris, 1900).

(2) A. MOUCHET. Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus (*Thèse de Paris*, 1898, n° 87). — Voir aussi A. BROCA. *Leçons cliniques de chirurgie infantile*, Paris, 1902.

inférieure du radius, mieux connues, mieux différenciées des entorses, grâce aux travaux de Cousin (1) et Gallois (2).

Les fractures bi-malléolaires, certaines fractures du tibia et du péroné, dans lesquelles le déplacement est peu étendu, sont également justiciables de la radiographie, qui montre la disposition des traits de fracture (3).

Les fractures des os du pied, qu'elles atteignent le calcaneum ou l'astragale, peu accessibles au palper, masquées par le gonflement plus ou moins considérable, sont plus facilement reconnues, grâce aux rayons de Röntgen. Stechow (4), Criez (5) ont cité des observations de fractures des métatarsiens, qui auraient passé inaperçues avec tout autre moyen d'exploration.



FIG. 16. — Fracture bi-malléolaire de Dupuytren (Lejars).

Codman s'est servi de la radiographie pour étudier l'anatomie pathologique des fractures de l'extrémité inférieure du radius, et a pu le faire

(1) COUSIN. De l'emploi de la radiographie dans les lésions traumatiques du poignet (*Thèse de Lyon*, 1897-1898).

(2) GALLOIS. Fracture de l'extrémité inférieure du radius, étude radiographique, physiologique et expérimentale (*Thèse de Lyon*, 1898-1899).

(3) CHAPUT. Fractures longitudinales de l'extrémité inférieure du tibia et fracture du péroné au-dessus de la malléole externe (*Soc. de chir.*, 25 juillet 1899).

(4) STECHOW. Oedème du pied et rayons X (*Centralbl. für medicinische Wissenschaften*, 1898, p. 311).

(5) CRIEZ. *Cercle médical de Bruxelles*, 1<sup>er</sup> janvier 1898.

aussi facilement qu'avec la dissection (fig. 17). Il a pu de cette façon démontrer combien les fragments varient dans leurs positions respectives, décrire des variétés ignorées jusqu'à ce jour et préciser les indications spéciales du traitement dans les différents cas (1). Beck (2), qui a de nouveau étudié cette question, a distingué une série de variétés : le décollement épiphysaire,

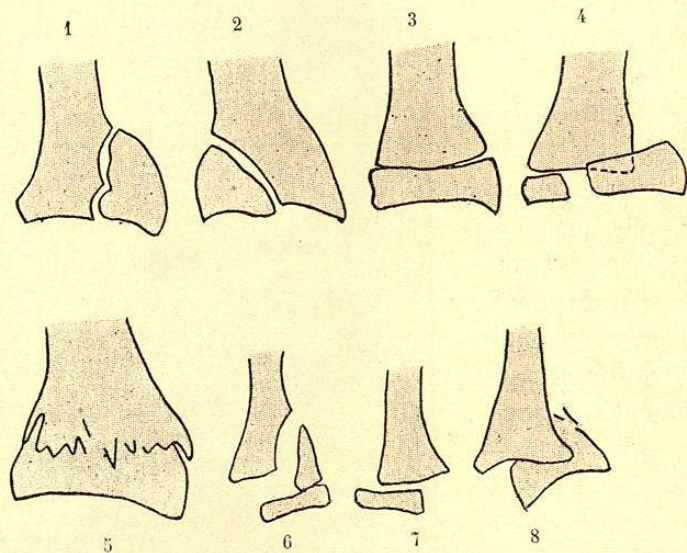


FIG. 17. — Fractures de l'extrémité inférieure du radius (d'après Codman).

1. Fracture de la base de l'apophyse styloïde;
2. Fracture de l'angle interne;
3. Fracture transversale sans déplacement;
4. Fracture comminutive du fragment distal;
5. Engrènement du fragment inférieur dans le supérieur;
6. Séparation de l'épiphyse avec portion de la diaphyse;
7. Séparation de l'épiphyse, vue latérale;
8. Fracture de Colle typique, vue latérale (le côté antérieur de l'os est à gauche de la figure).

la fissure, la fracture complète, avec ou sans déplacement, la fracture de l'extrémité inférieure du radius avec fracture de l'apophyse styloïde du cubitus, ou avec fissure, fracture ou luxation de l'extrémité inférieure du cubitus, ou avec fracture

(1) E.-A. CODMAN. A Study of the X-rays plates of one hundred and forty cases of fracture of the lower end of the radius (*Boston medical and surgical Journal*, 27 septembre 1900, p. 303).

(2) C. BECK. *Medic. News*, 20 septembre 1902.

du scaphoïde, enfin la fracture esquilleuse. La radiographie montre très bien si la fracture est intra ou extra-articulaire, point d'une grande importance pour le pronostic et le traitement.

Dans les fractures multiples les rayons X font connaître avec



FIG. 18. — Fracture sous-condylienne du fémur; chevauchement en avant du fragment supérieur (Lejars).

une précision inconnue jusque-là le nombre et la disposition des fragments.

