



## TRAITEMENT RADIO-ÉLECTRIQUE DES TEIGNES

En 1896, quatre ans après avoir commencé l'étude des teignes, j'écrivais : « Non seulement aucun traitement connu n'est curateur des teignes tondantes, mais je me crois même autorisé à prévoir qu'aucun traitement antiseptique quelconque ne parviendra, dans l'avenir, au but cherché. Car, si l'on peut varier la nature chimique des antiseptiques, cela change à peine leur pouvoir de pénétration, ils seront solides, liquides ou gazeux et se heurteront toujours au même obstacle qu'aucun des agents employés, quelle que soit sa nature, n'a pu franchir, à bien loin près. *La racine du cheveu est inaccessible aux antiseptiques externes* ».

Dès lors, tout essai de traitement des teignes par les antiseptiques fut abandonné par moi et toutes mes recherches eurent dorénavant pour but d'obtenir l'épilation intégrale des plaques de tondante. L'exemple du favus était là pour nous montrer que, si on parvenait à épiler en totalité une plaque de tondante, on la guérirait. L'obstacle était la fragilité du cheveu. Il fallait donc trouver un moyen de *faire tomber spontanément* le cheveu qu'on ne pouvait épiler parce qu'il est fragile. Dès cette époque, j'avais essayé de construire un appareil à traction lente et progressive qui enlevât en plusieurs heures une calotte emplastique du type de la calotte du favus ; j'espérais arriver à épiler ainsi le cheveu, même fragile, en divisant la puissance de l'effort à faire par le temps mis à le faire, comme on voit une simple racine d'arbre soulever une pierre colossale. Mais les difficultés de construction de l'appareil m'arrêtèrent.

Ensuite je cherchai parmi les toxines microbiennes un agent capable de suspendre la fonction de la papille pileaire qui crée le cheveu. Trois ans se passèrent à étudier l'action du microbacille séborrhéique et de ses toxines dépilantes. J'aurais voulu faire tomber le cheveu autour d'un point où j'aurais inoculé une goutte d'un bouillon chargé de toxines. Mais ces expériences me montrèrent que, si on parvenait ainsi à obtenir des dépilations, ou bien elles étaient diffuses et tous les cheveux ne tombaient pas, ou bien les plaques alopeciques se produisaient à distance du point où on aurait voulu les produire.

Plus tard, ayant observé des alopecies presque totales produites par

l'acétate de thallium, je cherchai à produire l'alopecie, c'est-à-dire l'épilation automatique des plaques de teigne, par l'ingestion de ce médicament ou par l'application *in situ* d'une pommade qui en contenait. Mais les résultats furent encore mauvais. Je pus obtenir dans cinq cas une alopecie totale ou presque totale des cuirs chevelus atteints de tondante, et, comme je l'avais prévu, la guérison de leur teigne. mais, d'une part, il resta, dans un certain nombre de cas, des cheveux sains et malades qui ne tombèrent pas; d'autre part, l'acétate de thallium, donné à l'intérieur (5 milligr. par kilo d'animal) qui amène quelquefois la dépilation, ne l'amène pas toujours, et, si on remplace l'ingestion du sel toxique par son application en pommade au 1/10<sup>e</sup>, on ne peut pas mesurer la dose du médicament qui pénètre, ni limiter ses effets toxiques. Or ses effets toxiques sont redoutables, on peut voir survenir, avec la chute des cheveux, de la sialorrhée avec gingivite, de la tachycardie, des ecchymoses sous-cutanées et de l'albumine, ce qui rend impossible l'emploi pratique de ce médicament. Je suis convaincu qu'on pourrait parvenir à en régulariser l'emploi, et à obtenir avec lui, à peu près constamment, la chute curatrice des cheveux teigneux comme je l'ai obtenue dans quelques cas, mais on ferait courir de réels dangers aux premiers malades, et je ne me suis pas cru autorisé à passer outre.

J'interrompis donc ces recherches; elles m'avaient montré du moins que leur sens et leur direction étaient justifiés.

C'est la radiothérapie qui devait fournir la solution rêvée du problème.

Dès 1897, nous avons observé un premier cas d'alopecie radiothérapique sur une jeune fille qui s'était prêtée à des expériences de démonstration publique, et était restée, entre une ampoule et un écran, pour laisser voir sous son vêtement une chaîne de cou. Il en était résulté une chute de cheveux presque complète sur toute la région occipitale et la repousse que je surveillai fut normale quatre mois après la chute.

Mais, à ce moment, nous poursuivions nos recherches sur les toxines alopeciantes et sur l'acétate de thallium, et elles n'avaient pas encore démontré l'impuissance de ces deux moyens. En sorte que, quand nous commençâmes d'étudier l'application des rayons X à la guérison des teignes, nombre d'essais partiels avaient déjà été tentés dans cette voie.

Dès 1896, Freund et Schiff<sup>(1)</sup> avaient observé la chute du poil, sur un *nævus pilosus* traité par les rayons X, et l'idée vint à plusieurs auteurs d'utiliser cette dépilation dans les teignes. Schiff s'en fit dès

(1) FREUND et SCHIFF. *Wiener Dermatologische Gesellschaft* (Séance du 10 mai 1899).

lors le partisan, mais, en raison de l'insuffisance de l'instrumentation d'alors, il fut amené à faire, sur les régions à dépiler, une série d'applications peu intenses. Il parvint dès lors à améliorer et à guérir quelques favus. Nous verrons toutefois que la guérison radio-électrique rapide et complète du favus n'est pas encore un problème aussi parfaitement résolu que celui de la guérison des teignes tondantes. En France, on avait aussi des espérances, mais les premiers essais furent timides et dépourvus de méthode (1). Partout, au lieu de borner les essais à un seul objet, et de se limiter par exemple à la recherche d'une méthode précise concernant les teignes, les divers auteurs appliquaient les rayons X à tous les patients qui présentaient des dermatoses chroniques : acné, sycosis, tuberculides, ainsi firent à Vienne, Spiegler (2), Kienböck (3) et Schiff (4) ; en France : Oudin et Barthélemy, Gastou, Vieira (5) et Nicolau. Il s'ensuivit, parmi des faits intéressants, une quantité de faits confus dont on ne pouvait rien tirer.

Vienne ne pouvait guère fournir une méthode de radiothérapie des tondantes, parce que les tondantes y sont rares. Paris ou Londres pouvaient plus aisément y parvenir et cependant les premiers essais n'y furent pas meilleurs. Rien n'était déterminé, ni la puissance des machines dont on se servait, ni la distance où l'on devait placer le malade. Et, quant à la quantité des rayons X à faire absorber à la peau, ce facteur n'est jamais évalué ni même mentionné autrement que par le temps variable des expériences !

Tout cela ne pouvait mener à rien, et, en effet, après deux ans d'expériences, on ne voit, par exemple, dans les expériences de Gastou, Vieira (6) et Nicolau (7), aucune amélioration ni dans les techniques ni

(1) J. DARIER. *Soc. de Dermat. et de Syph.*, séance du 9 février 1899. Sur l'alopecie consécutive à l'emploi des rayons X. « Comme M. Leredde, j'avais eu la pensée qu'on pourrait utiliser l'épilation radio-électrique pour le traitement de la tondante... mais, en constatant sur un cobaye la persistance de l'alopecie, j'y ai renoncé ».

(2) SPIEGLER. *Wiener Dermatologische Gesellschaft*. Séance du 14 novembre 1900, présentation d'un sycosis rebelle depuis 10 mois, traité par les rayons X.

(3) KIENBÖCK présente un cas d'herpès tonsurant et deux favus ayant été guéris relativement vite par les rayons X.

(4) SCHIFF dit avoir obtenu sur un sycosis une guérison deux ans plus tôt.

(5) GASTOU et VIEIRA. Cas de favus soumis aux rayons X (dépilation et repousse) (*Soc. de Dermat.*, 16 juin 1902. *Annales de Dermat. et de Syph.*, 1902, p. 601). Les cheveux tombent après vingt séances. Les auteurs annoncent que des tondantes ont été traitées de même et ont commencé à dépiler à la septième séance.

(6) GASTOU et VIEIRA. Note sur la technique de l'emploi des rayons X en dermatologie (*Soc. de Dermat.*, séance du 3 juillet 1902).

(7) GASTOU, et NICOLAU. *Soc. de Dermat.*, du 3 juillet 1902. Suite aux essais de radiothérapie dans les affections pilaires (teignes, sycosis, folliculites) et les tuberculoses cutanées.

GASTOU, VIEIRA et NICOLAU. *Soc. Dermat.*, 6 novembre 1902. *Annales de Dermat. et de Syph.* 1902, p. 1021.

dans les résultats. On compte des séances innombrables faites sur le même point : jusqu'à 52 séances sur deux plaques de tondantes ! Trente séances dans un autre cas n'amènèrent qu'une amélioration, etc....

Les recherches de Belot dans le service de Brocq, quoique bien mieux conduites, n'aboutirent pas davantage à l'établissement d'une méthode à cause du petit nombre (6 cas) des malades traités en un an et malgré l'incontestable valeur de leur auteur. Et c'est alors, en 1905, que Noiré et moi nous prîmes en main la question.

Il nous parut d'abord nécessaire de n'étudier qu'un seul sujet, les teignes tondantes, et de rechercher avant tout si l'on ne pouvait obtenir la dépilation sur un point donné en une seule séance. Car un traitement qui aurait demandé de nombreuses applications sur le même point serait resté sans valeur pratique. Comment, sur cent enfants, traités ensemble, repérer exactement les régions traitées, comment compter sans erreur le nombre et la valeur des séances faites, leur dosage, leur intervalle, si l'on ajoute que la tête d'un teigneux doit être dépilée entièrement dans un très grand nombre de cas, et que la rondeur de la tête s'oppose à ce que sa surface reçoive des doses égales d'un seul coup. Pour nous, le procédé restait sans valeur si on ne parvenait à obtenir la dépilation après une seule application sur un point donné.

C'est à quoi nous arrivâmes en quelques mois de recherches précises ayant porté successivement sur la puissance de l'instrumentation à employer, la distance à laquelle placer la région à traiter, *et le dosage de la quotité des rayons X qu'elle doit recevoir.*

Le 4 janvier 1904, alors que les auteurs qui nous avaient précédé dans ces recherches publiaient toujours leurs expériences tâtonnantes et leurs résultats incomplets, je pus annoncer à la Société de Dermatologie la guérison de 100 teigneux, et la formule technique permettant d'obtenir avec sécurité et sans accidents la guérison de chaque plaque malade *par une seule application d'une dose mesurée de rayons X.*

Le même mois, Noiré et moi publions, dans les *Annales de l'Institut Pasteur*, le détail de ce procédé<sup>(1)</sup>.

Notre rôle dans la question a donc été de prouver qu'on pouvait obtenir, et de montrer comment on obtenait, *en une seule séance et à coup sûr*, la guérison d'une plaque de teigne par *une dose définie* de rayons X, ce que personne n'avait dit et ce que personne n'avait obtenu.

<sup>(1)</sup> SABOURAUD. Les teignes cryptogamiques et les rayons X (*Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1904).

## INSTRUMENTATION ET APPAREILS

Je dois exposer de quelle instrumentation nous nous sommes servis d'abord pour parvenir au but cherché. Et voici un géométral qui en représente fort bien la disposition.

La force électrique nécessaire pour actionner tout le système est minime, elle correspond à une lampe ordinaire de 10 bougies. La prise de courant sur un secteur électrique est donc banale.

Le courant passe d'abord par un rhéostat (1) dont le but est d'amorcer graduellement la mise en marche d'une dynamo (2) en créant le champ magnétique nécessaire à sa rotation, sans secousse électrique capable de brûler son induit. On y eût ajouté un commutateur si notre courant, au lieu d'être continu, eût été alternatif. Notre dynamo de  $5/4$  de cheval actionnait une machine statique à 12 plateaux de 75 centimètres de diamètre qu'elle faisait tourner à raison de 950 tours à la minute. Le courant de haute tension ainsi produit, recueilli par les condensateurs de la machine statique, est transmis par deux fils conducteurs bien isolés aux deux pôles de l'ampoule.

Sur le trajet de ces conducteurs est interposé, en court circuit, un *spintermètre* (9), dont l'écartement mesure, en centimètres d'étincelle, la résistance du milieu intérieur de l'ampoule au courant qui la traverse.

Toutes les ampoules à rayons X, dont le vide est pratiqué à l'hydrogène, offrent cette particularité que le passage des rayons X y raréfie les traces d'hydrogène qui y sont restées, et qui facilitent, par la conductibilité de ce gaz, le passage du courant. Donc, pour que le débit de rayons X demeure constant dans une ampoule, il faut lui restituer perpétuellement les traces d'hydrogène que son travail lui fait perdre. Pour cela Villars a modifié l'ampoule de Crookes par un dispositif des plus ingénieux. Sur une effilure latérale de l'ampoule il a soudé le bout ouvert d'un tube de platine fermé par son autre extrémité, à la façon d'une bougie filtrante. Quand la résistance de l'ampoule augmente, on chauffe avec un brûleur Bunsen ce cæcum de platine. Il rougit, devient poreux et laisse rentrer dans l'ampoule un peu de l'hydrogène libre de la flamme.

Mais on pourrait rendre ainsi l'ampoule de Crookes beaucoup trop molle et le spintermètre n'en laisserait rien savoir. C'est ici qu'intervient un autre appareil de mesure : le *radio-chromomètre de Benoist*. Cet appareil a la forme d'un escalier tournant dont les marches sont

taillées dans un bloc d'aluminium et dont le giron est occupé par une mince lame d'argent transversale. On conçoit que des rayons X qui

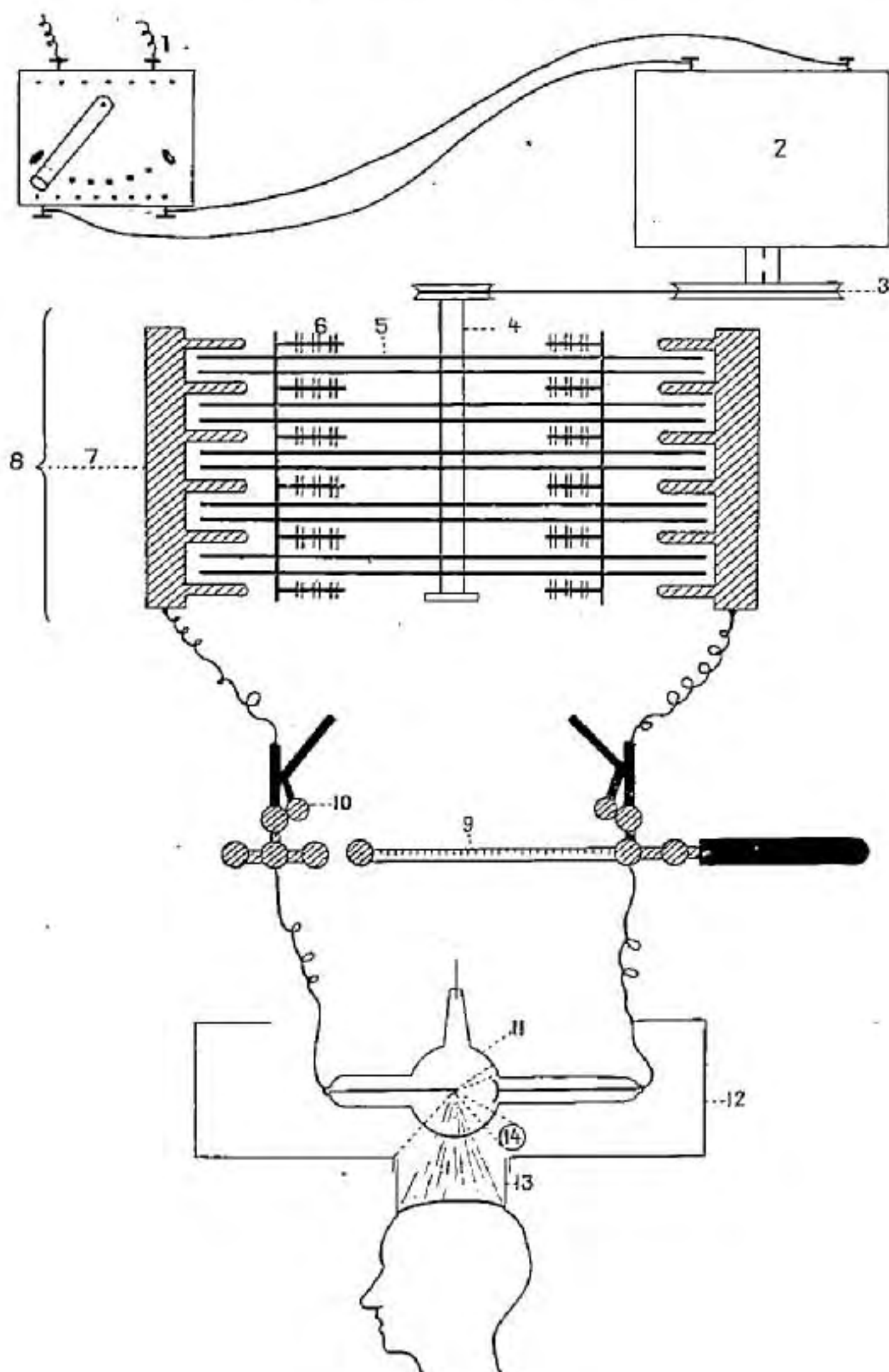


Fig. 418. — Géométral de l'appareil radiothérapique.

1. Rhéostat placé au niveau de la prise du courant sur le secteur de la ville.
  2. Dynamo correspondant à  $\frac{5}{4}$  de cheval-vapeur.
  3. Sa poulie de transmission.
  4. Arbre de couche de la machine statique.
  5. Un des douze plateaux de la machine statique.
  6. Balais.
  7. Collecteur.
  8. Ensemble de la machine statique à 12 plateaux.
  9. Spintermètre de Béclère disposé en court-circuit.
  10. Excitateur à boule de Destot pour augmenter la résistance de l'ampoule.
  11. Ampoule de Crookes-Villars.
  12. Chape métallique enfermant l'ampoule.
  13. Cylindre métallique porte-diaphragme, mobile.
- (Le dessin ne peut montrer la disposition du radiochromomètre de Benoist, placé en 14).

traversent quatre marches d'aluminium sont plus pénétrants que ceux qui traversent deux marches ou une seule.

