



HAL
open science

Histoire des instruments d'injection de produits de contraste

Jean-Pierre Martin

► **To cite this version:**

Jean-Pierre Martin. Histoire des instruments d'injection de produits de contraste. 2024. hal-04281270v2

HAL Id: hal-04281270

<https://hal.science/hal-04281270v2>

Preprint submitted on 23 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain

Histoire des Instruments pour injections de produits de contraste

Title : History of Contrast Product Injection Instruments

Abstract : The history of radiological examinations using contrast products to opacify viscera, bone cavities, vessels, etc. spans several decades. Multiple instruments, sometimes complex, have been developed to inject these contrast products. Very few have been preserved. The purpose of this article is to present numerous devices, of which sometimes only a few lines remain in old publications. Various instruments from the author's collection are presented.

Keywords : Radiology. Lipiodol. Hystero-graphy. Arteriography. Myelography. Contrast products.

Dr Jean-Pierre MARTIN

Praticien Hospitalier
Unité d'évaluation et de traitement
de la douleur chronique.
Centre hospitalier Dubois
1 Boulevard Verlhac
19100 Brive-la-Gaillarde

Contact : drjpmartin@orange.fr

Au début du XXe siècle, si la radiologie permettait l'exploration de certains tissus (l'os, le poumon), elle était inopérante avec les viscères creux et les vaisseaux, transparents aux rayons X. L'endodiascopie de Bouchacourt avec l'introduction d'un tube à rayons X de Crookes dans les cavités naturelles de l'organisme (vagin, vessie, bouche, estomac), étudiait surtout les régions avoisinantes, osseuses notamment, en limitant les superpositions sur les images. La diaphanoscopie, qui reposait sur la transillumination de l'organisme par une lumière externe appliquée sur la peau ou dans une cavité (la bouche pour explorer les sinus), n'était pas très efficace.

Les premières opacifications d'organes creux furent rendues possibles grâce au sulfate de baryum en 1907, puis l'huile iodée en 1922 (Sicard et Forestier). À l'analyse morphologique des organes, s'ajouta leur exploration fonctionnelle grâce à l'étude de la circulation des liquides biologiques opacifiés (urines, bile, etc.).

Bien avant la radiologie, la technique endoscopique, née dans le dernier tiers du XIXe siècle permit l'observation directe de l'intérieur des organes creux : en 1870, Collin, d'Alfort, éclaira et fit examiner à ses élèves le fonctionnement d'un estomac de taureau ; Mickuliez à l'aide d'un gastroscopie spécial recueillit l'image de l'estomac réfléchi à l'extérieur par un système de prismes, lentilles et miroirs ; en 1904, Chevalier-Jackson (Pittsburgh) inventa un oesophagoscope à éclairage spécial avec une

ampoule¹. Les évolutions technologiques permirent une miniaturisation, une amélioration de l'éclairage, et rendirent possibles les prises de clichés photographiques des lésions observées en direct. Faute de matériel souple, la technique endoscopique resta longtemps inconfortable et limitée, l'opacification radiologique des organes creux complétant l'analyse. Les deux disciplines cheminèrent de concert, s'améliorant progressivement, complémentaires plutôt que concurrentes.

Les huiles iodées : Iodipine et Lipiodol

Les huiles iodées firent l'objet d'études dès la seconde moitié du XIXe siècle. Elles étaient obtenues par fixation de l'iode sur les glycérides d'acides gras incomplets d'huiles dites siccatives (d'œillette (huile de pavot), de sésame, etc.). En 1896-1897, Merck déposa le brevet pour un procédé de fixation du chlorure d'iode sur l'huile de sésame, qui fut à l'origine de la commercialisation de l'Iodipine². En France, c'est aux pharmaciens Laurent Lafay et Marcel Guerbet que l'on doit une autre huile iodée, obtenue par fixation d'acide iodhydrique sur de l'huile d'œillette, qui fut présentée en mai 1901 à la Société française de Dermatologie et de Syphilographie³, sous le nom de Lipiodol.