Le diagnostic des décollements épiphysaires est actuellement singulièrement simplifié par ce moyen.

Mais ce n'est point seulement dans le diagnostic de l'existence de la fracture, dans la détermination de son siège, du

nombre et de la direction des fragments, que la radiographie rend des services au chirurgien. C'est encore pendant le traitement, car on peut faire des radiographies successives, à différents intervalles et même à travers un appareil plâtré, comme l'a fait M. Gilles (1) (de Marseille). On peut ainsi vérifier la

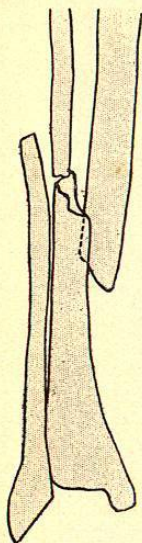


FIG. 19. — Fracture de jambe consolidée (d'après Tuffier).

Le cal nivelait tout. Résultat fonctionnel très bon.

réduction de la fracture et suivre la formation du cal (2). Oberst (3) et M. Tuffier (4), en pratiquant des radiographies au cours du traitement, ont constaté que dans la plupart des cas la coaptation est incomplète et la réduction imparfaite. Les fragments chevauchent souvent l'un sur l'autre, alors même que la réduction a été faite sous le chloroforme. La palpation est impuissante à nous révéler ces imperfections, parce qu'entre l'os proéminent et la diaphyse il y a une sorte de talus dégradant le ressaut : le cal en formation nivelle en quelque sorte la saillie des fragments. Ce chevauchement existe même dans les cas où le malade a repris le libre usage de son membre : ce fait s'explique parce que, pour que le résultat fonctionnel soit bon, il n'est point nécessaire qu'il y ait coaptation parfaite, mais il suffit que la direction finale des deux fragments coïncide avec la direction générale de l'axe du membre.

Dans les fractures des extrémités épiphysaires, il peut arriver que si les fragments chevauchent l'un sur l'autre, il y ait soudure anormale et par suite gêne des mouvements, consistant en impossibilité de flexion ou d'extension.

(1) GILLES (de Marseille). Radiographie au travers d'un appareil plâtré (*Revue internationale d'électrothérapie et de radiographie*, 1897-1899, p. 91).

(2) DINEUR. Comment se comporte le cal d'une fracture après consolidation des fragments : notes et études radiographiques (*Arch. médicales belges*, 1897).

(3) OBERST. Ein Beitrag zur Frage der Verwendung der Röntgen'schen Strahlen in der Chirurgie (*Münch. medic. Woch.*, 13 octobre 1897).

(4) TH. TUFFIER. Réduction des fractures et radiographie (*Soc. de chirurgie*, 13 décembre 1899, et *Presse médicale*, 10 janvier 1900, p. 17).

La radiographie seule a pu montrer quelle était la cause de ces troubles fonctionnels. C'est pour y remédier que l'on a imaginé des procédés de réduction nouveaux et précis, la réduction des fractures à ciel ouvert et la suture osseuse. L'examen radiographique a encore montré les résultats que l'on peut espérer de ce mode de traitement. Il est facile, comme je vous l'ai déjà dit, de faire des épreuves au travers d'un appareil plâtré ou d'une gouttière. Des examens répétés de M. Tuffier, il résulte que la coaptation parfaite des fragments n'existe pour ainsi dire jamais, même après emploi de la suture, et que le résultat fonctionnel est généralement bien supérieur au résultat anatomique.

Il est possible, au moyen des rayons X, de surveiller la formation du cal des fractures. Mais il ne faut point oublier que, comme l'ont montré Deneffe et Hertoghe (1), celui-ci n'est pas très visible au début, parce qu'il est formé d'un tissu peu incrusté de sels calcaires et par conséquent très perméable aux rayons X. Il est donc transparent au début et encore assez peu opaque alors que la consolidation est suffisante; il y a là une cause d'erreur qu'il faut connaître. Car certains malades, munis de leur radiographie sur laquelle les fragments osseux sont encore séparés par un espace clair, pourraient accuser le chirurgien d'avoir mal soigné leur fracture ou prétendre que la fracture n'est pas consolidée : il ne manquerait pas de gens, victimes d'accidents de travail, pour exploiter cette circonstance.

Quand il y a réellement un cal vicieux, les rayons X sont d'un grand secours; ils font reconnaître les soudures défectueuses; c'est ainsi qu'on les a utilisés dans les fractures du cou-de-pied, avec cal vicieux justiciable de l'ostéotomie. A l'avant-bras, on a pu voir, comme le montre une radiographie de M. Mauclaire, des fragments du radius se souder avec ceux du cubitus, ce qui eût été très difficile à reconnaître par les autres procédés cliniques. Le chirurgien, en pratiquant l'exploration radioscopique ou radiographique, recueille des renseignements

(1) Académie royale de médecine de Belgique, 30 mai 1896.