On place cet appareil sur le trajet des rayons X, émis par l'ampoule. Ces rayons produisent un éclaircissement constant de la lame d'argent, et éclairent d'une façon équivalente l'une des marches, l'un des secteurs d'aluminium. Supposons que c'est maintenant la marche n° 4 de l'escalier, si l'ampoule mollit l'éclaircissement du secteur 4 baisse et c'est le secteur 5 dont l'éclaircissement devient semblable

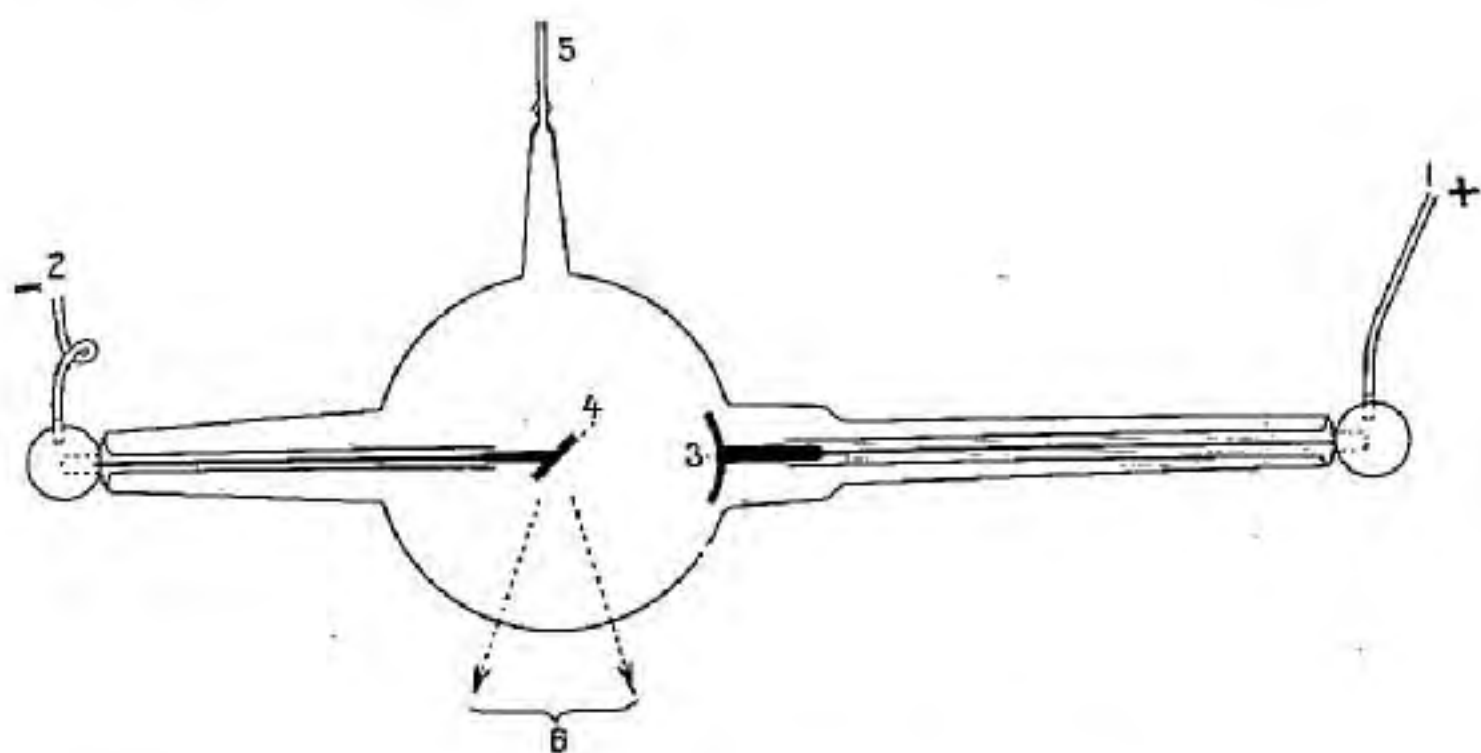


Fig. 419. — Ampoule de Crookes-Villars.

1. Électrode positive.
2. Électrode négative.
5. Cathode.
4. Anti-cathode.
5. Osmo-régulateur de Villars (tube de platine qui, porté au rouge, laisse passer dans l'ampoule l'hydrogène d'un bec Bunsen et diminue la résistance de l'ampoule).
6. Faisceau utilisé des rayons cathodiques.

à celui du centre d'argent de l'appareil. Ainsi donc le radio-chromomètre de Benoist avertit que l'ampoule mollit, comme le spintermètre avertit qu'elle devient dure.

Nous savons comment on rend l'ampoule plus molle en chauffant son cæcum de platine, mais comment la durcir? On fait agir pour cela un tout petit excitateur à boule annexé le long du courant positif, sur le spintermètre lui-même (10 fig. 418). En écartant légèrement sa manette de sa position de repos, on crée une étincelle continue, une dérivation latérale du courant, une résistance. Et l'ampoule durcit, ce dont le radio-chromomètre rend compte aussitôt.

Ainsi donc, parmi ces dispositifs secondaires, deux sont des appareils de mesure; le spintermètre avertit quand la résistance de l'ampoule augmente, le radio-chromomètre avertit aussi quand elle baisse.

Et on remédie instantanément à ces deux inconvénients : en chauff-



fant le cæcum de l'ampoule pour diminuer sa résistance, ou en écartant l'excitateur latéral au fil positif pour l'augmenter.

Ainsi nous savons à tout instant quel est le degré de pénétration des rayons X que produit notre ampoule, et, si ce degré change, nous en sommes avertis et nous pouvons ramener ces rayons à ce que nous considérons comme utile.

Une seule mesure nous manque maintenant. C'est celle de la *quantité* de rayons X que produit notre machine dans un temps donné. Nous savons à chaque instant leur valeur, leur pénétration, non pas leur nombre.

Pour mesurer cette inconnue indispensable à déterminer, nous nous sommes servi d'abord des *pastilles de Holzknecht*. Elles étaient faites d'un mélange de sels alcalins et d'une gomme résine dont les rayons X font lentement virer la coloration. On en plaçait une sur le trajet des rayons émis par l'ampoule, à la même distance que la peau du malade, et de temps en temps on examinait le degré de virage qu'avait subi sa couleur par rapport à une échelle fixe de 12°, chacun de ces degrés appelé conventionnellement par Holzknecht *une unité H*.

Or on apprit par expérience que le virage correspondant sur l'échelle à la 5<sup>e</sup> couleur (5 unités H) est un maximum à ne dépasser qu'à bon escient, au moins en une seule séance.

Je veux insister encore sur un dernier dispositif nécessaire pour parer aux inconvénients de la diffusion des rayons X.

On sait que toute une hémisphère de l'ampoule émet des rayons actifs. L'opérateur n'est donc à peu près à l'abri de leur action que quand il est placé de l'autre côté de l'ampoule. Mais alors il ne peut suivre aisément l'opération qu'il conduit.

Pour parer à cet inconvénient, nous avons fait entourer l'ampoule d'une gouttière de tôle intérieurement revêtue d'une épaisseur d'ébonite. Cette gouttière ou lanterne était percée de trois orifices. L'un pour recevoir la pastille de Holzknecht, l'autre fermé par le radiochromomètre de Benoist. Sur le troisième plus grand pouvait s'adapter, par un ajustage à baïonnette, toute une série de manchons métalliques de diamètres différents mais d'une longueur identique calculée pour que leur extrémité périphérique où le patient vient coller sa tête se trouve à 15 centimètres du centre de l'ampoule. Ces *localisateurs* qui sont maintenant d'un usage courant et universel sont sortis, je le crois du moins, de notre laboratoire. Les premiers ont été faits sur nos dessins.

Ainsi toute émission latérale, toute diffusion des rayons X est prévenue. Aucun ne peut atteindre l'opérateur, ni le patient, sauf sur la région malade. J'ajoute que chaque localisateur de grand diamètre présente un diaphragme métallique (fig. 418), qui élimine tous les rayons

parasites, tous ceux qui ne sont pas des rayons directs, tous ceux enfin qui ne sont pas compris dans un angle d'ouverture de  $50^\circ$ . Car ce cône de rayons partant de l'ampoule comprend les seuls qui soient utiles.

Tous ces appareils accessoires de l'ampoule et sa chape métallique portant son manchon, son radio-chromomètre, etc., sont disposés horizontalement, et mobiles en tous sens autour d'une tige verticale fixe. Des articulations et des crémaillères permettent de disposer

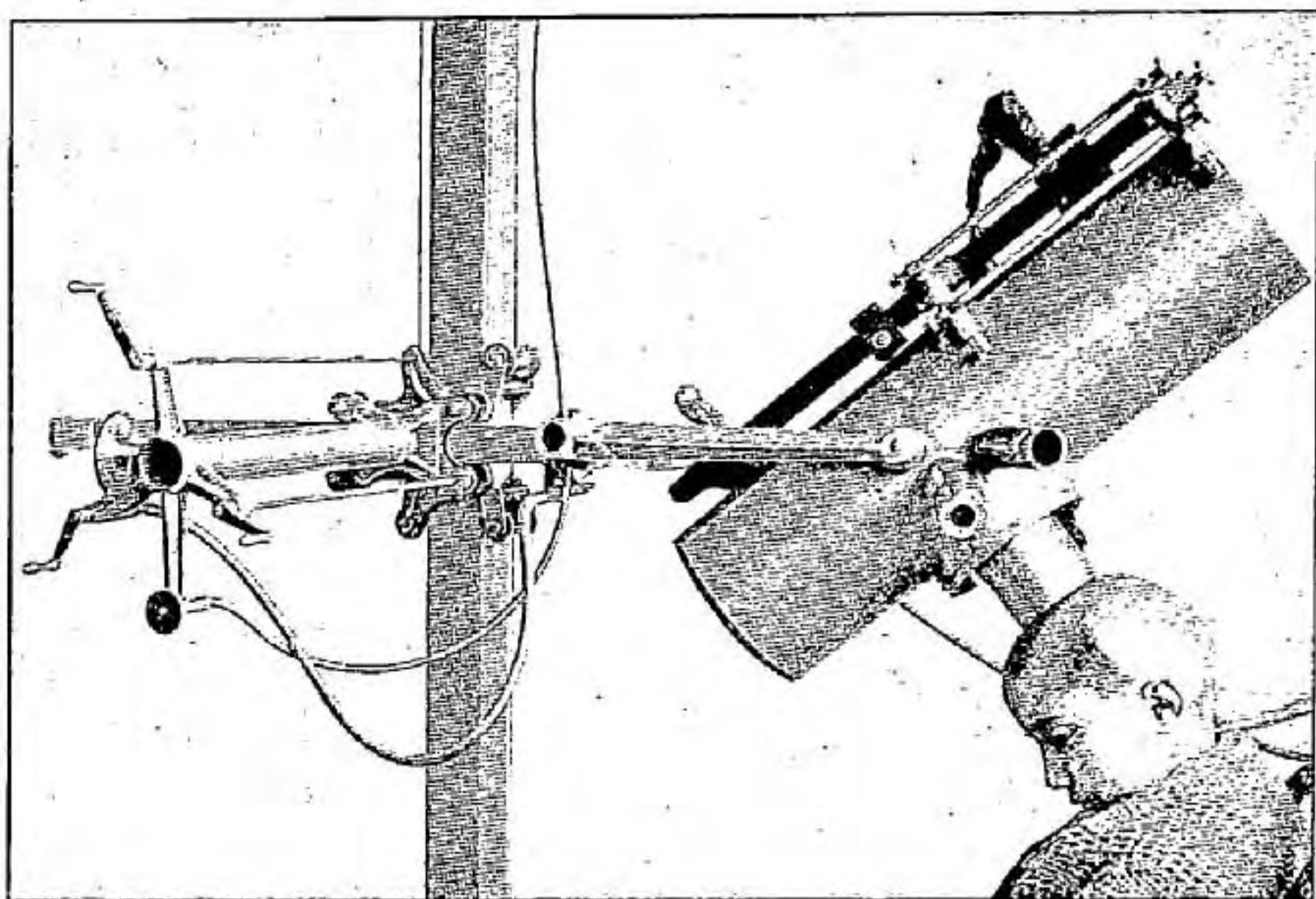


Fig. 420. — Dispositif pratique d'application de la méthode.

l'ampoule à toute hauteur et le faisceau utile des rayons X dans toute direction (fig. 420).

Telle était l'installation de nos premiers appareils et telle elle est restée à très peu près.

La formule du traitement radiothérapique des teignes tondantes pouvait alors se résumer en quelques lignes simples et précises comme une équation : « Pour guérir une plaque de teigne tondante il fallait appliquer, en une seule séance, sur la surface du cuir chevelu qu'elle occupait, une somme de rayons X égalant  $4 \frac{1}{2}$  à 5 unités H de Holz knecht, il s'ensuit 15 jours plus tard une dépilation totale de la région. La dépilation entraînera, avec les cheveux sains, les cheveux malades. Les cheveux repousseront sains. La repousse commencera dix semaines après la date de l'intervention et sera complète dix semaines plus tard. La contagiosité de la maladie disparaît avec le dernier cheveu contaminé, 25 jours au plus après l'intervention. » Cette formule, ainsi que je le disais six mois plus tard, reste vraie

intégralement et les applications thérapeutiques de rayons X qui ont suivi son établissement ne l'ont modifiée en rien et l'ont au contraire confirmée pleinement. On peut donc dire, et dorénavant avec une entière certitude, que la phrase précédente contient et résume la formule thérapeutique nouvelle des teignes, et qu'en face de ce traitement tous

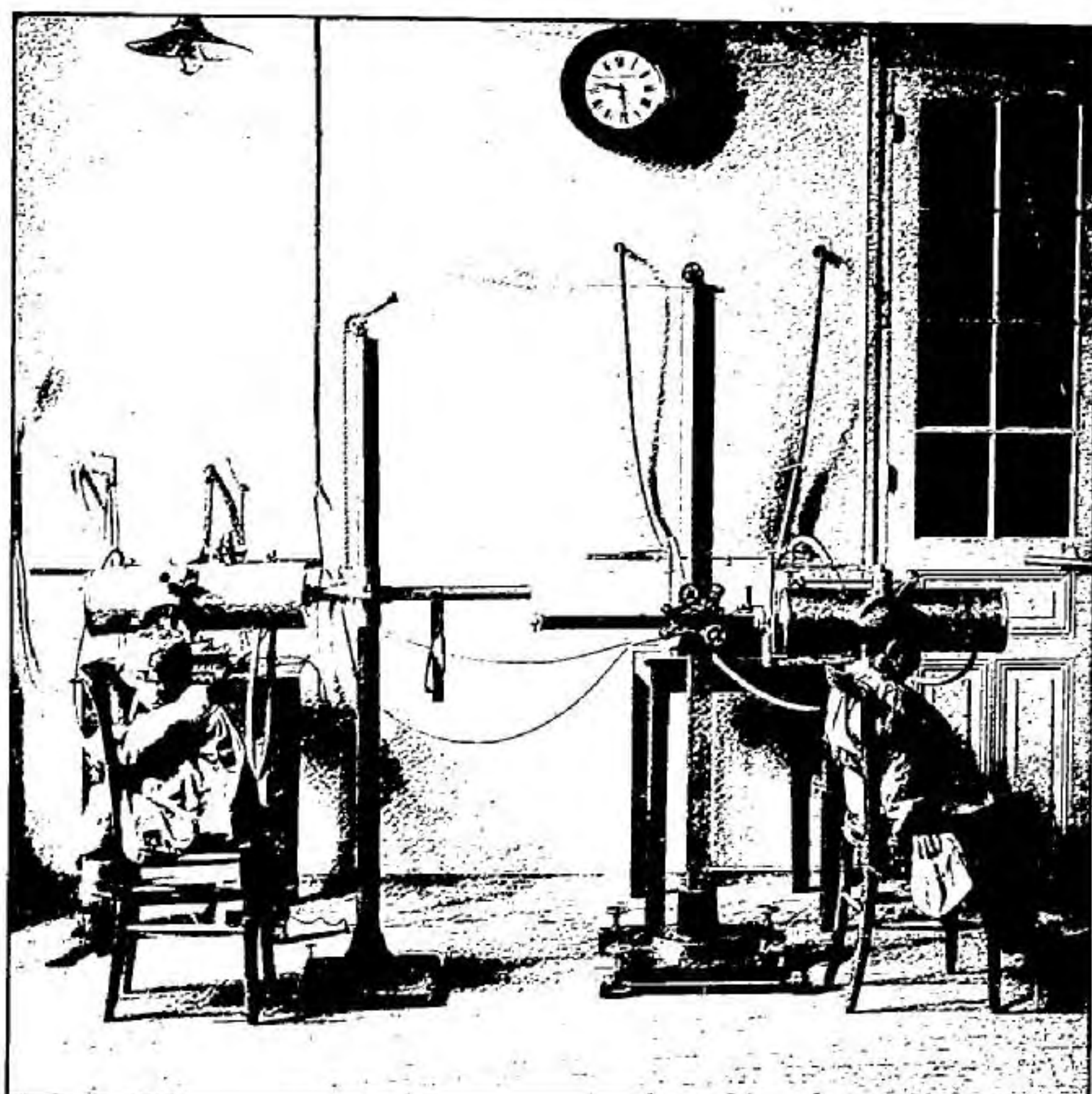


Fig. 421. — La salle de radiothérapie des teignes au Laboratoire municipal de l'hôpital Saint-Louis à Paris. La salle des machines statiques est séparée de celle-ci par un mur plein pour éviter les dégagements d'ozone.

les traitements antérieurement préconisés contre ces maladies sont comme s'ils n'étaient pas. La radiothérapie les a périmés. Cette méthode, si logique et d'application si simple, a rencontré bien des objections. Une des premières qui nous fut faite fut la suivante : avec le dispositif que vous préconisez vous ne fixez pas le temps de pose pour obtenir la dépilation. Cette objection est irrationnelle mais elle vaut qu'on s'y arrête, car le temps de pose est, encore aujourd'hui, évalué en minutes par certains radiographes. Et cela est vraiment un anachronisme.