La proportion d'iode était de 10 à 25 % pour l'Iodipine, et de 40 à 90 % pour le Lipiodol. Contrairement à l'Iodipine, le Lipiodol ne contenait pas de chlore. La grande concentration d'iode dans le Lipiodol explique ses qualités radiologiques, la radio-opacité d'un corps étant en relation avec son poids atomique et que celui de l'iode est de 127⁴. Visqueux à la température ambiante, il devient très fluide vers 35-40° C, imposant son chauffage pour faciliter son emploi dans les seringues et aiguilles à injection.

Les premières utilisations des huiles iodées et du Lipiodol furent thérapeutiques, durant près de vingt ans, de 1901 à 1922. Aux voies d'administration habituelles (orale, parfois lavement, rarement parentérale) des composés iodés (teinture d'iode, iodure de potassium), les huiles iodées ajoutèrent d'autres voies, rectales (sous forme d'émulsion à base de lait et de jaune d'œuf), parentérales

¹ Mercier-Bellevue : La gastroscopie, par Delalande (Le laryngoscope, n°2, 1908). Archives internationales de laryngologie, d'otologie et de rhinologie. Maloine, Paris, 1908, tome 26, 323-325.

² Bonnemain B., Guerbet M. : Histoire du Lipiodol (1901-1994) ou comment un médicament peu évoluer avec son temps. Revue d'Histoire de la pharmacie, 83^e année, n° 305, 1995, 159-170. <http://dx.doi.org/10.3406/pharm.1995.4238>

³ Bonnemain B., Guerbet M. : Histoire du Lipiodol (1901-1994) ou comment un médicament peu évoluer avec son temps. Revue d'Histoire de la pharmacie, 83^e année, n° 305, 1995, 159-170. <http://dx.doi.org/10.3406/pharm.1995.4238>

⁴ Forestier, Kuentz : Le Lipiodol, indications générales, contre-indications, accidents. Archives d'électricité médicale et de physiothérapie du cancer, n° 546, mai 1929, 166-172.

(hypodermique dans le muscle, sous-cutanée, intraséreuse, intrapéritonéale, dans les ganglions, la conjonctive, la thyroïde, et directement dans certaines tumeurs), cutanée par badigeonnage⁵. C'est principalement pour ses propriétés antiseptiques et antituberculeuses que le Lipiodol fut utilisé, avec des indications persistantes jusque dans les années 1950, réservé alors aux situations d'iodisme induit par les traitements iodurés qui devaient être interrompus.

L'utilisation radiologique du Lipiodol est attribuée à Jean-Athanase Sicard (1872-1929) et son élève Jacques Forestier (1890-1978)⁶. La radiologie des organes creux se limitait en 1920 à l'opacification du tube digestif par le baryum et le bismuth. La radio-opacité du Lipiodol était connue, mais n'avait pas été exploitée. Sicard, professeur de neurologie, confia à Forestier la mission de voir ce qu'il était possible de faire avec le Lipiodol en matière de diagnostic radiologique. Celui-ci, travaillant sur des lapins, constata que le Lipiodol injecté dans le canal rachidien circulait autour de la moelle épinière en fonction des mouvements imprimés aux animaux : il venait d'inventer la myélographie. Le premier essai sur un homme suspecté d'être paralysé par une tumeur de la moelle, se fit en 1921. Sicard et Forestier présentèrent leur technique d'injection épidurale du Lipiodol, mais aussi trachéale (par voie trans-glottique ou par injection inter-crico-thyroïdienne), en 1921 dans diverses revues et colligèrent leurs techniques et résultats dans un ouvrage paru en 1928⁷. On y trouvait divers sites d'explorations, intéressants autant de disciplines :

- Neurologie : opacification de l'espace sous-arachnoïdien et de l'espace épidural.
- Pneumologie : opacification de l'arbre bronchique. La technique fut améliorée en 1945 par Dormer, Friedlander et Wiles qui associèrent le Lipiodol à de la poudre de sulfanilamide qui ralentissait la pénétration bronchique du Lipiodol et offrait une imprégnation alvéolaire exceptionnelle⁸.
- Gynécologie : opacification des cavités utérines et tubaires.
- Urologie : opacification des voies urinaires dans les deux sexes, mais aussi des canaux déférents et des vésicules séminales chez l'homme.
- Vasculaire : exploration des vaisseaux par voie artérielle et veineuse.