Supposez seulement, au lieu d'un foyer de rayons X, qu'il s'agisse d'un foyer de lumière, ce ne sera pas un, ce seront trois facteurs différents qui détermineront ses effets : son *intensité* d'abord, sa *distance* ensuite, et enfin le *temps de pose*.

Il en est forcément de même pour les rayons X. La distance à laquelle nous les faisons agir reste constante — quinze centimètres<sup>(1)</sup> — puisque tous nos localisateurs sont de même longueur. Mais il reste à déterminer l'intensité du foyer et il ne faut pas oublier que c'est elle qui fixera la durée du temps de pose.

Or, rien n'est moins constant qu'un courant de haute tension quelle que soit son origine, mais surtout lorsqu'il est produit par une machine statique. Même si l'on se sert d'une bobine, tout peut faire varier le rendement de l'appareil : la température et l'état hygrométrique de l'air, et surtout l'intégrité des conducteurs, l'épaisseur du verre de l'ampoule, etc....

Donc le temps de pose, avec le même appareil et pour obtenir un même résultat, devra varier d'un jour à l'autre, et même au cours de la même journée.

Que signifie dès lors une évaluation fixe du temps de pose en minutes? Quand un opérateur parle ainsi, cela veut dire qu'il ignore les conditions les plus essentielles du fonctionnement de son appareil.

Quand on parle de rayons X, ce n'est pas le temps de pose qu'il faut compter, car il ne signifie rien, c'est la quantité totale des rayons X émis par l'ampoule, à la distance où ils doivent agir. Et, à l'époque où nous opérons, la pastille du chromo-radiomètre de Holz knecht était le seul moyen de la mesurer.

#### MODIFICATIONS SUBIES PAR NOTRE PREMIER OUTILLAGE

Si valable que fût notre premier outillage, on peut supposer que l'expérience journalière de cinq ans ne manqua pas de l'améliorer. Je vais envisager ce que furent ces améliorations et pourquoi elles furent faites.

*Radiomètre X.* — La première modification que les événements nous imposèrent eut pour cause la disparition des pastilles de Holz knecht. C'était le seul compteur valable, et l'interposition d'un milliampèremètre sur le trajet du courant, si elle permet de contrôler les variations du courant qui passe dans l'ampoule, ne permet en aucune manière de mesurer les rayons X que l'ampoule émettra. Car supposez

(1) Avec nos nouveaux appareils plus puissants, nous avons élevé cette distance à 20 centimètres, comme nous le verrons plus loin.

deux ampoules dont le verre est différemment épais (et il n'y en a pas deux semblables), elles recevront le même courant et fourniront un débit de rayons X différent.

Donc rien ne pouvait remplacer les pastilles de Holz knecht, sinon un autre instrument semblable à elles. Elles fournissaient une mesure qu'aucun autre moyen ne pouvait donner. Certes elles n'étaient pas sans défauts. Le premier était grave. Ces pastilles étaient une « spécialité » de composition secrète. Pour en obtenir on était tributaire d'un unique marchand. En outre, elles étaient vendues extrêmement cher, 2 fr. 50 pièce, ce qui grevait le procédé d'une lourde charge. Chaque pastille pouvait, il est vrai, resservir un certain nombre de fois, mais chaque fois le réactif perdait de sa valeur et de son exactitude<sup>(1)</sup>.

Mais subitement les pastilles de Holz knecht disparurent du commerce, et il fallut bien obvier à leur disparition. C'est alors que Noiré et moi imaginâmes pour les remplacer le radiomètre X. Cet appareil emploie, comme réactif mesurant la somme de rayons X reçus par la peau en un temps donné, du papier enduit d'une émulsion de platino-cyanure de baryum dans un collodion à l'acétate d'amylo. C'est le papier dont sont faits, pour la plupart, les écrans radioscopiques.

Ce papier vire sous l'action des rayons X ainsi que l'avait déjà remarqué Villars. Plus il en reçoit, plus il vire. La teinte qu'il prend peut être facilement comparée à une teinte fixe obtenue à l'aquarelle. Tel est le principe du radiomètre X de Sabouraud et Noiré.

Sa teinte fixe est telle que, lorsque la pastille de papier au platino-cyanure (*placée à 7<sup>cm</sup> 1/2*) a pris sa couleur, la peau (*placée à 15 centimètres*) a reçu juste la quantité de rayons X nécessaire pour assurer la dépilation complète de la région, sans irritation, sans radiodermite, et sans que la repousse ultérieure des cheveux soit compromise.

Évidemment, il faut à l'opérateur une certaine éducation de l'œil pour affirmer, avec certitude, l'identité ou la non-identité des deux teintes. Mais l'expérience montre que cette éducation s'acquiert très vite et très aisément.

Depuis cette époque, c'est-à-dire depuis 1904, nos pastilles de platino-cyanure de baryum nous sont d'un usage constant. Jamais un malade ne passe à nos appareils sans que ceux-ci soient pourvus de leur pastille. Et c'est elle qui indiquera le temps de pose. Ce temps varie constamment d'un jour à l'autre, d'une heure à l'autre : le foyer pourrait varier d'un instant à l'autre sans qu'il pût en résulter

(1) Un autre gros inconvénient peu connu des pastilles de Holz knecht est celui-ci : après les avoir exposées aux rayons X, lorsqu'on les soustrait à l'action de ces rayons, on peut voir que leur teinte continue de virer et de s'accroître davantage. Ainsi leur couleur à la fin d'une opération est inexacte. Il faut, dans chaque opération, tenir compte, par à peu près, de ce virage après coup.

d'inconvénient. La même teinte de la pastille indiquera la même somme de rayons X reçue, quel qu'ait été le temps de l'irradiation<sup>(1)</sup>.

## Radiomètre X

DE

SABOURAUD & NOIRÉ



**Teinte A** du réactif avant l'exposition aux rayons X.



**Teinte B** que prend le même réactif après une exposition aux rayons X, correspondant à la dose maxima que la peau humaine peut recevoir, sans qu'il s'ensuive de l'érythème ~~ou~~ même ~~radiodermite~~ ~~ou~~ ~~une~~ ~~atopécie~~ ~~définitive~~.

### Notes essentielles

1° Pour que la teinte B soit exacte, le réactif doit être placé à une distance égale à la moitié de celle de l'anticathode à la peau.

dans le champ d'action des rayons X.

2° Il est urgent de placer le réactif sur un support métallique.

3° Opérer dans l'obscurité ou tout au moins dans une demi-obscurité, faire la comparaison à la teinte B sans retard, le réactif étant sensible à la lumière du jour revient assez rapidement vers sa teinte primitive.

4° Afin d'éviter l'action de la chaleur développée par l'ampoule en fonction, le réactif devra être placé à 2 cm. de la paroi.

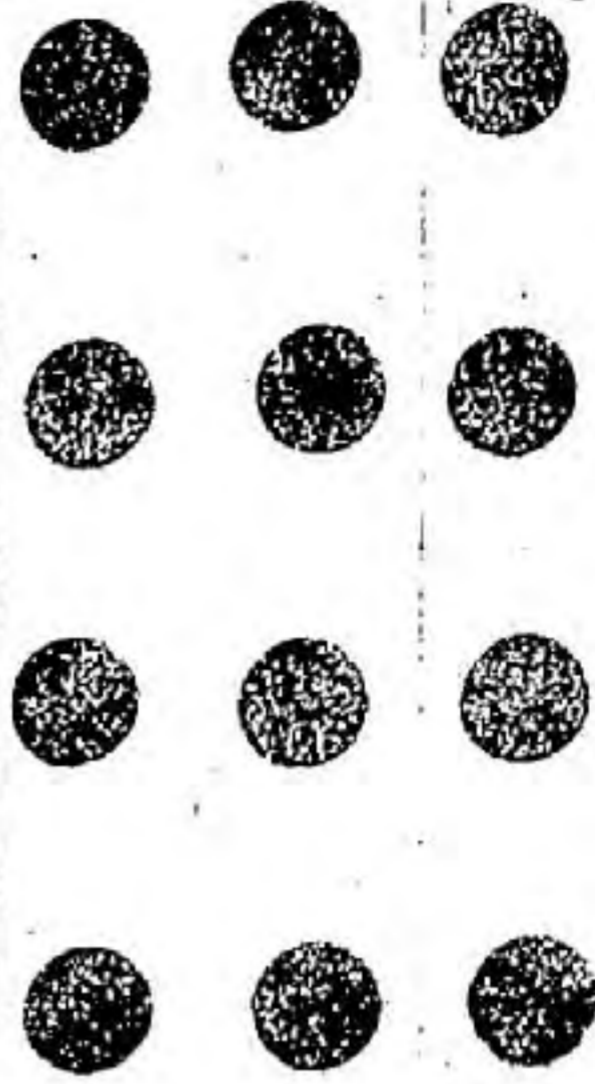


Fig. 492. — Radiomètre X de Sabouraud-Noiré<sup>(2)</sup>.

(1) SABOURAUD et NOIRÉ. Sur la radiothérapie des teignes (*Annales de Dermat.*, 7 juillet 1904, p. 577).

(2) En comparant la première et la dernière des *Notes essentielles* du Radiomètre X on peut voir que si la pastille doit être placée à 1/2 distance de l'anticathode et de la tête du patient, et si d'autre part, la tête est placée à 15 centimètres de l'anticathode, il faut se servir de petites ampoules pour que leur verre soit au moins à deux centimètres de la pastille, c'est pourquoi les am-

Cet appareil si simple a été beaucoup critiqué, surtout par ceux qui ne savaient pas s'en servir. J'ai le plaisir de voir néanmoins que tous ceux qui pratiquent couramment aujourd'hui la dépilation radio-électrique en une seule séance s'en servent et se louent expressément de ses services. Il est entendu d'ailleurs que cet appareil, tout empirique, sera remplacé un jour par des appareils plus scientifiques.

*Les ampoules auto-réglables.* — La seconde modification que nous avons faite à notre outillage a porté sur les ampoules dont nous nous servions. L'ampoule de Chabaud-Villars est parfaite et, pour certains usages, reste la meilleure qu'on possède, mais elle ne se règle pas toute seule, ce qui est un grave inconvénient. L'ampoule que nous avons fait construire à la maison Drisler, sur nos dessins, est une ampoule auto-réglable, de verre mince à anticathode renforcée (1).

Et voici comment son auto-régulation est obtenue : Quand l'ampoule devient dure, et que le courant éprouve trop de résistance pour y passer, il passe en dérivation par l'intermédiaire d'une tige mobile, dans un diverticule de l'ampoule dont l'électrode est faite de rondelles de mica serrées entre deux écrous. Lorsque le vide à l'hydrogène a été fait dans une telle ampoule, il est resté une mince couche d'hydrogène, adhérant à chaque lamelle de mica. Lentement, peu à peu, le courant, qui passe, chauffe, dilate et détache les petites bulles qui constituent cette atmosphère adhérente et restitue à l'ampoule la minime quantité d'hydrogène libre, nécessaire à son fonctionnement. Ainsi l'ampoule munie de cet appareil assure d'elle-même la continuité de sa marche régulière.

Suivant l'écartement de la branche mobile, on facilitera plus ou moins le passage du courant en dérivation et l'ampoule marchera dure ou molle à volonté, donnant à volonté les rayons pénétrants ou peu pénétrants. Les qualités de pénétration des rayons X nous semblaient naguère encore un facteur de grande importance. Il y a toute une série de rayons X, plus pénétrants, moins pénétrants. Les uns ont des qualités que les autres n'ont pas. Et c'est pour mesurer leur pouvoir de pénétration que Benoist avait inventé son radio-chromomètre. Mais nos premières conceptions sur ce point ont dû être modifiées en ce qui concerne les teignes et voici pourquoi : ce qu'il importe de constater, dans le traitement des teignes, c'est la quantité des

ampoules de Drisler que nous avons fait construire n'avaient que neuf à dix centimètres de diamètre. Avec les ampoules à réfrigération (voy. p. 784) on peut placer la tête du malade à 20 centimètres et la pastille à 10 centimètres de l'anticathode, ce qui permet de se servir d'ampoules de 15-16 centimètres de diamètre.

(1) Le verre opposant un gros obstacle au passage des rayons X, sa minceur est indispensable au bon rendement de l'ampoule.

rayons X émis par l'ampoule. Puisqu'on opère sur une région superficielle et assez mince (le cuir chevelu), il n'y aura pas à tenir compte de ce que tel rayon X portera plus ou moins loin, mais de la quantité de ceux qui traversent sa surface. Et la valeur de leur action thérapeutique est en raison directe de leur nombre <sup>(1)</sup>.

On peut en conclure (ce que l'expérience nous a démontré véritable) que le degré de pénétration des rayons X a très peu d'importance dans la radiothérapie des teignes, en ce qui concerne tout au moins leur action sur la peau, et leur pouvoir de dépilation. Tous sont dépilants, et ils le sont également, quand on en compare des quotités égales au radiomètre X. Et il est à remarquer encore que ceci simplifie l'outillage, en rendant presque inutile le radio-chromomètre de Benoist.

*Du remplacement de la machine statique par la bobine.* — Au début de nos travaux, notre électricité de haute tension était produite par des machines statiques.

Avec les bobines et les interrupteurs rotatifs d'aujourd'hui, dont le fonctionnement est presque parfait, il faut nettement donner la préférence aux bobines, sur qui les variations atmosphériques sont sans influence. En tous les pays humides, la bobine sera d'un rendement beaucoup plus égal, plus stable, et son maniement moins dangereux, car le moindre changement dans l'état hygrométrique amène des différences dans le rendement des statiques, ce qui est pour l'opérateur une chance supplémentaire d'accident <sup>(2)</sup>. Nous avons donc remplacé une de nos statiques par une bobine, et sans les difficultés budgétaires nous ne nous servirions plus que de bobines.

A peine est-il utile de rappeler aujourd'hui où tout le monde connaît cette instrumentation, que les bobines produisant, parmi leurs courants directs, des courants de sens inverse, ce que les statiques ne produisent pas, il devient nécessaire, quand on se sert de la bobine, d'interposer dans le circuit une soupape qui neutralise les courants inverses en laissant passer les courants directs.

*Ampoules à réfrigération.* — Avec la sécurité que donne désormais une méthode aussi nettement réglée, l'opérateur sent de plus en plus la nécessité de faire vite pour faire bien, il en arrivera promptement à préférer les fortes ampoules à réfrigération du type de Muller, par exemple, qui peuvent fournir la teinte fixe du radiomètre

<sup>(1)</sup> Voir cependant p. 795 les inconvénients qu'on a supposés aux rayons pénétrants.

<sup>(2)</sup> Il est à noter cependant que les déperditions au long des conducteurs, et les variations qui dépendent des ampoules elles-mêmes persistent malgré l'emploi de la bobine et que nul appareil actuel n'est de rendement fixe, ni régulier. Je note, en outre, que, si l'on se sert de la bobine, le spintermètre à boule doit être remplacé par un spintermètre à pointes effilées.



en 6 ou 7 minutes, plus précisément et régulièrement que toutes autres. Voici le dispositif de l'ampoule ainsi modifiée dont nous

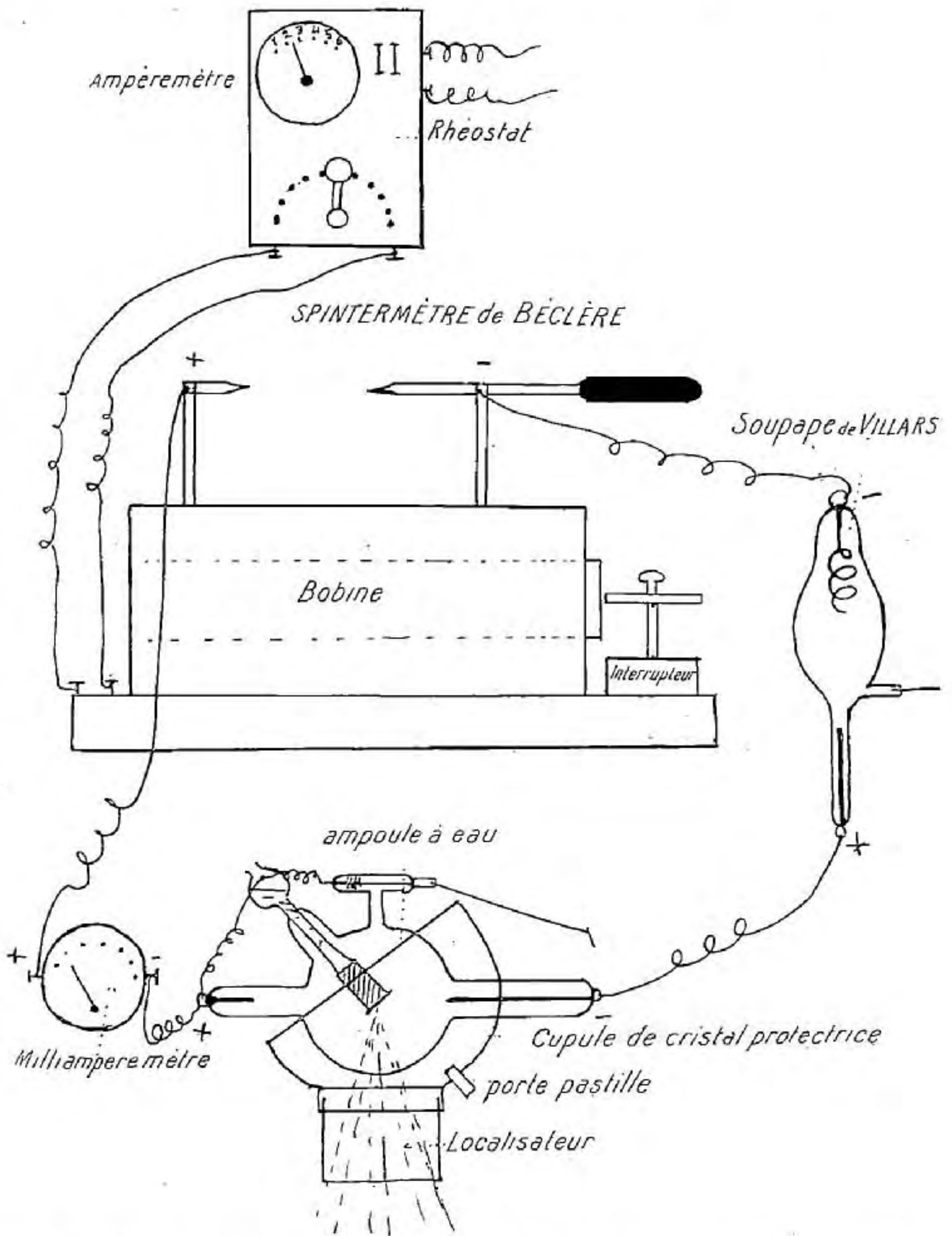


Fig. 423. — Géométal de notre dispositif actuel d'application des rayons X au traitement des teignes.

nous servons. Un réservoir d'eau communiquant avec l'extérieur refroidit l'anticathode en permanence, ce qui permet de lancer plus

de courant dans l'ampoule en évitant l'échauffement des électrodes.