⁵ Bonnemain B., Guerbet M. : Histoire du Lipiodol (1901-1994) ou comment un médicament peu évoluer avec son temps. Revue d'Histoire de la pharmacie, 83^e année, n° 305, 1995, 159-170. <http://dx.doi.org/10.3406/pharm.1995.4238>

⁶ Bonnemain B., Guerbet M. : Histoire du Lipiodol (1901-1994) ou comment un médicament peu évoluer avec son temps. Revue d'Histoire de la pharmacie, 83^e année, n° 305, 1995, 159-170. <http://dx.doi.org/10.3406/pharm.1995.4238>

⁷ Sicard J.A., Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Paris, Masson, 1928.

⁸ Bonnemain B., Guerbet M. : Histoire du Lipiodol (1901-1994) ou comment un médicament peu évoluer avec son temps. Revue d'Histoire de la pharmacie, 83^e année, n° 305, 1995, 159-170. <http://dx.doi.org/10.3406/pharm.1995.4238>

- Oto-rhino-laryngologie : opacification des sinus.
- Ophtalmologie : opacification des voies lacrymales.
- Rhumatologie : exploration des cavités articulaires.
- Gastro-entérologie : opacification du tube digestif.

L'inconvénient majeur des huiles iodées tenait à leur persistance sur les sites injectés pendant parfois plusieurs mois (voire des années⁹), perturbant de nouvelles explorations radiologiques ou la lecture de simples clichés¹⁰. Dans le tube digestif, il était au contraire rapidement détruit. A compter de 1931, des produits hydrosolubles injectables, rapidement éliminés de l'organisme, remplacèrent progressivement le Lipiodol dans les explorations urinaires (urographie) ou digestives (cholécystographie).

Le Lipiodol, dans ses utilisations primitives, fut totalement abandonné dans les années 1950, au profit des hydrosolubles.

Le Lipiodol trouva une deuxième vie dans l'exploration du système lymphatique (lymphographie) dans les années 1960, technique encore utilisée de nos jours, et à partir de 1981 dans la chimioembolisation de certaines tumeurs où le Lipiodol sert de véhicule à divers anticancéreux. Une présentation de Lipiodol radioactif (Lipiodol[®]) est utilisée à titre palliatif dans le carcinome hépatocellulaire. Il sert également de diluant du butyl-cyanoacrylate (Histoacryl[®]) dans la sclérose de varices œsophagiennes. Enfin, citons en 1989 l'inscription par l'OMS du Lipiodol sur la liste des médicaments essentiels, dans la prévention et le traitement du goitre endémique contre lequel il était utilisé depuis 1957 par voie intramusculaire, puis en 1979 par voie orale¹¹.

D'autres produits radio-opaques furent utilisés, notamment par voie veineuse, ce que la viscosité du Lipiodol ne permettait pas. Ils seront évoqués de manière succincte dans les différents chapitres qui suivent.

⁹ Radiographies et Lipiodol. Société médicale des hôpitaux, séance du 10 novembre 1922. Cité dans Revue générale de clinique et de thérapeutique – Journal des Praticiens, 36^e année, Paris, 1922, 767.

¹⁰ Rist, Moss, Gally : Les injections sous-cutanées de Lipiodol cause d'erreurs radiologiques. Société Médicale des Hôpitaux. Cité dans Le Concours Médical, 44^e année, 1922, 1804.

¹¹ Bonnemain B., Guerbet M. : Histoire du Lipiodol (1901-1994) ou comment un médicament peut évoluer avec son temps. Revue d'Histoire de la pharmacie, 83^e année, n° 305, 1995, 159-170. <http://dx.doi.org/10.3406/pharm.1995.4238>

Conditionnement du Lipiodol

Le Lipiodol était présenté soit à l'état pur, en ampoules ou en flacons, soit en émulsion, soit en capsules de gélatine, ces dernières étant avalées pour explorer l'activité sécrétoire de l'estomac.

Ampoules

On trouvait le Lipiodol en ampoules de verre de 1, 2 ou 5 cc, destinées aux injections thérapeutiques répétées.