Nul doute que ce dispositif ne soit adopté par tous dans l'avenir, la dimension de cette ampoule et sa forme imposent à sa chape imperméable des modifications correspondantes dont le dessin ci-contre rend compte assez bien pour qu'il soit inutile de les décrire.

### PRATIQUE DE LA RADIOTHÉRAPIE DES TEIGNES

Ayant examiné l'ensemble des appareils dont nous nous servons,



Fig. 424. — Avant la radiographie, on dessine sur la tête de l'enfant la série des opérations à faire.

dans tous leurs détails, comment nous en servons-nous? C'est ce que je vais dire maintenant.

L'enfant teigneux étant examiné, on reconnaît toutes ses plaques de teigne, et deux cas peuvent se présenter.

Ou bien les plaques sont peu nombreuses et isolées; on fera pour chacune, et séance tenante, une application de rayons X.

Ou bien les plaques sont nombreuses, et on doit faire dépiler la tête entière. Dans ce dernier cas on fera d'abord le plan des applications (fig. 424).

On se sert pour cela des localisateurs de diamètres divers, en veillant seulement à ce que ceux qu'on emploiera ne soient pas assez grands pour que la tête puisse faire une trop forte convexité au dedans d'eux. Avec les localisateurs appliqués à la main, sur la tête, on dessine au pinceau et à l'encre le tracé des opérations qu'il faudra faire, en s'efforçant de restreindre le nombre de ces applications au minimum, sans qu'il reste toutefois un seul point malade de la tête qui n'ait reçu sa dose d'irradiation.

Peu importe d'ailleurs que les cercles empiètent les uns sur les

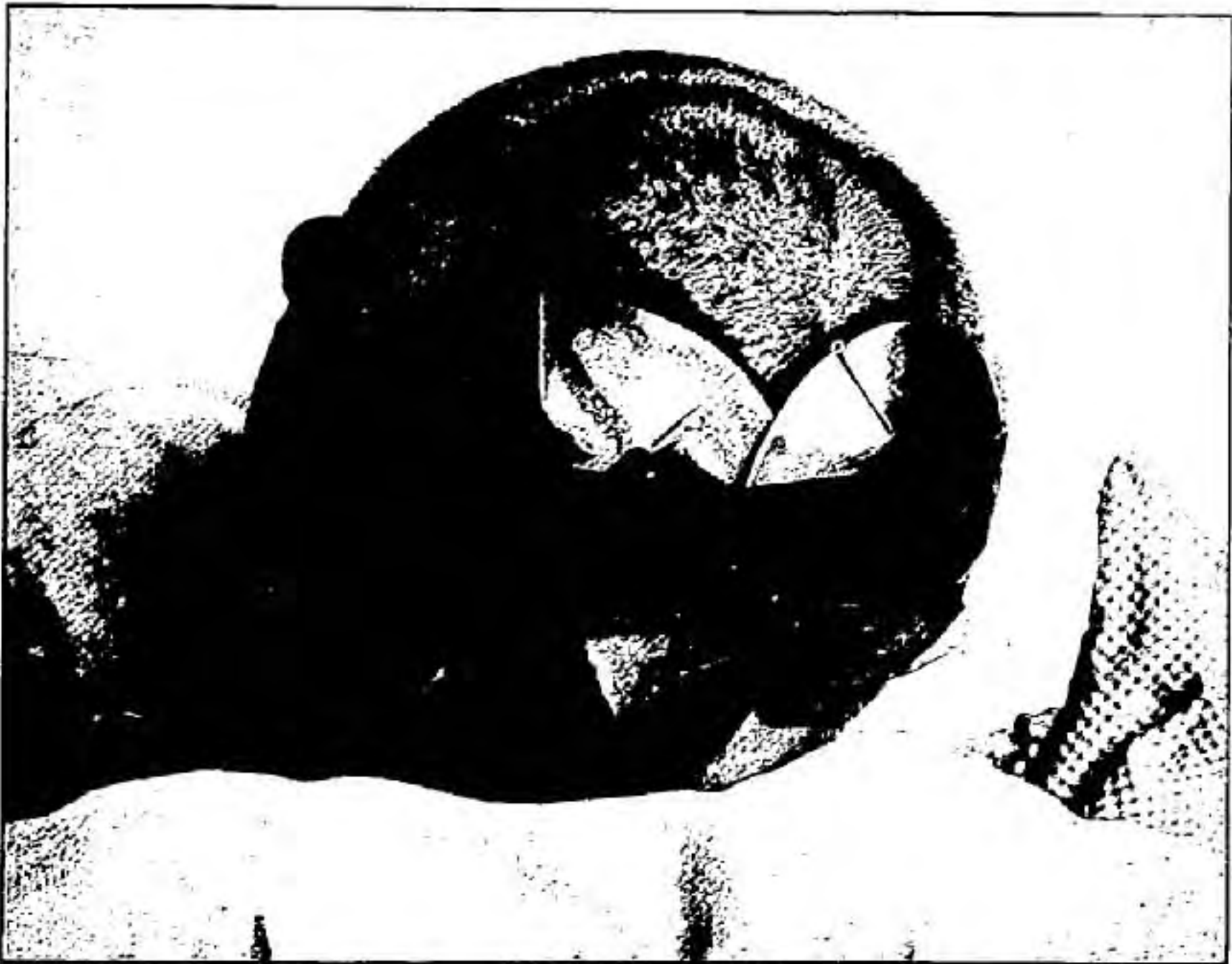


Fig. 425. — Dispositif du recouvrement des plaques déjà opérées.

autres, et nous allons de suite voir pourquoi : une première séance est faite, et aussitôt on marquera sa place d'un signe convenu pour ne pas risquer de faire sur la même place une deuxième séance. Aussitôt, la plaque opérée étant recouverte d'un disque de plomb, maintenu avec une bande élastique, on commence la deuxième. Ainsi de suite (fig. 425).

On peut faire les dix ou douze séances nécessaires à l'épilation d'une tête entière, sans mettre aucun intervalle de temps entre elles. Le patient ne risque même pas un mal de tête.

Vers la fin des opérations nécessaires, la tête du petit teigneux se trouvera bardée de lames de plomb qui ne laisseront libres entre elles que les espaces de toutes formes non irradiés.

L'opération ainsi toute terminée (et mieux vaut la faire sans inter-

valle pour ne pas perdre de vue, d'une séance à l'autre, le travail fait et celui qui reste à faire), le cuir chevelu n'a nullement changé d'aspect, et il en sera ainsi pendant quinze jours.

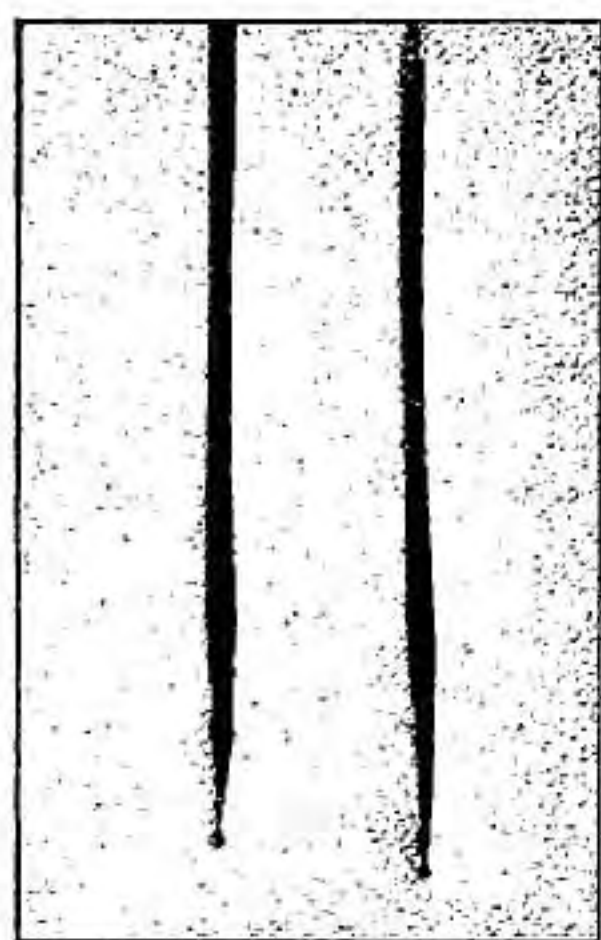


Fig. 426. — Cheveux sains atrophiques tombés d'une tête de teigneux 18 jours après la séance radio-électrique  $\times 20$ .

A partir de ce moment, les cheveux tombent sous l'influence de la plus minime traction. Tous ont leur extrémité radiculaire effilée en pointe d'aiguille et atrophique (fig. 426 et 427).

Au 18<sup>e</sup> jour nous avons l'habitude de faire nettoyer la tête par savonnage, râclage et épilation aux doigts et à la pince de tous les cheveux caducs qui l'encombrent. Nous évitons ainsi la dissémination des germes, car on sait que les Parasites des teignes ne sont nullement tués par les rayons X aux doses employées. Cette opération doit être minutieusement faite et l'expérience nous a montré qu'elle est indispensable. C'est que, lorsque la tête est dénudée, on voit encore,

souvent, pendant 10 à 15 jours, les racines de cheveux trichophytiques incluses dans la peau. Elles tombent les dernières, et il ne faut pas les laisser en place, car elles pourraient, comme nous l'avons vu, contaminer les cheveux nouveaux. Des savonnages quotidiens aussi sont nécessaires. Au 30<sup>e</sup> jour une tête opérée doit être chauve et ne plus garder un cheveu malade (fig. 428).

Chez tous nos enfants, à partir du jour de l'opération, la tête entière est frictionnée quotidiennement avec de la teinture d'iode très faible.

Teinture d'iode fraîche. . . . . 1 partie.  
Alcool à 80°. . . . . 9 —

Cette application assure la prophylaxie locale et, quand un cuir chevelu ne doit pas être dépilé entièrement, elle empêche toute inoculation nouvelle aux parties demeurées saines.

La tête opérée reste chauve deux mois, puis elle se recouvre de duvet et de cheveux adultes, quelquefois d'une façon d'abord irrégulière. D'autres fois les cheveux sains repoussent par îlots, marquant exactement la place des îlots trichophytiques.



Fig. 427. — Cheveux atteints de microsporie atrophés dans leur partie radiculaire et tombant spontanément dix-huit jours après la séance radio-électrique  $\times 20$ .

Quoi qu'il en soit la repousse doit être terminée normalement, après 4 mois. Quand la teinte B du radiomètre a été dépassée, la repousse peut être retardée, par places, d'un mois, de six semaines, mais il faut bien savoir que tout ce qui n'est pas repoussé après six mois ne repoussera jamais.

Des applications insuffisantes conduisent d'ailleurs à des effets mauvais très différents. Les cheveux marquent l'irradiation par une atro-

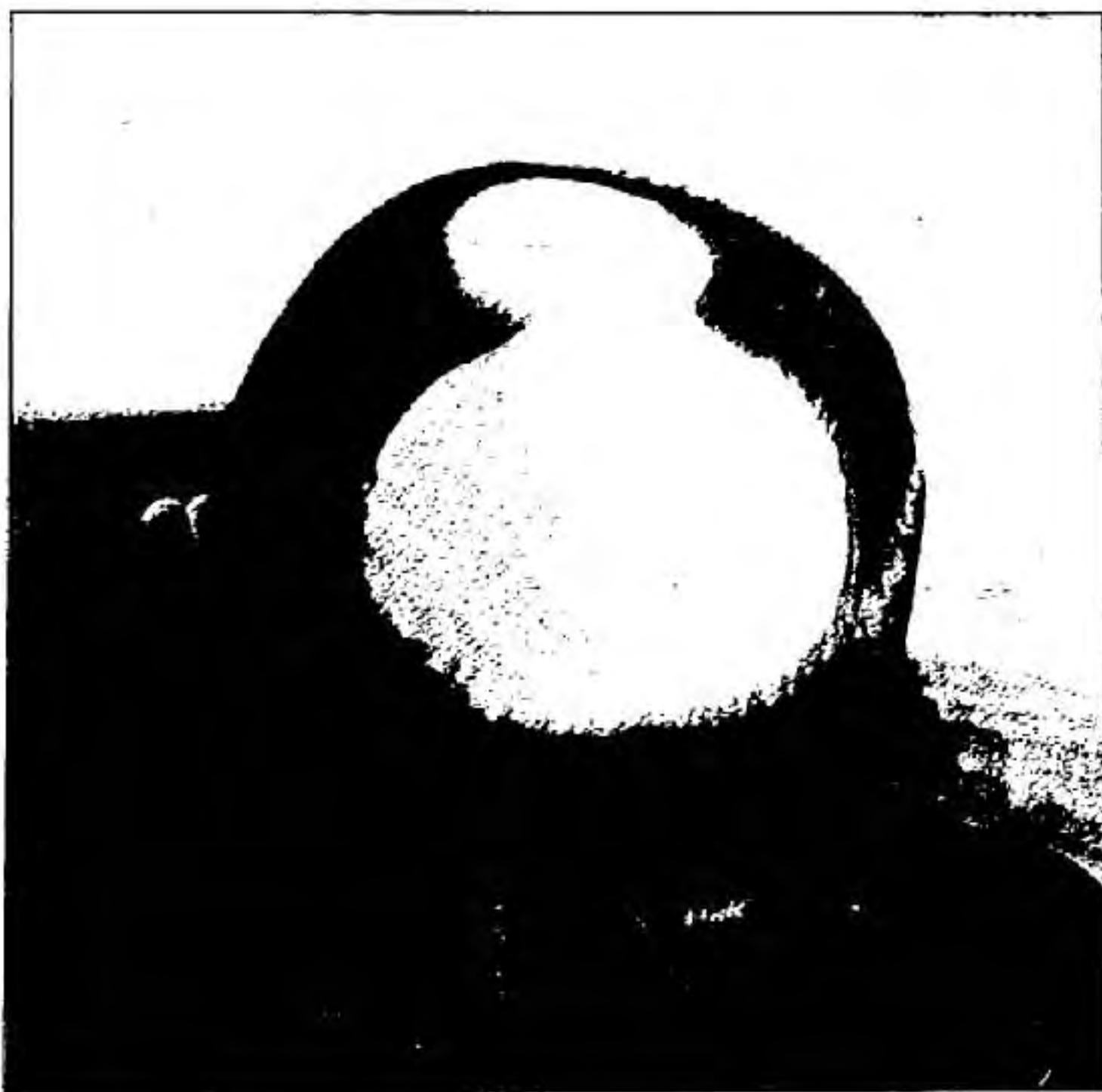


Fig. 428. — Régions teigneuses épilées par la radiothérapie. 25 jours après l'application des rayons X.

phie qui copie l'atrophie peladique exactement. Les cheveux s'effilent en aiguilles et prennent la forme de points d'exclamation d'imprimerie, considérée comme caractéristique de l'*alopecia areata*. Dans ces cas on peut voir la dépilation poussée assez loin pour que la guérison de la teigne s'ensuive. Dans d'autres, il restera des cheveux teigneux et tout sera à recommencer. Disons, à ce propos, qu'une nouvelle séance ne doit pas être faite sur la même place avant un mois. A cette date elle peut être faite suivant les règles données plus haut sans risquer, plus que la première, la non-repousse.

*L'action des rayons X tue le cheveu, mais non pas son Parasite.* — On sait par quel mécanisme tombe le cheveu lorsque sa repousse pourra demeurer possible.

La papille pileaire est d'une extrême sensibilité; nombre de causes connues ou inconnues suspendent sa fonction créatrice du cheveu. Et toute suspension totale de sa fonction implique la mort et la chute du cheveu. Ainsi est-il fréquent de voir tomber autour d'un furoncle, par

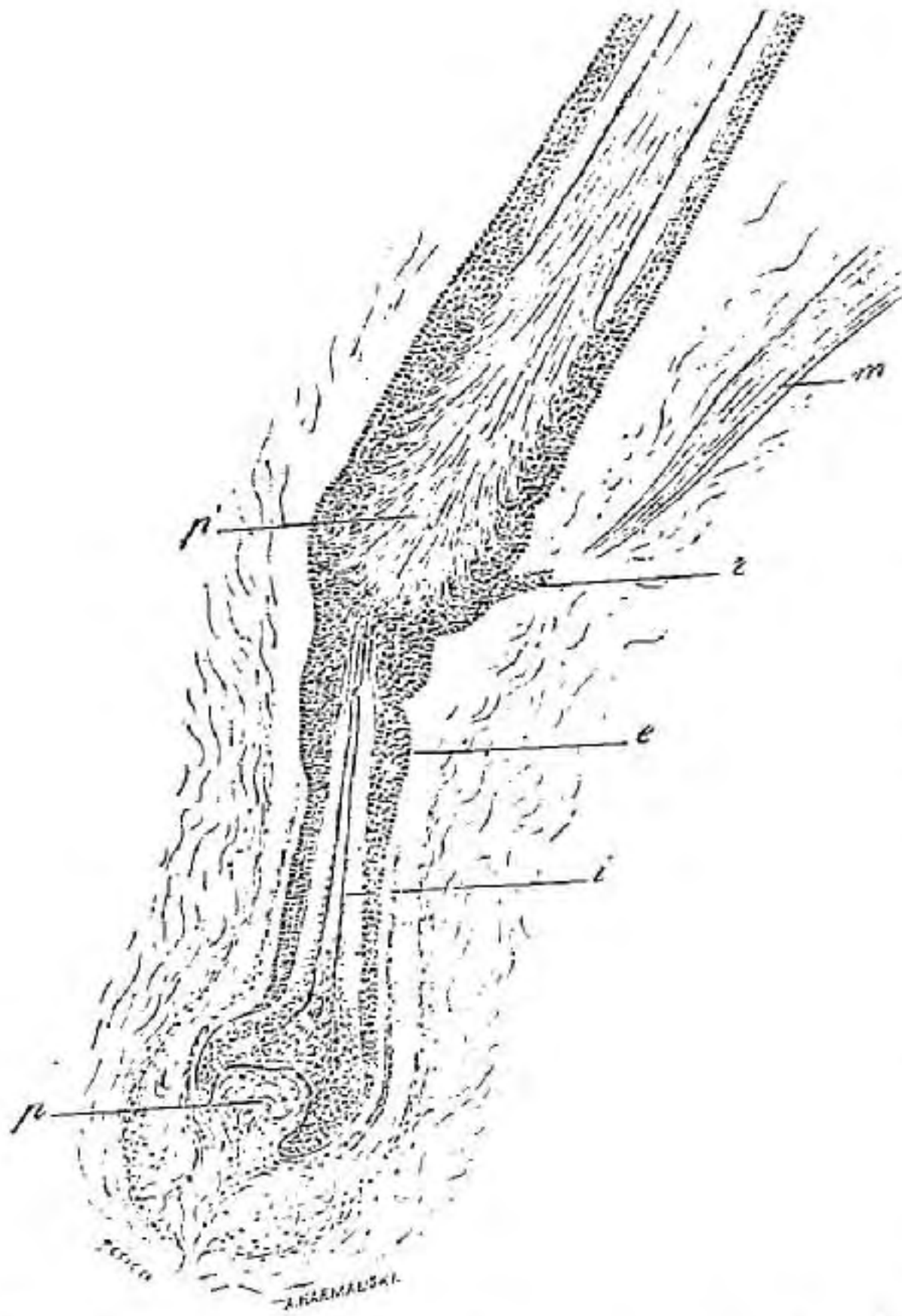


Fig. 429. — Renaissance du cheveu nouveau, au-dessous du cheveu mort en voie d'expulsion (d'après Ranvier).

- p*, papille du nouveau poil.
- i*, sa gaine épithéliale interne.
- e*, sa gaine épithéliale externe.
- m*, bourgeon épithélial au niveau du muscle redresseur du poil *m*.

exemple, une couronne de cheveux, qui d'ailleurs repousseront. On dit que les papilles ont subi une *sidération* momentanée. Il est certain que les rayons X produisent une semblable sidération des papilles qu'ils ont touchées. Elles cessent progressivement leur fonction. Les cheveux qu'elles créaient enregistrent cette mort lente, par un effilement progressif de leur partie radicaire.

Quand la papille cesse tout travail, le cheveu cesse d'être (fig. 426). Ce n'est plus qu'un corps étranger: le doigt de gant épidermique qui le contient l'élimine alors peu à peu, en s'effaçant au-dessous de lui. Après un temps, un bourgeon épithélial massué se reforme obliquement à la place du follicule atrophié. Son renflement devient une nouvelle pa-

pille sécrétant un nouveau cheveu (fig. 429).

Mais lors même que la repousse du cheveu nouveau suit de très près l'expulsion du cheveu mort, l'un reste, séparé de l'autre, ordinairement, par une épaisseur d'épiderme complet, interposé. Ainsi peut-il se faire qu'un parasite spécialisé à l'épiderme *corné*, habitant un cheveu mort en expulsion, soit rejeté hors de la peau par un processus physiologique d'élimination, sans que le cheveu nouveau qui pousse au-dessous du cheveu mort soit contaminé. Les cheveux teigneux sont

éliminés comme les cheveux sains, par atrophie momentanée totale de leur papille. Eux aussi s'effilent peu à peu, se séparent de leur papille et sont expulsés (fig. 427).

Il ne faudrait pas croire du reste que les rayons X agissent comme parasitocides. Ils ne tuent pas le *Trichophyton*, du moins dans les conditions expérimentales précisées plus haut. Les dernières parcelles de cheveux malades qu'on recueille, à la surface de la peau, au moment de leur expulsion, sont encore infiltrées de parasite vivant. Les cultures pratiquées avec ces débris sont positives.

Ainsi la radiothérapie des teignes a-t-elle justifié, jusque dans le détail, ce que j'avais annoncé d'avance, dès 1896, *qu'on ne guérirait pas la teigne par un parasiticide, mais par un moyen physique ou mécanique qui parviendrait à l'épilation parfaite des cheveux malades.*

**Méthode de Kienböck-Adamson.** — Récemment Adamson<sup>(1)</sup> a mis en usage, avec un succès complet et régulier, une méthode de

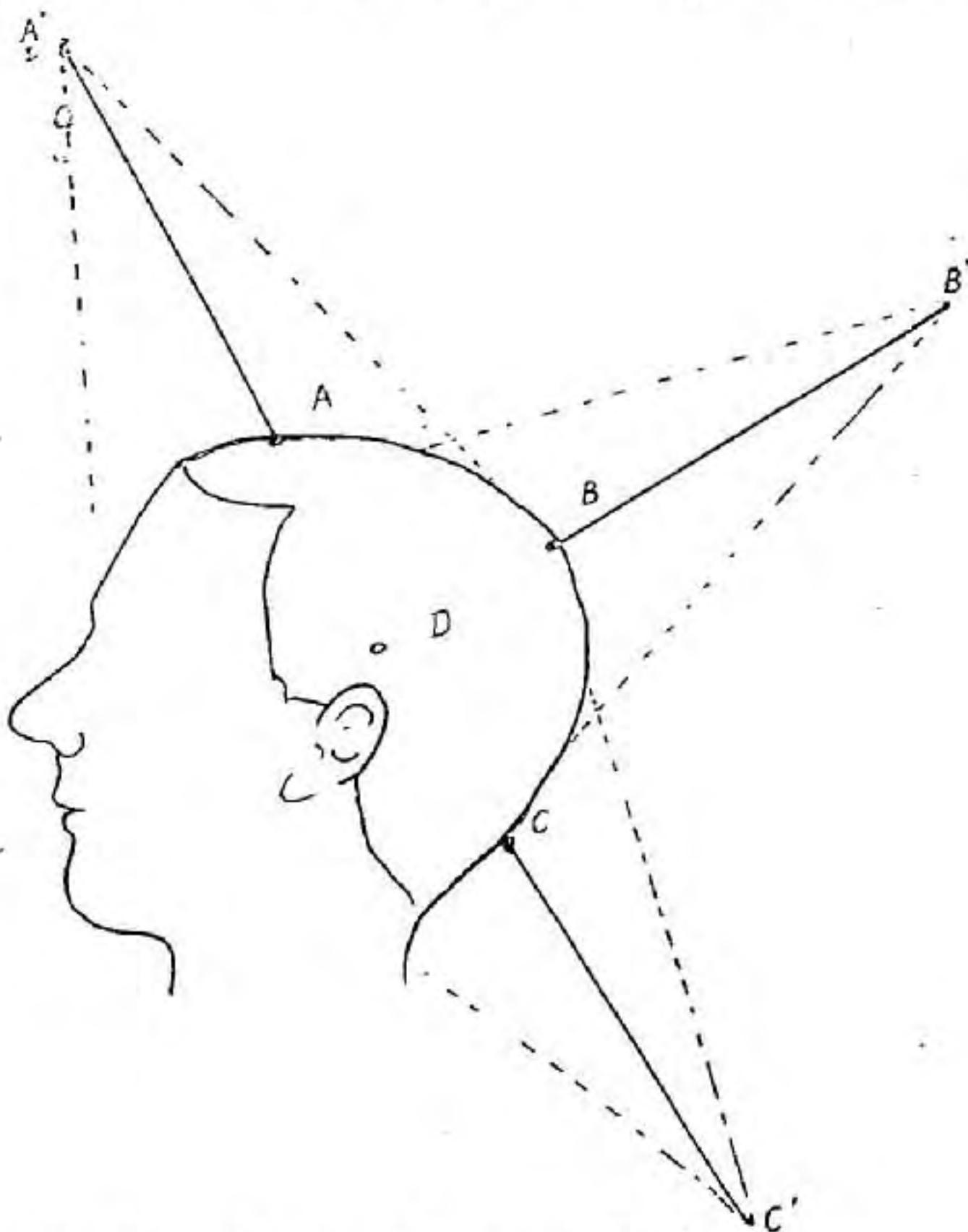


Fig. 450. — Schema de la méthode Kienböck-Adamson.

dépilation du cuir chevelu entier en cinq applications, méthode appli-

(<sup>1</sup>) H.-G. ADAMSON. A simplified method of X Ray application for the cure of ringworm of the scalp. *The Lancet*, 15 mai 1909, p. 1379.

quée pour la première fois par Kienböck, de Vienne, aux favus et à quelques cas de tondante. Adamson a traité ainsi les 75 derniers cas de tondante qu'il a observés. Cette méthode n'est qu'une modification

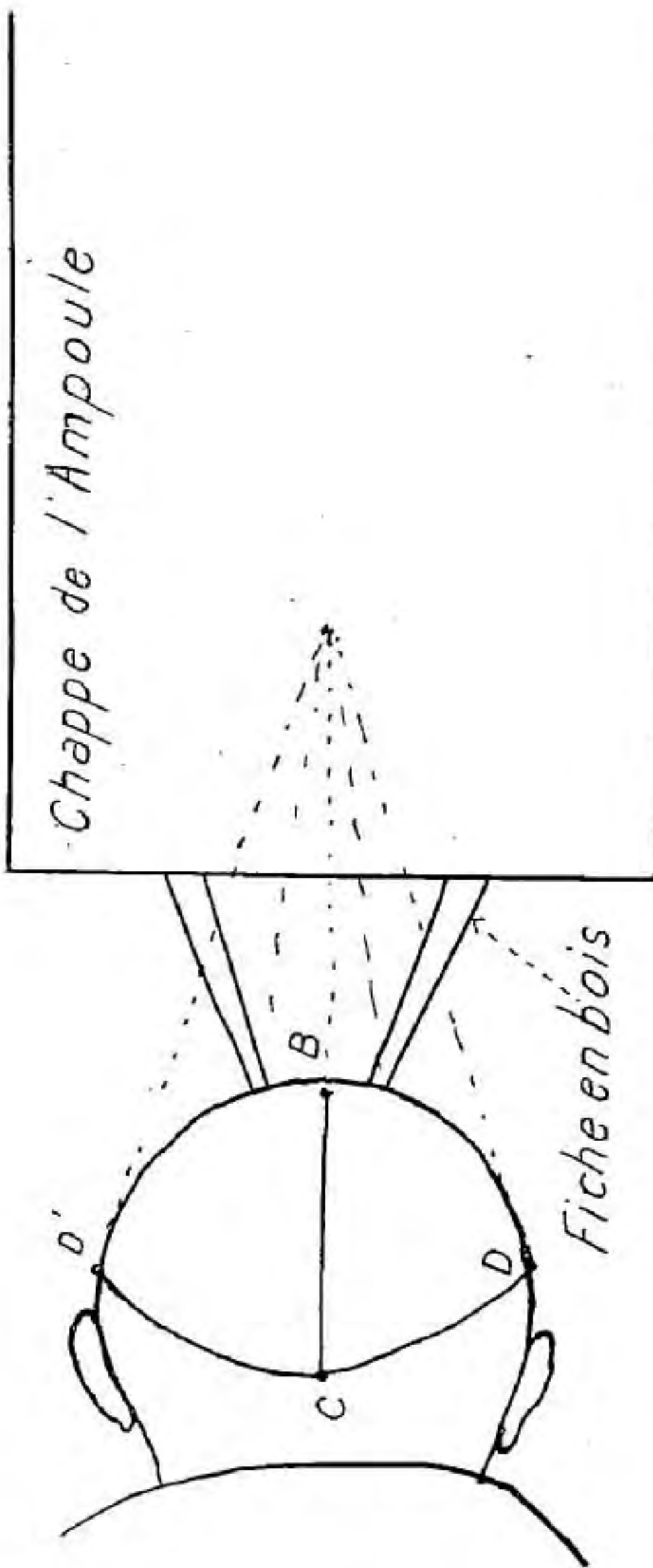


Fig. 451. — Disposition de la tête du patient dans l'application de la méthode de Kienböck.

Si l'on suppose une séance de radiothérapie faite *normale* au point A pris comme centre, et sans localisateur, le point A recevra la pleine dose correspondante à la teinte fixe du radiomètre, et la dose reçue

de la nôtre en ce sens que, comme elle, chaque application est mesurée par la teinte B du radiomètre X. Le procédé diffère en ce qu'il n'utilise pas de localisateurs et que cinq expositions en des points choisis suffisent à provoquer la dépilation de la tête entière.

Voici en quoi il consiste : Étant donnée une ligne sagittale tracée du front à la nuque sur un cuir chevelu à cheveux courts, on marque sur cette ligne trois points : A, B, C; A est situé au-dessus du front, à 5-4 centimètres du bord du cuir chevelu; C à 5-4 centimètres de la nuque et B à égale distance entre eux deux (fig. 450).

Si l'on examine la distance qui sépare chacun de ces points de l'autre, elle correspond à 12-15 centimètres environ. Ces trois points étant établis, on en repérera deux autres, au-dessus de chaque oreille, D D', situés, de part et d'autre, à douze centimètres de B sur une ligne perpendiculaire à la ligne fronto-occipitale tracée d'abord.

Si l'on repère au compas chacun de ces points, on verra qu'ils sont sensiblement tous équidistants.



par les régions voisines sera d'autant moindre qu'elles recevront des rayons plus obliques et qu'ils seront plus loin situés de l'anticathode. Mais ces points périphériques qui n'auraient par conséquent pas reçu leur dose nécessaire de rayons X en recevront le complément lorsque sera faite une seconde séance normale au point B, ainsi de suite, la seule règle étant, pour que les opérations soient exactes, que les lignes A A', B B', C C' soient bien perpendiculaires au cuir chevelu et perpendiculaires deux à deux. A A' par rapport à B B' et celle-ci par rapport à C C'. C'est ce que la figure ci-jointe montre clairement.

Pour que l'exécution de ce plan soit possible, il faut pratiquer les

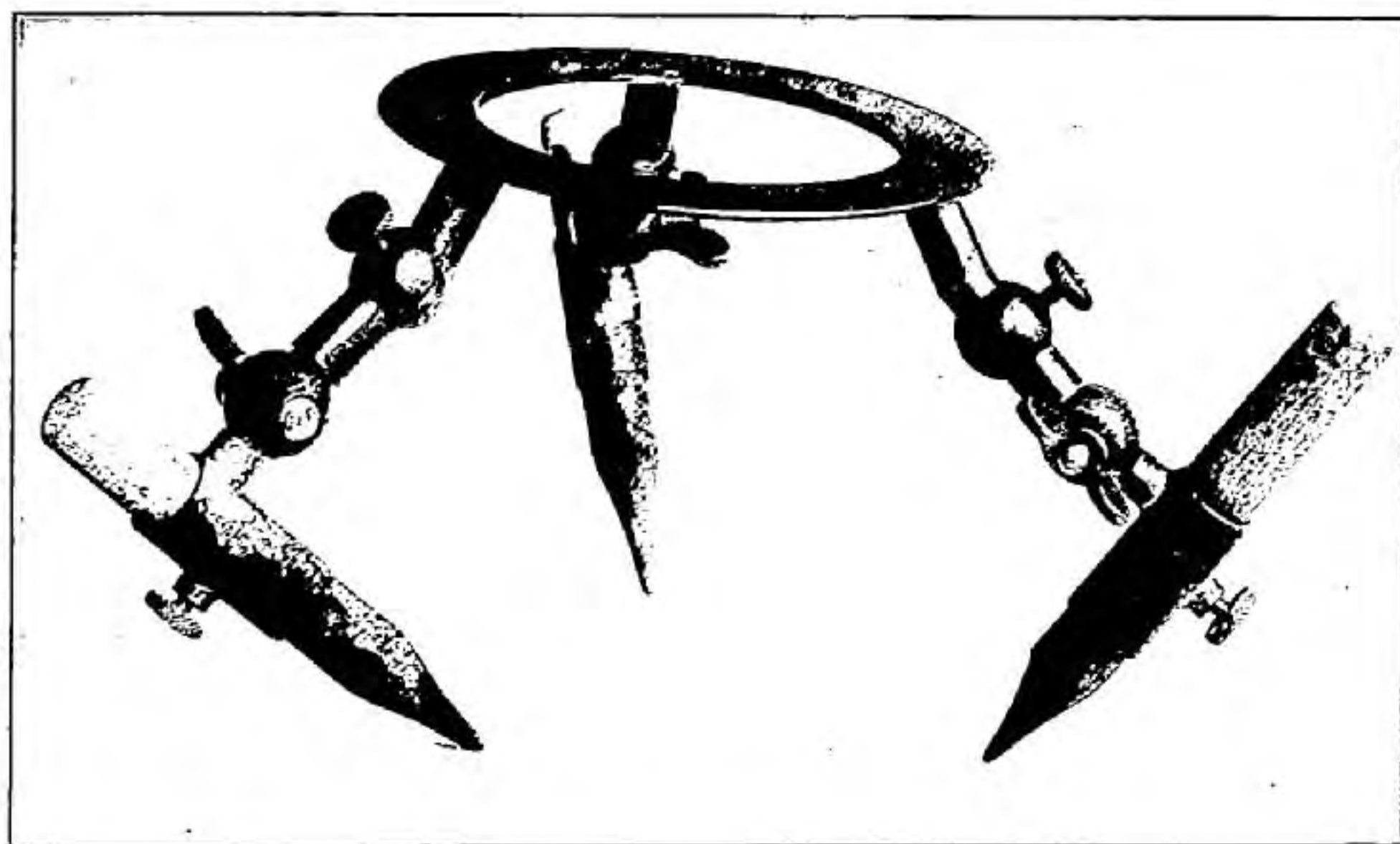


Fig. 452. — Nos « griffes » pour l'application de la méthode de Kienböck.

séances sur une tête couchée et immobile, maintenue à une distance fixe de l'anticathode. Pour cela Adamson se sert de deux pointes de bois fixées à la chape de l'ampoule, appuyées sur la tête de l'enfant. Elles suffisent à éviter qu'il ne se rapproche de l'ampoule. Pour plus de sécurité nous utilisons un système de trois griffes articulées à glissières, de façon à s'adapter à toutes les têtes. En son centre est une tige mobile avec laquelle on détermine la direction perpendiculaire des rayons sur le point repéré de la tête, qui doit en être le centre. On enlève cette tige lorsque les 5 pointes ont été amenées à contact et fixées contre la tête du patient (fig. 452).