Flacons

Pour l'usage radiologique, le Lipiodol était conditionné dans des flacons d'aluminium à couvercle vissé. Quatre modèles étaient disponibles¹² :

- Flacons de 20 cc de Lipiodol à 40 % d'iode en poids, soit 0.54 cg d'iode par cc. Ils étaient recommandés lorsque de grandes quantités d'huiles étaient nécessaires, notamment pour l'examen de l'appareil broncho-pulmonaire, les voies génito-urinaires, les fistules et les abcès. Un même flacon pouvait être utilisé en plusieurs fois, à condition que son ouverture ait été faite dans des conditions d'asepsie, et que le Lipiodol ait été aspiré par une seringue aseptique, ou vidé directement dans le corps de la seringue.

- Flacons de 5 cc réservés à l'examen du système nerveux (injections sous-arachnoïdiennes et épidurales, mais aussi lorsque qu'un faible volume de Lipiodol était nécessaire (examen des canaux lacrymaux, vésicules séminales). Ces petits flacons étaient de deux sortes :

- Flacon de Lipiodol pur dit *Lipiodol lourd* ou *Lipiodol descendant* : Le terme de descendant tenait au fait que ce Lipiodol, injecté dans le liquide céphalo-rachidien (LCR), subissait l'action de la gravité de haut en bas à cause de sa densité plus élevée que celle du LCR. Ce Lipiodol était celui réservé à l'examen neurologique et tous les usages extra-neurologiques. Les flacons étaient marqués d'une flèche pointant vers le bas.

¹² Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928.

- Flacon de Lipiodol dilué dans l'huile d'olive ou dans une huile animale, dit *Lipiodol léger* ou *Lipiodol ascendant* : Ce Lipiodol ne contenait que 11 % d'iode et flottait à la surface des liquides. Il convenait à l'exploration des cavités rachidiennes et cérébrales, mais aussi des épanchements séreux dont, en flottant, il déterminait le niveau supérieur. Pour l'examen de la cavité sous arachnoïdienne, il était injecté par voie lombaire et s'élevait jusque dans les ventricules cérébraux. En effet, le Lipiodol lourd ou ascendant, injecté par voie lombaire (avec un patient ensuite sanglé sur la table de radiologie basculante qui le mettait en déclive jusqu'à 70°), lorsqu'il avait franchi la région cervicale, s'accumulait autour du mésencéphale et les pédoncules, et pénétrait rarement dans les ventricules latéraux.

Le Lipiodol léger ascendant était un mélange de Lipiodol et d'huile d'olives contenant 11 cg d'iode par cc d'huile (le Lipiodol lourd contenait 54 cg d'iode par cc). Hagueneau utilisait de l'huile de cachalot, la plus légère des huiles pour un titrage à 12 %. Une fois le Lipiodol ascendant injecté par voie lombaire, il fallait attendre plusieurs heures, patient en position assise, pour qu'il remonte en direction de la tête. Lorsqu'il parvenait à atteindre les ventricules cérébraux, des réactions pouvaient être observées (céphalées, fébricule) jusqu'à 48 h.

Ces flacons étaient marqués d'une flèche pointant vers le haut.

- Lipiodol ascendant émulsionné : c'est afin d'améliorer la légèreté, les capacités de dissémination et d'imprégnation du Lipiodol ascendant, que Binet, Sicard et Forestier, eurent l'idée de le mélanger à l'air. Pour obtenir ce Lipiodol émulsionné, 5 à 6 cc étaient mélangés dans une capsule avec 10 cc de LCR prélevés par ponction lombaire (l'aiguille était laissée en place et obturée). Le brassage se faisait à l'aide d'une seringue de 10 cc par des mouvements d'aspiration et de refoulement, pendant 2 à 3 minutes. Le mélange obtenu était ensuite réinjecté dans l'espace sous-arachnoïdien, puis le patient restait assis quelques heures, pour laisser le temps au mélange de remonter le long du canal rachidien.

Une seconde technique utilisait une seringue de 20 cc, dans laquelle étaient aspirés 10 cc de LCR et 5 cc de Lipiodol ascendant. L'émulsion était obtenue en agitant la seringue, fixée ensuite sur l'aiguille de la ponction lombaire laissée en place. Un peu de LCR était alors aspiré dans le corps de pompe de la seringue, et par des va-et-vient successifs (une dizaine environ), le mélange était ainsi aspiré et réinjecté au malade. L'émulsion LCR / Lipiodol ascendant pouvait être observée à travers le verre du corps de pompe de la seringue. Cette émulsion, composée de fines gouttelettes d'huile iodée était irritant et mal toléré. Cette technique fut abandonnée au profit de celle d'injection de 50 à 100 cc d'air par voie lombaire, patient assis. Des clichés du crâne étaient rapidement pris, puis le patient était mis en déclive rapide, pour forcer l'air à venir s'accumuler dans le cul-de-sac sacré, d'où il était retiré à l'aiguille. Ceci évitait le phénomène d'hypertension intracrânienne grave et mortelle, consécutif à la persistance de l'air dans les cavités cérébrales avant sa résorption au bout de quelques jours, qui