Quant à l'orifice de la chape de l'ampoule il est calculé de façon que l'aire irradiée ait sur la tête, placée à une distance de 15 centimètres de l'anticathode, un diamètre de 15 centimètres.

Après cinq opérations faites aux cinq points A, B, C, D, D', tout le cuir chevelu aura également reçu une dose de rayons X correspondant à la teinte fixe du radiomètre sans qu'aucun d'eux ait pu en recevoir ni moins, ni plus. Et la dépilation s'ensuivra égale sur toute la surface.

Ce procédé paraît excellent et simplifie les opérations à faire pour dépiler la tête entière. Il faut naturellement protéger le visage par un

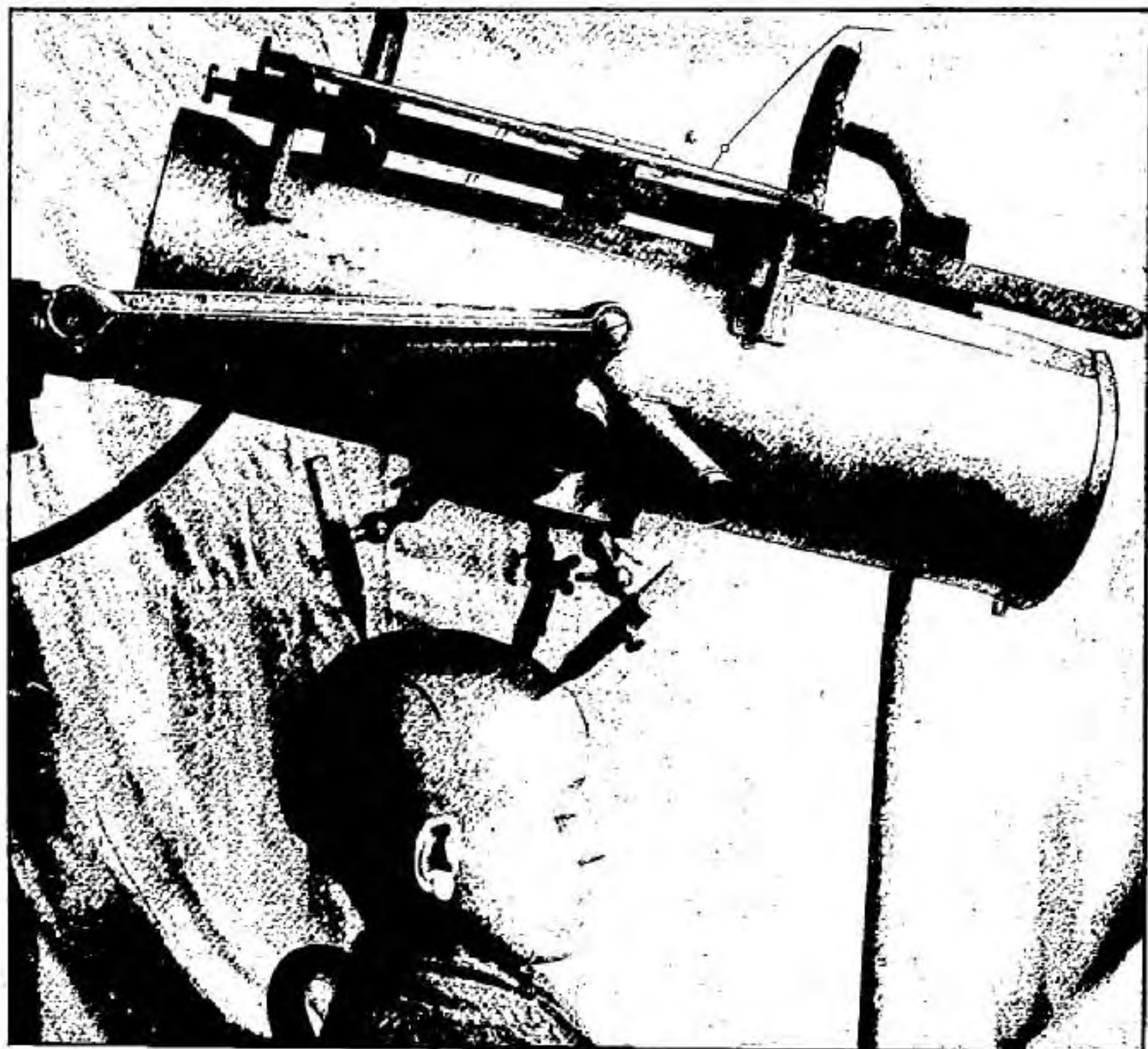


Fig. 453. — Application de la méthode de Kienböck.

masque pendant la première opération, le cou pendant la 3<sup>e</sup> et les oreilles pendant les applications latérales. Mais ce sont là détails faciles.

La détermination des cinq points centraux est l'affaire de quelques minutes. On les marque d'une tache d'encre. Les difficultés pratiques sont l'exacte immobilité du patient qui exige l'attention continuelle de l'opérateur et surtout ce fait que, sans localisateur, l'ampoule laisse passer, autour de la tête, et sur la tête du patient, des rayons X dont l'opérateur a plus de peine à se garantir que lorsqu'on opère suivant notre méthode qu'on pourrait dire : en vase clos.

Malgré ces inconvénients, et peut-être avec des perfectionnements

de détail, cette méthode d'application pourra devenir par la suite la méthode de choix pour la dépilation des têtes entières.

### CRITIQUES FAITES A LA RADIOTHÉRAPIE DES TEIGNES ET ACCIDENTS QU'ELLE PEUT CAUSER

On a fait à la radiothérapie des teignes trois griefs principaux. On a dit qu'elle pouvait provoquer, chez le patient, des troubles cérébraux plus ou moins sérieux. On lui a reproché d'avoir déterminé des alopecies définitives par radiodermite. Enfin on a même dit qu'on pouvait causer, avec elle, des alopecies définitives sans radiodermite. Nous allons examiner ces trois points l'un après l'autre.

1. *La radiothérapie peut-elle causer des accidents cérébraux chez les patients?* — Je ne sache pas que personne en France ait soutenu cette opinion : que la radiothérapie du cuir chevelu peut déterminer des accidents cérébraux. Mais, en Angleterre, on a présenté sur ce sujet quelques observations tendancieuses, et ç'a été, paraît-il, un bruit public dont quelques journaux quotidiens se sont fait l'écho.

Il existe aussi une observation allemande de Bloch, dans les *Archiv. für Dermatologie und syphilis* (XCII; 1 et 2, 1908), observation concernant un cas de méningite survenue dix jours après une séance d'épilation par les rayons X. Ses symptômes furent alarmants, mais la guérison survint.

De même, l'an passé, le professeur Rasch, de Copenhague, a publié l'histoire d'un petit teigneux qui fut pyromane après l'épilation par les rayons X, sans affirmer d'ailleurs que les rayons X fussent la cause de la pyromanie. Peut-être pourrait-on trouver, dans la littérature médicale, d'autres observations similaires. Quel que soit leur nombre, il est fort important de savoir si, même d'une façon exceptionnelle, les rayons X appliqués aux teignes peuvent donner lieu à de pareilles suites.

Dans une série d'expériences que le Dr Mac Leod, de Londres, vient de publier<sup>(1)</sup>, cet auteur a recherché quelle quantité de rayons X pouvait passer au travers du cuir chevelu et du crâne au cours des séances de radiothérapie, faites aux doses nécessaires pour amener la dépilation.

Pour établir ces mesures Mac Leod se sert du radiomètre X.

Son premier but devait être d'apprécier l'obstacle que le cuir chevelu présente par lui-même à la pénétration des rayons X. Pour cela, à côté de la pastille du radiomètre, il suffit d'en placer une autre,

(1) J. M. H. MAC LEOD. The X Ray Treatment of Ringworm of the scalp. (*The Lancet*, 15 mai 1909, p. 1575).

recouverte d'un fragment de cuir chevelu. Et l'on put mesurer ainsi que le cuir chevelu, à lui seul, intercepte un tiers des rayons X qu'il reçoit.

Dans une expérience similaire, Mac Leod plaça la pastille du radiomètre X sous un fragment de la partie la plus mince de l'os pariétal d'un enfant. Et il constata que le fragment laissait passer moins de moitié des rayons X qui venaient frapper sa surface.

Ainsi donc, le cuir chevelu absorbant un tiers des rayons X qu'il reçoit et le crâne arrêtant plus de moitié de ce qui reste, on pourrait conclure que le cerveau reçoit un peu moins du tiers de la dose des rayons X qu'il faut appliquer à la peau pour obtenir un effet perceptible. Mais cette évaluation même est bien au-dessus de la vérité, car ce calcul suppose le cuir chevelu, le crâne et le cerveau, placés à 15 centimètres de l'anticathode, tandis que seule la surface du cuir chevelu est placée à cette distance, et l'on sait que la quantité de rayons X, fournie par une source donnée, décroît comme le carré de la distance. Si donc on ramenait ces appréciations à la vérité, on verrait que le cerveau reçoit moins du quart de la dose que reçoit le cuir chevelu. Et l'on sait la résistance fournie aux rayons X par les viscères, les muscles, le tissu nerveux, etc....

Je ne fais que rappeler les expériences de Mac Leod parce que l'expérience de plus de deux mille cas, traités à l'école Lailler en cinq ans, donne une preuve encore plus solide de l'innocuité des rayons X pour le cerveau, dans le traitement des teignes. Depuis 1905 j'ai vu et suivi une moyenne annuelle de 500 enfants soumis au traitement de la teigne par les rayons X. L'âge de ces enfants variait de deux à quinze ans. Dans *aucun* cas, on n'a pu observer un trouble cérébral, ni même un retard intellectuel quelconque, à la suite des applications de rayons X, et comme les enfants en traitement continuent leurs classes, tout changement intellectuel eût été facilement appréciable chez eux.

Dans 17 cas, nous avons eu à traiter des idiots, des épileptiques ou des arriérés que nous avait confiés l'hospice de Bicêtre. Aucune modification n'a pu être constatée dans leur état anormal après l'action des rayons X.

Beaucoup des enfants que nous avons traités nous sont venus de l'hospice de Berck-sur-Mer ou de l'hôpital des Enfants-Malades. Nous avons opéré ainsi sur quelques enfants tout à fait cachectiques, et sur d'autres plus ou moins atteints de maladies chroniques, sans qu'on ait pu observer que le traitement ait amené chez eux le moindre changement appréciable. Jamais nous n'avons surpris un symptôme nerveux, un état d'excitation, de dépression ou de torpeur, si peu marqué qu'il fût, aucune modification du pouls, pas même un mal de tête; inutile d'ajouter, je crois, ni méningite, ni méningisme, ni pyromanie.

Je dois ajouter que, dans les premiers temps de ma pratique, la peur d'accidents possibles me fit refuser formellement de soumettre aux rayons X des enfants de deux ans, alors que la grande fontanelle venait à peine d'être ossifiée. Plus tard un enfant rachitique y fut soumis par inadvertance, et sans qu'on s'aperçût que la fontanelle n'était pas fermée. Aucune réaction nerveuse quelconque ne s'ensuivit. Et l'enfant fut observé, six mois et plus, sans que son état général ait cessé de s'améliorer. Depuis lors, bien des enfants de deux ans ont été traités et toujours sans incident.

Des faits encore plus démonstratifs se sont présentés. A diverses reprises, j'ai pu voir des enfants à qui on avait, par une erreur déplorable, fait absorber une dose de rayons X plus que double de celle qu'ils auraient dû recevoir. Et il s'ensuivit naturellement une radiodermite et une plaie qui mit des mois à se cicatriser. Cependant il n'y eut de phénomènes cérébraux chez aucun d'eux. L'un d'entre eux, à la vérité, resta un peu plus petit que son âge, et on aurait évidemment pu accuser les rayons X d'avoir entravé son développement. Mais ce retard de croissance resta dans la mesure où on l'observe journellement sans intervention de rayons X. Et, même dans ce cas, l'enfant ne présenta aucun amoindrissement cérébral; ni rien qui pût faire croire à une réaction du cerveau, à des doses certainement plus que doubles de celle qu'on ne doit jamais dépasser.

Dans ces conditions, après cinq années d'expérience, et un si grand nombre de faits concluant tous dans le même sens, je me crois autorisé à dire que l'action, sur le cerveau, du traitement des teignes par les rayons X est tout à fait nulle et ne doit en aucun cas être redoutée.

II. *Les radiodermites et les alopécies qu'elles entraînent.* — Par contre, il est absolument certain que le traitement des teignes par les rayons X est très délicat. Il faut le dire hautement, un médecin ne doit l'appliquer que quand il en connaît parfaitement la technique pour l'avoir vu pratiquer et pratiqué sous les yeux d'un moniteur, sans quoi il fera payer aux petits malades son apprentissage.

D'abord tous les médecins qui ont manié les rayons X ont eu avec eux un certain nombre d'accidents légers ou graves. Et, dans l'espèce, l'application des rayons X présente une difficulté particulière, car si elle est insuffisante, les cheveux ne tomberont pas tous, et la maladie ne sera pas guérie, et si elle est excessive, le cheveu ne repoussera pas, et le malade gardera, définitivement, une ou plusieurs plaques chauves.

Ce n'est pas, comme dans le traitement de l'épithélioma, par exemple, où une application trop forte ne peut guère nuire... ainsi que je le disais ailleurs, « pour la première fois, la dépilation par la radiothé-

rapie a obligé de faire, avec les rayons X, de la besogne propre, des dosages précis et réguliers (1) ». Avec l'insuffisance des moyens de mensuration d'autrefois, on ne pouvait manquer d'avoir des accidents. On en a encore aujourd'hui, quand on ne sait pas se servir des moyens qui existent de les prévenir.

Pour tous les opérateurs qui savent se servir du radiomètre X, ce moyen de mesurer la dose de rayons X que la peau peut recevoir, en une fois, sans dommage, est pratiquement excellent. C'est ce que dit à chaque page Mac Leod, en son travail précité. C'est ce que dit Adamson : « Par l'introduction de la pastille de Sabouraud et Noiré, comme moyen de mesure des rayons X, en des mains exercées, les dangers du traitement ont disparu (2) ».

Par contre, tous ceux, qui, dans l'application des rayons X à la teigne, s'en sont tenus aux à peu près, ont eu des malheurs. Plusieurs ont alors accusé d'insuffisance la pastille du radiomètre X. Et sans doute la trouvera-t-on bien insuffisante quand on aura mieux. Pourtant, à ceux qui savent en user, elle rend sans danger la radiothérapie des teignes, qui serait impraticable sans elle.

Même lorsqu'on emploie le radiomètre X, on peut avoir des accidents. Je vais passer en revue ceux que je connais et leur mécanisme.

I. Il existe des radiomètres (j'en possède des exemplaires) qui s'annoncent comme étant faits d'après la méthode de Sabouraud et Noiré, mais qui n'ont rien de commun que le principe, avec celui que Noiré et moi avons établi. Ce sont des contrefaçons. La teinte-repère qu'ils contiennent est fausse, et comme couleur, et comme valeur. De tels instruments sont redoutables.

II. Les pastilles de platino-cyanure de baryum qui nous servent de mesure sont faites d'une couche de sel, incorporé à un collodion à l'acétate d'amyle, couche étendue sur une feuille de bristol. Mais il existe des pastilles analogues, dans lesquelles le platino-cyanure est incorporé à de la colle de gomme. Leur virage aux rayons X est tout différent. Et la teinte-repère de notre radiomètre ne peut servir à l'apprécier.

III. Lorsque nous avons fait notre premier radiomètre nous avons pensé utile que la teinte-repère qu'il porte indiquât exactement la dose extrême ou limite que la peau humaine peut supporter en une seule séance sans dommage. En dépit de l'avertissement que donnait la notice jointe à l'appareil, beaucoup d'expérimentateurs ont pris cette dose-limite pour une dose moyenne. Il s'en est suivi des acci-

(1) SABOURAUD. Rontgen behandling ved Trikofyti (*Hospitalstidende*, 1907. Copenhague, 25 décembre, p. 1400).

(2) H. G. ADAMSON. A simplified method of X Ray application for the cure of ringworm of the scalp (*The Lancet*, 15 mai 1909, p. 1579).

dents de surexposition. Ceci nous amena, l'année suivante, à baisser de valeur la teinte-repère, de façon à en faire une teinte moyenne. C'est ainsi que sont construits ou repérés tous les radiomètres X qui se sont vendus depuis 3 ans.

IV. Il est entendu que la pastille du radiomètre *doit être placée à la demi-distance entre l'anti-cathode et la peau humaine pour que ses indications soient exactes*, et sa place doit donc être déterminée rigoureusement pour chaque appareil, faute de quoi ses indications seraient faussées. Et si, surtout, la pastille se trouvait placée plus près de la peau que de l'anticathode, lorsqu'elle aurait viré jusqu'à la teinte-repère, la peau aurait reçu plus de rayons X qu'elle n'aurait dû en recevoir. L'erreur inverse, qui fausse également l'opération, serait, en tout cas, moins préjudiciable au patient.

V. L'anti-cathode est comme un miroir réflecteur. Les rayons X qui s'en échappent forment un faisceau divergent. Ce faisceau occupe une demi-sphère de l'ampoule ; néanmoins, comme l'épaisseur du verre de l'ampoule n'est pas identique en tous points, les rayons centraux peuvent être plus ou moins nombreux que les rayons périphériques. Il importe donc que la pastille du radiomètre soit placée tout près — le plus près possible — de l'étroit faisceau central qui impressionnera la peau du patient. Si elle en est trop écartée, elle pourrait recevoir un faisceau plus ou moins riche, et ici encore, le résultat pourrait être une erreur préjudiciable au malade.