s'observait avec d'autres méthodes d'injection d'air. Des techniques d'injection de Lipiodol ordinaire après trépanation, dans les cavités d'abcès, les sinus veineux, furent réalisées afin d'imprégner les cavités physiologiques ou pathologiques du cerveau.

Dans tous les cas, avant l'injection, l'aspect du Lipiodol devait être contrôlé : transparent, clair, jaune ambré. Toute altération du liquide avec opacité, perte de transparence, couleur brune, devait en faire rejeter l'utilisation.

Les instruments dédiés aux injections de Lipiodol

Si la première injection de Lipiodol chez l'homme se fit avec une simple seringue en verre de type Lüer¹³, l'opacification des différents organes (système nerveux, voies génitales, bronches, etc.) a nécessité, en raison du caractère liquide et visqueux du produit, le développement de seringues et d'accessoires spécifiques, qui ont laissé peu de trace dans la littérature, hormis quelques pages dans de rares articles et les catalogues de matériels médicaux, de 1920 jusqu'à 1970. Ultérieurement, le développement des seringues en plastique, à usage unique, a rendu obsolètes les instruments d'avant 1960. Ceux-ci sont assez rares, car ils appartiennent à une période qui intéresse peu les collectionneurs, dont la préférence va aux instruments plus anciens, d'avant l'ère de la stérilisation (vers 1875). Cette absence d'intérêt a favorisé la perte de ce patrimoine.

En 1903 (bien avant que Sicard et Forestier n'aient eu l'idée d'utiliser les huiles iodées comme produits de contraste radiologique), Chatin résuma les difficultés qu'il pouvait y avoir pour injecter des huiles très denses comme le Lipiodol ou le Iodipin¹⁴, alors utilisées pour leur pouvoir antiseptique par voie intramusculaire ou intradermique.

Même après avoir fait chauffer l'huile, il fallait « *déployer une force considérable pour pousser le piston de la seringue* »¹⁵. La manœuvre était tout autant douloureuse pour l'opérateur dont la main s'ankylosait et tremblait, que pour le patient en raison des mouvements imprimés à l'aiguille. Avec une seringue ordinaire, il fallait employer de grosses aiguilles pour faciliter l'écoulement du liquide, ce qui

¹³ Photographie de l'une des premières injections de produit de contraste. In Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 59. (Cette photographie sera présentée plus loin).

¹⁴ Chatin M. : seringue stérilisable pour injections d'huile très denses (lipiodol, iodipin, etc.). Annales de dermatologie et de syphiligraphie. 4ème série, tome IV. Paris : Masson, 1903, 171-173.

¹⁵ Chatin M. : seringue stérilisable pour injections d'huile très denses (lipiodol, iodipin, etc.). Annales de dermatologie et de syphiligraphie. 4ème série, tome IV. Paris : Masson, 1903, 171-173.

était douloureux et coûteux. Souvent, sous l'effet de la pression, le canon de l'aiguille se désadaptait de l'embout de la seringue et l'huile se répandait sur la peau.

Chatin fit construire par Chazal (Paris) une seringue permettant l'utilisation d'aiguilles très fines. Il utilisa une seringue à instillations de Guyon, probablement urétrale et non vésicale vu sa capacité de 10 cc, en verre, renforcée par une cage métallique. Le piston était en amiante, démontable et extensible (c'est-à-dire dont on pouvait modifier le diamètre par la pression d'un galet à vis situé sur la tête de la tige du piston et manœuvré de l'extérieur). La tige du piston était graduée et porteuse d'un pas de vis (dont ne disposaient pas les seringues de Guyon à usage urologique). La tige de piston à vis était munie d'un écrou mobile prenant appui sur la platine supérieure de la seringue sur laquelle il se bloquait par un système à baïonnette, permettant ainsi de limiter le volume d'injection selon les besoins.

L'injection se faisait ensuite par simple vissage de la tige du piston. L'aiguille en acier était munie d'un canon fileté la reliant solidement, par vissage, à la seringue. Pour la stériliser, l'aiguille devait être bouillie et non flambée pour éviter le dépôt de carbone qui finissait par l'obstruer.

Pour Boix, n'importe quelle seringue hypodermique pouvait être utilisée pour injecter le Lipiodol, mais sa préférence allait à celles à piston à vis à joint de caoutchouc ou mieux d'amiante, le Lipiodol pouvant dissoudre certains caoutchoucs de qualité inférieure¹⁶.

Quelques instruments dédiés au Lipiodol ont été décrits dans l'ouvrage de Sicard et Forestier, mais globalement, dans les articles parus dès 1922, ce sont surtout les quantités injectées, les résultats illustrés d'images d'opacifications, les diagnostics posés qui occupèrent le devant de la scène.

Au fil des nombreux articles consacrés à la pratique radiologique des injections lipiodolées, on pioche quelques données très fragmentaires sur le matériel utilisé ou la manière de s'en servir. Les catalogues de matériel médical sont d'un apport iconographique plus intéressant, mais limité, faute de commentaires détaillés.

Il apparaît que les seringues à usage urologique, urétrales et vésicales, ont été largement utilisées pour les injections de Lipiodol, en parallèle de nouveaux modèles de seringues dédiées, entièrement métalliques, avec piston avec ou sans vis.

L'invention d'instruments endoscopiques à lumière intégrée pour les tractus digestifs, pulmonaires, urinaires, malgré l'avancée technique qu'ils représentaient, ne permettaient pas, en raison de leur rigidité, d'explorer les cavités naturelles sur toute leur longueur, comme on peut le faire de nos jours

¹⁶ Lafay L. Etudes thérapeutiques. Mayenne, imprimerie Charles Colin, 1908, 322.

avec les appareils souples à fibres optiques. Ils permettaient, grâce à l'instrumentation associée, de réaliser des prélèvements ou des traitements (résection, cautérisation) des lésions qui leur étaient accessibles. L'opacification par le Lipiodol ou d'autres produits garda donc tout son intérêt et les deux techniques cohabitèrent et se complétèrent pendant plusieurs décennies.

Il est impossible de présenter une liste exhaustive des instruments utilisés pour les injections de Lipiodol ou autres liquides radio-opaques, et ce pour plusieurs raisons : les instruments parvenus jusqu'à nous sont rares, les catalogues d'instruments le sont tout autant (les plus rares étant paradoxalement les plus récents), les publications des différents examens sont avares de détails sur l'instrumentation utilisée, ou citent des appareils et seringues sans commentaires ni illustrations.

Les instruments présentés ci-après sont tirés des différentes publications, catalogues, et de notre collection, patiemment accumulés depuis une vingtaine d'années.

Seringues à Lipiodol

Le système nerveux fut le premier à être explorés par Sicard et Forestier, dès 1921. Les premières injections de Lipiodol furent faites par voie haute, par ponction occipito-atloïdienne de la grande citerne, puis par voie basse, en 1924, par ponction lombaire classique. Pour ces gestes sur lesquels nous reviendrons plus bas, Sicard et Forestier utilisèrent de simples seringues de Lüer de 2 cc, stérilisées, sur lesquelles était fixée une aiguille à ponction lombaire en nickel ou en platine.

A côté des seringues de Lüer, dès 1923, les seringues à Lipiodol avaient plusieurs caractéristiques communes. Il y eut quelques aménagements, mais elles restèrent en service jusque dans les années 1960-1970.

Ces seringues étaient faites pour résister à de fortes pressions, avec un corps de pompe en métal, de diverses capacités, 10 ou 20 cc. Leur forme rappelait la seringue à anesthésie de Pauchet [Fig. 1] conçue dans les années 1910 (laquelle fut d'ailleurs parfois utilisée pour le Lipiodol).



Figure 1 : Seringue de Paquet à embase excentrée, pour injections à fortes pressions, dont celle du Lipiodol. © Collection de l'auteur.