VI. La pastille de platino-cyanure, que les rayons X font virer, devire aux rayons du soleil. Il faut donc, ou bien qu'elle soit recouverte d'un papier noir pendant l'opération, ou bien que l'on opère dans la pénombre. Si on opérerait au plein soleil, la pastille ne parviendrait à virer à la teinte-repère qu'alors que, dans l'obscurité, elle l'aurait de beaucoup dépassée. Il importe donc de noter encore cette autre cause d'erreur. A l'école Lailler, on opère toujours dans la pénombre.

VII. Cette teinte que les rayons X ont donnée à la pastille, dans l'obscurité, doit cependant être comparée à la teinte-repère du radiomètre, à la lumière du jour. Ceci encore est important. Si on essaie la même comparaison à la lumière artificielle, on se trompera grossièrement. De là la nécessité d'interrompre toute opération précise de radiothérapie lorsque la nuit tombe.

VIII. Lorsqu'un novice dirige seul, pour la première fois, une opération de radiothérapie, il ne peut pas, s'il est sage, ne pas avoir peur de mal faire, et il pourra examiner trop souvent la pastille du radiomètre. De là une autre cause d'erreur. Chaque fois qu'il ira comparer la teinte de la pastille à celle du radiomètre, à la lumière du jour, il se produira un dévirage léger de la pastille. En outre et surtout, l'opé-

ration continue quand on examine la teinte de la pastille, et, chaque fois, c'est quinze secondes au moins de perdues pour son virage. Si cet examen était répété dix fois, quand la pastille arriverait à sa teinte, elle aurait dû l'avoir dépassée.

Telles sont, à ma connaissance, toutes les erreurs que peut faire un opérateur connaissant mal le radiomètre X, ou sachant imparfaitement comment s'en servir. Mais il est toute une autre catégorie d'erreurs qu'on peut faire, même en utilisant parfaitement le radiomètre X et ses pastilles, et, de ces erreurs, je dois encore dire quelques mots. Tous les accidents de la radiothérapie proviennent de surexposition. Je voudrais examiner nommément toutes les manières dont cette surexposition peut se produire.

I. La première erreur consiste à faire, sur la même région, deux applications, à dose entière, sans se rappeler, lorsqu'on fait la seconde, qu'on en a fait déjà une première. Ceci est une erreur qui ne doit jamais se produire, car dans un traitement par les rayons X, chaque application, aussitôt faite, doit être notée sur un carnet journalier ; et, en outre, toute plaque irradiée doit être marquée d'un signe convenu, par exemple, une croix à l'encre, ou à la teinture d'iode, aussitôt la fin de l'opération.

II. Dans la méthode que nous avons préconisée, toutes les opérations sont faites à la file, et toute plaque faite est non seulement marquée d'une croix, mais recouverte d'un disque de plomb, maintenu par une bande de caoutchouc. Car, étant donnée la forme de la tête, presque toutes les applications empiètent les unes sur les autres. Mais au cours de ces opérations, surtout lorsqu'on les pratique sur des enfants indociles, les plombs peuvent glisser et découvrir tout ou partie de la surface qu'ils protègent ; dès lors, il s'ensuivra que la région ainsi découverte recevra une double dose de rayons X.

III. Une autre cause de surexposition peut être le trop grand diamètre du localisateur contre lequel vient s'appuyer la tête de l'enfant. Si la convexité de la tête permet qu'elle y pénètre en partie, le centre de la région (qui déjà reçoit des rayons directs alors que sa périphérie reçoit des rayons plus longs puisqu'ils sont obliques) se trouvera, en outre, rapproché de l'anti-cathode de un et même deux centimètres. Or la quantité des rayons X croît, toutes choses égales d'ailleurs, comme le carré de la distance ; lors donc que la périphérie de la région aura reçu la dose normale, son centre aura reçu bien davantage. Il s'ensuivra des accidents de radiodermite, ou une non-repousse au centre de la région irradiée...

IV. Ces accidents que je viens d'énumérer sont les plus importants. Il en existe de moindres qu'il faut mentionner cependant. Si,



par exemple : on applique les rayons X sur un cuir chevelu irrité par des applications médicamenteuses trop vives, il peut s'ensuivre une radiodermite. Mac Leod insiste sur cet accident. Et, quant à nous, nous avons vu, maintes fois, une croix de teinture d'iode, faite avant l'irradiation, au centre de la plaque irradiée, déterminer un retard de trois semaines dans la repousse, suivant la forme même de la croix dessinée sur la peau.

V. — Je ne parle que pour mémoire de certains localisateurs construits en tube de lorgnette pour que leur longueur puisse être variée à volonté. Cette longueur fixée, on arrête tout mouvement possible avec une vis de pression. Si cette vis est mal serrée, la tête du patient se rapprochera de l'anti-cathode en appuyant sur le localisateur.

Telles sont les causes de surexposition que nous avons pu observer ou vérifier; leur résultat uniforme est la radiodermite et l'alopécie définitive.

III. *L'alopécie définitive peut-elle se produire sans radiodermite?* — J'arrive au troisième grief qu'on a fait à la radiothérapie des teignes. On a dit qu'avec elle on pouvait déterminer de l'alopécie définitive sans radiodermite. Je n'ai observé le cas que par deux mécanismes.

I. — Dans certains cas on avait pratiqué deux fois l'irradiation d'une même région à un trop court intervalle; par exemple, on avait appliqué, à quinze jours d'intervalle, deux doses maxima sur le même point, soit par inadvertance, soit parce que la dépilation n'étant pas survenue, ou étant demeurée incomplète, on avait cru nécessaire de recommencer. Une deuxième séance sur un point déjà traité, à la dose pleine, ne doit pas être faite avant un mois d'intervalle.

II. — Dans quelques autres cas, des opérateurs, agissant avec des ampoules faibles, ou une source électrique insuffisante, avaient cru utile de raccourcir la distance entre l'anti-cathode et la tête de l'enfant pour diminuer la durée des séances. Théoriquement, on pourrait croire, en effet, que ceci n'a aucun inconvénient, et que, si l'on place la pastille du radiomètre à demi-distance, on sera toujours assuré de ne pas dépasser la dose limite. Mais, en pratique, ceci n'est pas vrai. Au-dessous de 15 centimètres de distance entre l'anti-cathode et le cuir chevelu, on peut obtenir, sans dépasser, apparemment, la dose normale, une alopécie sans radiodermite, mais définitive.

Aujourd'hui, qu'on peut couramment utiliser des ampoules à refroidissement, capables de donner la dose maxima en sept minutes ou moins, il semblera certainement utile d'éloigner la peau du patient à 20 centimètres de l'anti-cathode, on évite ainsi beaucoup de rayons courts qui frappent la peau sans la traverser.

IV. *Sensibilité propre à certains sujets, à certaines régions. Degré de radiodermite qui entraîne l'alopecie définitive.* — Lorsque les auteurs ont eu à déplorer leurs premières radiodermites, ils ont eu une tendance naturelle à incriminer l'idiosyncrasie du sujet. Cette cause d'erreur est presque nulle. Je dirais nulle s'il était permis de nier un fait parce qu'on ne l'a pas observé. Toutes les fois que nous avons eu un accident, il a toujours été possible de retrouver sa cause, et l'idiosyncrasie du sujet n'y était pour rien. Cette constatation enlève une excuse commode à l'opérateur malheureux, mais il vaut mieux qu'il en soit ainsi, car, ainsi, tous les accidents possibles sont évitables.

Certaines régions de la tête, spécialement les tempes et la nuque, sont un peu plus sensibles que les autres à la même dose de rayons X, différence qu'on peut évaluer à un cinquième ou un sixième, environ, et, en pratique, si l'on opère prudemment, négligeable.

Il est encore important de savoir à quel degré la radiodermite entraînera l'alopecie définitive. La moindre rougeur vive, durant cinq à six jours, et qu'on observe du treizième au dix-huitième jour après l'opération, suffira à retarder la repousse de deux mois, et, très souvent, la repousse sera déjà clairsemée et incomplète.

Si l'on détermine une rougeur vive de trois semaines, même sans la moindre ulcération, la repousse sera presque absolument compromise.

Il y a d'ailleurs tous les degrés entre la repousse totale et parfaite, et la non-repousse absolue. Lorsqu'on a dépassé la teinte B, on peut voir, à la place de l'ancienne chevelure lisse, naître une chevelure frisée, laineuse, « assyrienne », dans laquelle quelques cheveux seront devenus blancs. D'autres fois, sur une région trop irradiée, les cheveux reviendront rares.

Or, il est très certain qu'on peut voir, après des séances d'irradiation *trop* fortes, une atrophie cicatricielle survenir qui entraînera une non-repousse définitive sans qu'il y ait eu trace de radiodermite. Cela même, quand on a bien agi, ne doit jamais arriver.

Aujourd'hui, on peut dire avec assurance que tous les cheveux qui ne seraient pas repoussés après six mois ne repousseront jamais.

V. *Résumé.* — Tout ce qui précède montre, très nettement et très simplement, les difficultés et la délicatesse de la méthode. Mais ce serait pure injustice de ne pas dire, par contre, à quel degré de précision, de perfection peut arriver un opérateur lorsqu'il en connaît bien la technique. C'est par centaines que nous comptons à l'École Lailier les dépilations normales sans incident.

Du reste, pour qu'une méthode aussi délicate et compliquée ait fait si rapidement son chemin à travers le monde, à ce point qu'on l'ap-

plique désormais presque partout, en Europe et en Amérique, et, en France, hors Paris, en vingt villes comme Cherbourg, Rennes, Nantes, Tours, Angoulême, etc., il faut assurément que les avantages de cette méthode compensent bien hautement ses inconvénients, ou, ce qui est mieux, que les accidents qu'on peut causer avec elle soient évitables.

Pour les éviter il faut :

1° Se servir d'une source d'électricité de haute tension aussi constante que possible, et, maintenant que les interrupteurs des grandes bobines ont presque atteint à la perfection, la supériorité de la bobine sur la machine statique est indéniable ;

2° Vérifier le débit du courant dont on se sert, au moyen du milli-ampèremètre ;

3° Ne jamais opérer, même une seule fois, sans la pastille de platino-cyanure, en connaître l'usage, et s'être entraîné à s'en servir pour bien savoir repérer la teinte de son virage à la teinte fixe du radiomètre ;

4° Ne pas être timoré en opérant ;

5° Mais connaître la cause de chaque accident signalé plus haut pour les éviter tous.

Même en opérant dans ces conditions, on pourra en voir survenir. On sait trop que l'ensemble des signaux et des moyens mécaniques qui semblent rendre impossibles les accidents de chemins de fer les laissent encore se produire quelquefois. Mais, dans la pratique, ils sont devenus si rares que la chance en est négligeable. Il en est de même pour les rayons X entre des mains consciencieuses.

Dès lors que les accidents d'une méthode ne sont pas dus au hasard, ils ne *doivent pas se produire*.

#### RÉSULTATS THÉRAPEUTIQUES ET FINANCIERS DU TRAITEMENT RADIO-ÉLECTRIQUE DES TEIGNES

Il ne nous reste plus qu'à établir le bilan des résultats obtenus par nous au moyen des nouvelles méthodes. Ces résultats sont multiples et d'ordre différent :

1° C'est d'abord l'augmentation du nombre des teigneux guéris sans hospitalisation ;

2° La diminution corrélative du nombre des teigneux hospitalisés ;

3° La diminution du temps de leur hospitalisation ;

4° La suppression d'une partie des locaux hospitaliers concédés aux teigneux et leur attribution à un autre usage ;

5° La suppression des colonies provinciales d'enfants teigneux parisiens.

*La teigne se guérissait en deux ans, elle se guérit en trois mois.* Des parents, qui ne voulaient pas assumer pendant deux ans le souci du traitement de leur enfant et demandaient à le voir hospitaliser, acceptent ce même souci pour trois mois. Ils amènent l'enfant à heure fixe aux séances radio-électriques et aux quelques visites médicales de contrôle qui précèdent pour chaque teigneux l'obtention de son certificat de guérison.

Or un teigneux hospitalisé à Paris coûte 2 fr. 80 par jour à l'Assistance publique. Ainsi traité, il ne lui coûte rien que les séances radiothérapiques de une à douze, dont le coût est environ de 50 centimes l'une.

Le nombre des teigneux étant supposé le même, si le nombre des enfants guéris sans hospitalisation augmente, celui des teigneux hospitalisés diminue. Ce résultat s'est produit immédiatement. Dès le 1<sup>er</sup> janvier 1904, j'ai pu rendre à l'Assistance publique la moitié des bâtiments de l'École Lailler, c'est-à-dire des salles capables de contenir 150 lits. Ces 150 lits font aujourd'hui deux services hospitaliers nouveaux, l'un de médecine et l'autre de chirurgie.

Or, un lit d'hôpital représente un capital de 10.000 francs. Cent cinquante lits représentent donc *quinze cent mille francs* que la radiothérapie des teignes a fourni d'un seul coup à l'Assistance publique, dès la première année de son fonctionnement.

Jusqu'en 1905, les enfants teigneux habitaient l'École Lailler, en moyenne, un peu plus de deux ans, car l'école avait 500 élèves et il s'y faisait environ 110 guérisons annuelles, 110 sorties. Aujourd'hui le traitement demande trois mois. Le traitement nouveau raccourcit donc la maladie de plus des 5/6<sup>es</sup> de sa durée. Du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 1905, dans l'École Lailler entière, nous avons 104 guérisons. Depuis 1904, nous avons régulièrement plus de 500 sorties d'enfants guéris chaque année, l'école étant réduite à 100 lits.

Je viens de le dire, la journée d'un enfant à l'École Lailler coûte 2 fr. 80; une guérison coûtait donc en moyenne 2 000 francs pour un enfant hospitalisé : elle coûte maintenant 260 francs.

Enfin, lorsqu'un teigneux demandait deux ans de traitement, l'administration de l'Assistance publique avait créé, dans des hôpitaux de province, des colonies scolaires d'enfants teigneux, à Romorantin, à Frévent, à Vendôme, où 350 teigneux étaient placés. Ces colonies

n'existent plus, l'École Lailler suffisant désormais à l'hospitalisation et au traitement de tous les enfants teigneux de Paris (1).

*Ainsi, et pour résumer la question financière de ce sujet, sans multiplier les chiffres, on peut dire que, grâce aux nouvelles méthodes de traitement des teignes, l'Assistance publique a récupéré, en 1904, un capital de plus de deux millions 1/2 de francs, sous la forme de 150 lits à l'hôpital Saint-Louis, et de 350 lits dans ses colonies de province, et qu'elle continue de faire, chaque année, une économie d'environ 400.000 francs, en guérissant annuellement cinq fois plus de teigneux qu'autrefois. Tel est le bilan du traitement radio-électrique des teignes.*

### TRAITEMENT RADIO-ÉLECTRIQUE DU FAVUS

Le problème de la guérison du favus par l'épilation radio-électrique est moins simple que celui que posent les tondantes, et il est facile d'expliquer pourquoi, si l'on tient compte des données expérimentales que nous connaissons déjà.

1° Nous savons que l'épilation radio-électrique n'est qu'une épilation automatique complète du cheveu, sans destruction aucune du parasite qu'il contient.

Cette épilation suffit dans les tondantes, parce que le parasite n'a que le cheveu pour substratum essentiel, car, lorsqu'il vit hors du cheveu, il provoque une réaction défensive de l'épiderme qui l'expulse spontanément.

Dans le favus, le parasite a deux centres de résistance : le cheveu et le godet. L'épilation radio-électrique, qui ne tue pas plus l'Achorion que les Trichophytons, agit sur le cheveu, mais non sur les éléments parasitaires du godet qui amèneront une reviviscence de la maladie, même quand l'épilation aura été complète.

Dans le traitement radio-électrique du favus, il faut donc distinguer deux cas. Ou bien le favus est sans godets, et les rayons X le guériront comme une tondante, ou bien il présente des godets, et une seule épilation par les rayons X ne le guérira pas plus qu'une seule épilation à la pince. La chose est simple, et d'ailleurs tout à fait logique.

Qu'on prenne un favus érythémato-squameux et pityroïde sans godets; si l'opération a été bien conduite, il sera guéri d'un seul coup.

Qu'on prenne un favus à godets et qu'on le traite de même, il ne guérira jamais par une seule épilation.

Si, au traitement radio-électrique d'un favus à godets on a joint une

(1) Ces colonies comptaient 49.269 journées de présence en 1900. En 1907 : 4925, et ce n'étaient plus des enfants teigneux. (Rapport de M. le conseiller Patenne. *Bulletin municipal officiel* du jeudi 24 décembre 1908, p. 4747.)

antisepsie superficielle, le résultat peut sembler complet d'abord, mais, si on laisse les choses suivre leur cours, on verra, après 3 ou 4 semaines, reparaitre, au niveau de beaucoup d'orifices pilaires, de petits godets naissants sous l'épiderme corné renouvelé.

La proportion des follicules qui restent parasités est très variable suivant les cas. On peut évaluer en moyenne le bénéfice obtenu par une première épilation aux trois ou quatre cinquièmes des lésions premières. Mais, comme dans les tondantes mal épilées du premier coup, ce qui reste à détruire demandera autant de temps et plus de peine que le premier résultat.

Et qu'on ne croie pas qu'une dose plus forte de rayons X eût fait mieux. Nous avons eu sous les yeux un cas de favus maladroitement traité par les rayons X et présentant, sur une plaie de radiodermite non refermée, des godets nouveaux en plein développement, sur une région où tous les cheveux étaient détruits et où il n'en est jamais repoussé un.

Ainsi donc, le favus sans godets se guérit par les rayons X comme une tondante et le favus à godets ne se guérit pas de même.

Certains auteurs pourront objecter qu'ils ont même vu des favus pityroïdes récidiver sur place, après une seule épilation électrique pourtant bien faite, mais cela est une erreur d'observation. Nous savons que beaucoup de favus, en apparence sans godets, présentent, sous leurs squames feuilletées, des godets miliaires. Ce sont des favus à godets, mais à godets non apparents. Ceux-là non plus ne seront pas guéris d'un seul coup.