La progression du piston se faisait à l'aide d'une tige à vis, chaque tour de spire chassant une quantité égale de liquide, comme sur les seringues hypodermiques de type Pravaz. Un écrou situé sur la platine supérieure permettait de libérer la tige de piston qui pouvait alors être poussée sans rotation. Elles disposaient généralement de points d'appui pour les doigts, ailettes, ou anneaux. On les trouve dans différents catalogues (Drapier 1924, 1829-1929, Guyot 1930, Vincent 1932, Guillot 1934) [Fig. 2].



Figure 2 : seringues à Lipiodol, tout en métal, piston à vis, avec écrou de blocage pour calibrer le volume, embout à vis. Circa 1930. © Collection de l'auteur.

On trouve quelques seringues à Lipiodol à corps de pompe en verre renforcé par une cage métallique [Fig. 3, 4].



Figure 3 : seringue à Lipiodol, corps de pompe en verre renforcé par une cage métallique, piston à vis, écrou de blocage muni de deux tenettes. © Collection de l'auteur.



Figure 4 : détail de l'écrou de blocage, permettant de libérer la tige du piston du vissage, ou de calibrer le volume à injecter. © Collection de l'auteur.

De simples seringues en verre de type Lüer servirent pour le Lipiodol (comme dans l'hystéromanomètre de Bécclère en 1935, où les anneaux d'appui étaient situés sur la structure en métal dans laquelle était introduite la seringue (cf infra) [Fig. 5].



Figure 5 : seringue à Lipiodol en verre, type Lüer, présente dans l'hystéromanomètre de Bécclère pour injection utérine de Lipiodol. © Collection de l'auteur.

Dans un catalogue Brodard sans date (circa 1920), on trouve au chapitre des injections intraveineuses, une seringue à Lipiodol tout en verre, de type Lüer, avec la particularité d'avoir pour l'appui des doigts, deux tenettes en verre moulées dans la masse [Fig. 6]. Vu sa capacité de 5 cc, et bien qu'elle apparaisse au chapitre seringues intraveineuses, cette seringue semble plutôt destinée aux injections hypodermiques ou intra-musculaires à visée antiseptique, et non à un usage radiologique. Mais Sicard et Forestier utilisaient des seringues de ce volume pour les injections sous-arachnoïdiennes.

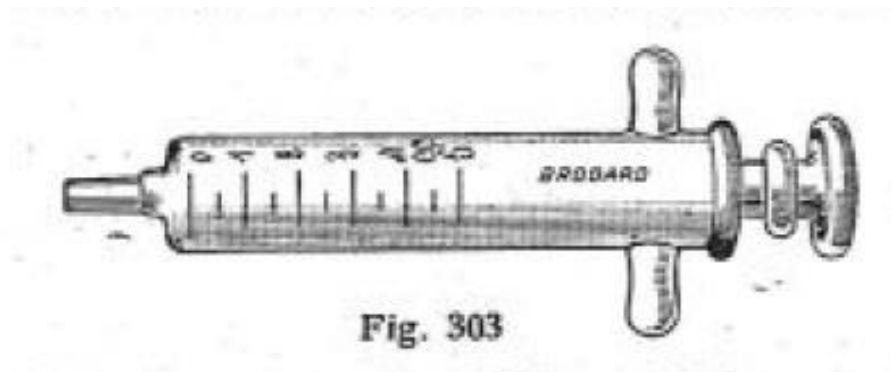


Figure 6 : seringue tout en verre, type Lüer, avec tenettes en verre, pour injections de Lipiodol. Catalogue Brodard, sans date. ©BIU santé Paris.

Citons pour clore ce chapitre, la seringue de Lafay (fabricant de Lipiodol¹⁷), dont nous avons trouvé la description et une illustration dans l'ouvrage de Sicard et Forestier de 1928¹⁸ et un article de 1929¹⁹. Il s'agissait d'une seringue de 10 ou 30 cc, de type Record avec piston en nickel. Le corps de pompe était en verre, sans [Fig. 7A] ou avec renfort par une cage métallique [Fig. 7B]. Elle était munie d'un embout fileté sur lequel se vissaient des aiguilles à canon spécial (droites, ou courbes pour les injections intratrachéales), ou un tube raccord intermédiaire en caoutchouc aux extrémités équipées de raccords filetés. La tige de piston progressait par pression ou par vissage. Cette seringue devait être stérilisée une première et unique fois à l'éther, le Lipiodol ayant des propriétés antiseptiques rendant inutile toute stérilisation entre les utilisations.