La question ainsi posée devient très claire. Ce qui empêche la guérison radio-électrique du favus n'est pas la résistance propre du parasite, puisque les rayons X ne tuent pas non plus les Trichophytens; ce n'est pas que l'épilation du cheveu favique ne puisse être aussi parfaite, c'est qu'après elle il reste au sein de l'épiderme folliculaire des germes qui renouvelleront le godet, et alors, quand le cheveu repoussera, il sera de nouveau envahi.

Ceci indique d'emblée les règles d'un bon traitement radio-électrique du favus; il est facile de les déduire de ce qui précède. Tandis que l'antisepsie externe n'a plus maintenant, dans le traitement des tondantes par les rayons X, qu'un rôle minime de prophylaxie locale, pour empêcher les réinoculations de voisinage, et alors qu'on pourrait parfaitement guérir un cas de tondante, sans faire aucune antisepsie locale, cette antisepsie, dans le même traitement du favus, devient aussi importante que l'épilation elle-même.

Avant de pratiquer l'épilation d'un favus par les rayons X ou aussitôt après qu'on a irradié sa surface et avant que les cheveux ne tombent, il faudra pratiquer une désinfection rigoureuse minutieuse

des surfaces contaminées. *L'antisepsie externe peut et doit guérir le godet, c'est son rôle, comme le rôle des rayons X est de guérir le cheveu.*

Pour cela, les soins les plus minutieux sont exigibles; en même temps qu'on traite un favus par les rayons X, on doit pratiquer sur sa surface le même traitement parasiticide qu'on emploierait contre un favus à godets du corps. C'est d'abord le décapage par les pansements humides, et les nettoyages répétés et prolongés au savon et à l'eau chaude. Ensuite de bons badigeons de teinture d'iode au 1/4 ou au 1/10. Enfin, après l'épilation obtenue, l'application permanente d'une pommade à la chrysarobine à 1 pour 100, dont l'action parasiticide extérieure n'est plus à démontrer. En donnant à l'antisepsie externe son rôle aussi important que celui de l'épilation, dans le traitement du favus, on diminue considérablement le nombre de points qu'une seule épilation aux rayons X n'aurait pas guéris. C'est ainsi que nous procédons à l'École Laillier et les résultats démontrent la vérité de ce qui précède.

Lorsque le cheveu va repousser, un mois et demi après l'application des rayons X, on interrompt l'antisepsie externe, on ne continue que des savonnages et on surveille.

Si, en un point, se reproduit un rudiment de godet, on le détruit à la teinture d'iode, et on renouvelle à la pince l'épilation du poil de ce follicule sitôt que cela est possible, pour éviter qu'il ne soit réinfecté.

Ainsi, après une seule épilation radio-électrique, nous complétons la guérison à la pince, par des retouches, partout où cela est nécessaire.

D'autres fois, quand les retouches à faire sont nombreuses, nous pratiquons une seconde épilation aux rayons X, qui suffit généralement. Ce que nous venons d'expliquer ne demande pas de commentaires plus prolongés. En se conformant aux règles que nous venons d'énoncer, on verra quelle proportion supplémentaire de succès et quelle rapidité plus grande dans la guérison on obtiendra.

Quand on a bien lu et bien compris ce qui précède, on comprendra aussi rétrospectivement que le traitement des teignes par une seule dose de rayons X n'ait pu être établi que dans un pays où les tondantes étaient plus nombreuses que les favus, car le favus incitait à multiplier les séances d'irradiation, puisqu'une seule, même bien faite, ne suffit pas à le guérir. C'est qu'en réalité on demandait aux rayons X, en dehors de l'épilation qu'ils causent, la destruction des éléments du godet contre lesquels ils ne peuvent rien.

**Radiothérapie des onychomycoses.** — J'ai dit combien les onychomycoses sont relativement rares en France, mon expérience sur ce sujet est nulle. Ce que nous pouvons dire, c'est qu'il n'y a pres-

que pas une onychose, même non mycosique, que les rayons X n'améliorent, qu'elles soient dues à l'eczéma, au psoriasis, ou qu'elles fassent partie du groupe encore considérable des onychoses de nature indéterminée.

Je ne connais que deux travaux sur la guérison des onychomycoses par les rayons Röntgen, celui de Celso Pellizari<sup>(1)</sup> (1906) et celui de Carl Schindler<sup>(2)</sup> (1908); tous deux ont obtenu des résultats positifs. Les méthodes employées par Pellizari n'étaient point parfaites. Il est aisé de s'en rendre compte à la lecture de son travail. Jamais la dépilation de la tondante ou du favus du cuir chevelu des sujets ne fut complète en une séance. L'enfant affecté de favus eut un point de radiodermite, etc.... Néanmoins, le traitement des ongles fut suivi de succès dans les trois cas que l'auteur put suivre. Le texte dit que les ongles reçurent 4-7 unités H, ce qui manque de précision, et l'instrumentation ne permettait d'obtenir cette dose que dans un laps de 20 à 50 minutes, ce qui montre un outillage insuffisant.

Quant aux résultats, ils sont précis. La guérison se produisit sans réaction inflammatoire apparente, sans chute totale de l'ongle, qui recommença seulement de croître sain derrière les parties malades, sans plus montrer ni difformité, ni rugosités, ni taches opaques, ce qui est parfait.

Dans les cas traités par Schindler, les méthodes suivies ne furent pas meilleures. L'irradiation fut pratiquée tous les deux jours, en cinq séances d'un quart d'heure, à 12 centimètres de distance avec une bobine donnant 7 centimètres d'étincelle, marchant à 1200 interruptions à la minute avec 5 milliampères au circuit secondaire, l'auteur sachant seulement qu'en agissant ainsi, après 8-10 jours, il obtenait un fort érythème.

Je ne me permettrai pas de critiquer cette technique que les résultats justifient, mais il faudrait mettre en garde contre une pareille façon d'agir, s'il s'agissait de teignes tondantes, car on aurait à peu près autant d'accidents que de cas traités.

Dix jours après la dernière séance, juste au début de l'éclaircissement des ongles, il apparut un érythème de la peau dans la gouttière unguéale. « Cet érythème alla toujours en augmentant jusqu'à la troisième semaine après la dernière irradiation, pour disparaître à la fin de la cinquième. La peau était seulement tendue, très rouge, brûlante spontanément, sans être douloureuse à la pression. Une simple

<sup>(1)</sup> CELSO PELLIZARI. Presentazione di casi di onomicosi guariti colla Rontgen-terapia (*Archivio di Biologia normale e patologica*, Ann. LX, fasc. VI, nov. et déc. 1906).

<sup>(2)</sup> CARL SCHINDLER (de Berlin). Du traitement des maladies des ongles (*Deutsche Medizin Wochenschrift*, 1908, n° 21. *La médecine scientifique*, 2<sup>e</sup> série, n° 99, mars 1909, p. 56).



onction de vaseline suffisait à supprimer les douleurs. Durant cette période, jusqu'à la fin de la cinquième semaine, tous les ongles s'éclaircissent de plus en plus.

De ces guérisons d'*onychomycoses* et des résultats que j'ai obtenus sur des onychoses non mycosiques, on peut dire que les doses curatives de rayons X pour les mycoses des ongles peuvent être un peu plus élevées que celles que demande la guérison des tondantes. Pourtant je me garderai d'employer, sur des ongles trichophytiques ou faviques, des doses supérieures à la dose pleine du radiomètre X. Mais, sans attendre les résultats, je répéterais la dose pleine, un mois plus tard, ce que l'expérience 100 fois renouvelée nous a montré tout à fait innocent au cuir chevelu.

Je suis persuadé que cette méthode plus simple, plus précise, amènerait, avec plus de sécurité, les bons résultats obtenus par les auteurs précédents. J'ajouterai que la position à faire prendre au patient, pour que les cinq ongles soient irradiés du même coup, est de lui faire joindre tous les bouts des doigts autour de l'extrémité du pouce, et c'est sur les ongles placés ainsi en couronne autour de l'ongle du pouce que l'irradiation sera faite pour tous les ongles du même coup.

Il semble évident que l'action parasiticide des rayons X doit être aussi nulle, sur les parasites, dans l'ongle que dans le cheveu. Comment donc survient la guérison, puisque les ongles guérissent et ne tombent pas? Cette question n'est pas résolue. Pellizari croirait volontiers à l'action parasiticide des rayons X, mais elle est démontrée nulle dans le cheveu. Cela est donc peu croyable. Bien que le mécanisme de la guérison ne soit pas élucidé, on ne peut pas ne pas rapprocher cette guérison de celle des onychoses non mycosiques qui se produit semblablement, et, provisoirement, il faut admettre une transformation des tissus les rendant inattaquables aux parasites. Ceux-ci n'envahissant que les parties les plus kératinisées de l'ongle, peut-être les parties faites après l'irradiation subissent-elles une kératinisation incomplète, et de ce fait le parasite ne peut-il les envahir? Cela n'est qu'une hypothèse à vérifier. Quoi qu'il en soit, le fait de la guérison est certain.

*La Radiothérapie des teignes en province et à l'étranger.* — Il est trop tôt d'exposer ce qu'est la radiothérapie des teignes en province et à l'étranger. L'expérience m'a maintes fois démontré la lente diffusion des faits scientifiques. Dans dix ans à peine, on pourra dresser le bilan des résultats partout obtenus. A Paris, de plus en plus, le traitement radiothérapique des teignes se trouve concentré à l'École Lailler, les services hospitaliers d'enfants et les services de maladies cutanées préférant confier leurs teigneux au service commun qui les

traite en permanence, et qui se trouve, en décembre 1909, en avoir traité et guéri 2 500 depuis 1905, ce qui représente plus de 15.000 applications de la méthode.

En province, un certain nombre de chefs de service, encombrés d'enfants teigneux, commencèrent dès 1904 à appliquer la radiothérapie à la teigne. C'est ainsi que Bodin et Castex vidèrent en quelques mois le service des teigneux de l'Hôtel-Dieu de Rennes<sup>(1)</sup>. De même, Hubert et Carré, à Cherbourg, installèrent un appareil qui traite et guérit, de 1906 à 1909, 516 cas de favus à godets, de favus pityroïdes, de tondantes et de sycosis<sup>(2)</sup>.

En 1906, Gustave Bureau installa de même, à l'hospice général de Nantes, un service de radiothérapie des teignes qui fonctionne régulièrement<sup>(3)</sup>. Il fut fait de même à Brest par Colin. Je ne puis citer tous ceux qui s'organisent en ce moment, comme à Tours, ou les cliniques privées qui y suppléent, comme à Angoulême. Constamment nous voyons, à l'École Lailler, des médecins de province venir faire l'expérience de la méthode et repartir pour leur ville avec l'instrumentation nécessaire.

En Angleterre où la méthode a été acceptée d'enthousiasme, l'effort fait a été considérable et les résultats éclatants. Le nombre des enfants atteints de tondante, à Londres, était énorme. La plupart fréquentent les *day-schools* élémentaires du *London County Council*. Les autres se rencontrent dans les institutions connues sous le nom de *Poor-law infirmaries*, qui sont placées sous le contrôle d'un corps municipal différent, le *Metropolitan asylum Board*. Au début, le traitement des enfants atteints de tondante, dans les *London County Schools*, a été laissé entièrement aux hôpitaux volontaires, et dans ces hôpitaux 150-200 cas ont été traités par les rayons X. En ce moment même, le *London County Council* discute un projet de traitement

(1) BODIN (de Rennes) et CASTEX. Note sur la Radiothérapie des teignes (*Soc. de Dermat. et de Syph.*, 1<sup>er</sup> déc. 1904).

(2) Voici le décompte des cas traités à Cherbourg, leur proportion n'est pas sans intérêt :

Favus à godets . . . . .	61
Favus pityroïdes . . . . .	91
Tondante trichophytique . . . . .	157
Tondante microsporique . . . . .	15
Sycosis trich. de la barbe . . . . .	14

L'appareil se composait d'une bobine Rochefort de 55 centimètres d'étincelle, et d'un interrupteur à turbine de Drault. Ampoules grand modèle de Chabaud-Villars. Rayons n° 10-12 Benoist. Radiomètre X Sabouraud-Noiré. Toutes les guérisons ont été vérifiées à longue échéance (Communication écrite des auteurs).

(3) GUSTAVE BUREAU. La radiothérapie des teignes à l'hospice général de Nantes (*Gazette médicale de Nantes*, 18 mai 1907).

systématique de tous les cas des écoles par les mêmes méthodes<sup>(1)</sup>.

Pour les cas de tondantes des *Poor-law infirmaries*, le *Metropolitan Asylum Board* avait établi, depuis quelques années, des écoles spéciales d'enfants teigneux semblables à l'École Lailier de Paris.

Ces écoles étaient sous la direction médicale de Colcott Fox qui depuis deux ans y installa le traitement systématique par les rayons X, et depuis lors 1500 cas y furent traités et guéris<sup>(2)</sup>. Le bénéfice financier de la méthode dans ce cas aussi fut évident, car on put supprimer une des écoles de teigneux et réduire l'autre : la durée du traitement ayant passé, comme à Paris, de 18 mois à 3 mois<sup>(3)</sup>.

Très peu de pays offrent encore ce que peut déjà montrer l'Angleterre, ou du moins Londres. Autant que j'en sais, à Berlin la radiothérapie des teignes est encore au point où nos recherches l'avaient prises<sup>(4)</sup> ; j'ai vu des teigneux traités par des séances multiples et

(1) Je voudrais citer les médecins qui ont organisé ce service, mais j'en oublierai certainement, H. G. ADAMSON au Saint-Pancrace Hospital et à Saint-Bartholomew's Hospital, BUNCH au Queen's Hospital, C. E. IREDELL à Guy's Hospital, etc....

(2) *The Lancet*, may, 15, 1909, p. 4599. *The Roentgen Rays Treatment of Ringworm* (article très documenté sans signature).

Cf. également :

H. G. ADAMSON *On the treatment of Ringworm of the Scalp by means of the X Rays*, 1905.

BUNCH, Sabouraud's method of Ringworm treatment by X Rays (*British Journ. of Dermat.*, July 1904. *Ibid.*, *The Lancet*, Feb. 18<sup>th</sup> p. 414. *Ibid.*, *Archives of the Roentgen Ray*, June, 1905). Modern methods of treatment of some common skin diseases (*The Lancet*, 5 April 1909, p. 964).

Dans les Metropolitan Board schools, les médecins chargés des services radiothérapiques ont été : Mac Leod, Adamson, Sale Baker, Sequeira, Critchley.

Nous avons reçu sur ces sujets de nombreuses notes manuscrites de plusieurs auteurs que nous sommes heureux de remercier : de H. G. Adamson, Mac Leod, C. E. Iredell, par exemple. Plusieurs contiennent de très intéressants détails. Certains auteurs ayant essayé la radiothérapie des teignes avant l'invention du radiomètre X et, par des expositions répétées, en ont connu les inconvénients et les déboires. Tous se servent du radiomètre X et considéreraient comme dangereux d'opérer sans lui (Iredell, Mac Leod). Plusieurs ont traité 500 enfants et plus, sans un accident. En certains services le traitement est pratiqué par des *nurses* sous la surveillance d'une monitrice par qui la teinte de la pastille est vérifiée à chaque opération.

(3) Je crois utile de transcrire le propre texte d'une lettre que le Dr H. G. Adamson a bien voulu m'écrire sur ce sujet... « J'ai toujours usé du radiomètre X et je l'ai trouvé un moyen de dosage des rayons X absolument valable. En deux cas, des aires d'alopécie définitive ont été produites par un sur-dosage accidentel, mais ce n'est pas la pastille du radiomètre qui fut à blâmer. Dans un petit nombre de cas, la dose fut insuffisante et la chute des cheveux incomplète, et les surfaces ont été traitées une seconde fois. En général, cette insuffisance a été due à un traitement fait le soir, ou dans un jour de brouillard, alors que l'expérience montre qu'il est impossible de comparer nettement la teinte de la pastille à la teinte fixe du radiomètre.

(4) M. F. R. BERGER (de Cologne). Traitement de la microsporie, de la trichophytie et du favus par les rayons Roentgen (*Arch. fur Dermat. u. Syph.*, janvier 1908, fasc. II, t. LXXXVIII).

courtes, sans mesure, ce qui rend faciles les surexpositions et les malheurs. Vienne, où la radiothérapie a pris naissance, vient d'imaginer le procédé nouveau pour obtenir en peu de séances la dépilation de la tête entière, dont j'ai parlé plus haut. En Italie le traitement des teignes par les rayons X tend à se généraliser de plus en plus : Steiner les applique à Rome depuis 1905, Respighi et Pellizari à Florence (1906), Vignano et Bertarelli à l'Ospedale Maggiore de Milan, Pini à Bologne, Ciarocchi à l'hôpital San Gallicano à Rome (1908) et d'Armann à Venise. Le même traitement est appliqué à l'hôpital des Incurables à Naples (1).

En dehors de l'Europe peu à peu la méthode progresse : au Canada, aux États-Unis où elle est couramment appliquée en plusieurs villes ; à Buenos-Aires, la radiothérapie fonctionne pour le traitement des teignes ; toujours d'après notre méthode, à l'hôpital Saint-Roque (Prof. Sommer) ; à l'hôpital Espagnol (Dr Valdiviero) ; à la Casa de Expositos (Dr J. Uriburu). En outre, le prof. Costa, qui est passé à l'École Lailler, installe en ce moment trois machines à l'hôpital des Cliniques et à la Casa de Aislamiento créée, comme l'École Lailler, pour l'instruction des enfants teigneux.

En peu de pays l'organisation de ces services sera d'ailleurs aussi nécessaire qu'elle l'était en France et en Angleterre où le nombre des teignes tondantes était énorme.

Cet aperçu très incomplet, et que j'arrêterai ici, montre le chemin déjà fait par le traitement radio-électrique des teignes et fait prévoir celui qu'il fera dans les années qui vont suivre.

(1) Cf. *Giornale italiano delle malattie veneree e della pelle* (Milano) 1906, 1907, 1908, 1909. Cf. également : *Dermatologischer Jahresbericht* de Tammias-Unna (Wurtzburg, 1907-1909). Nous devons ces renseignements à M. le Dr Steiner, de Rome, que nous sommes heureux de pouvoir remercier ici.