¹⁷ Il n'était pas rare qu'un fabricant de médicament injectable, vende des coffrets avec le produit, mais aussi une seringue avec aiguille pour l'injecter. Souvent, le corps de pompe était gravé du nom du fabricant du produit. C'est le cas pour la seringue du Dr Lafay, fabricant du Lipiodol avec son collègue Guerbet.

¹⁸ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 43-44.

¹⁹ Forestier, Kuentz : Le Lipiodol, indications générales, contre-indications, accidents. Archives d'électricité médicale et de physiothérapie du cancer. 1929, n° 546, 166-172.

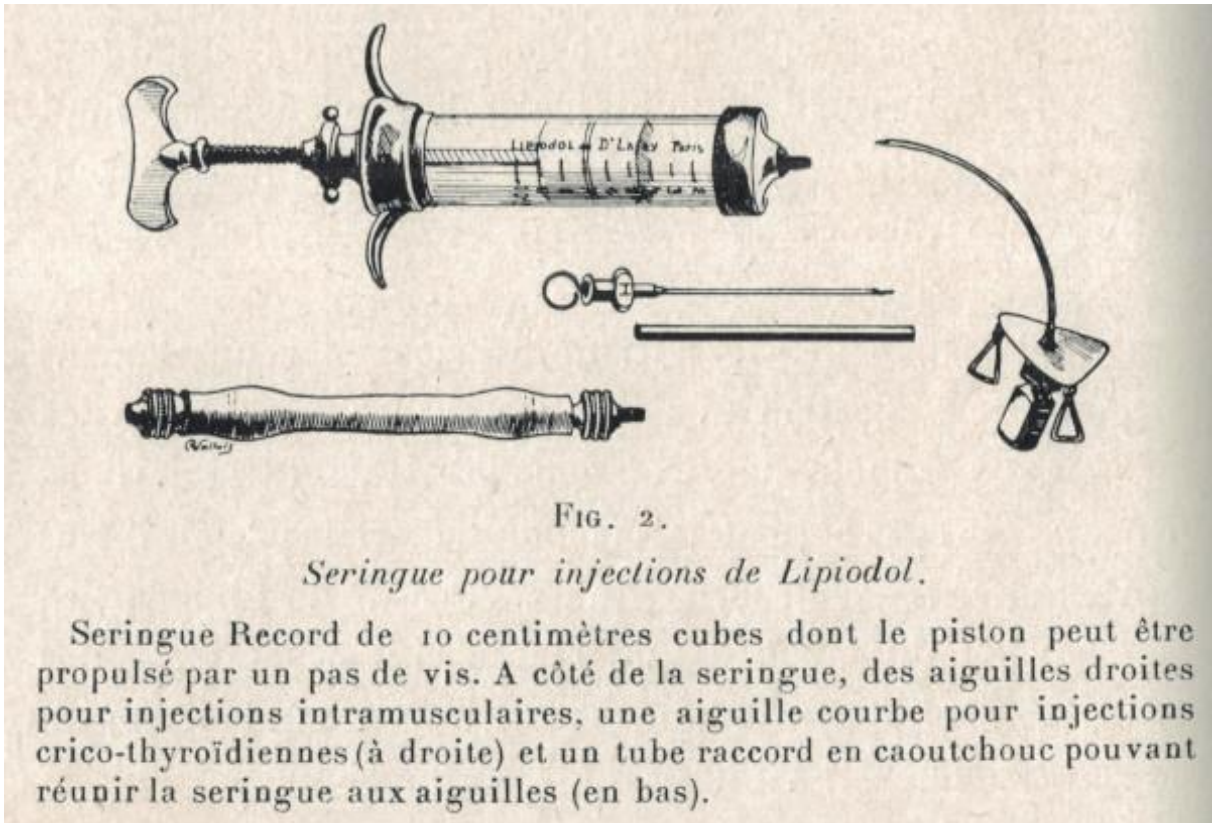


Figure 7A : Seringue de Lafay sans cage métallique pour injection de Lipiodol. In Sicard, Forestier, 1928. © Collection de l'auteur.

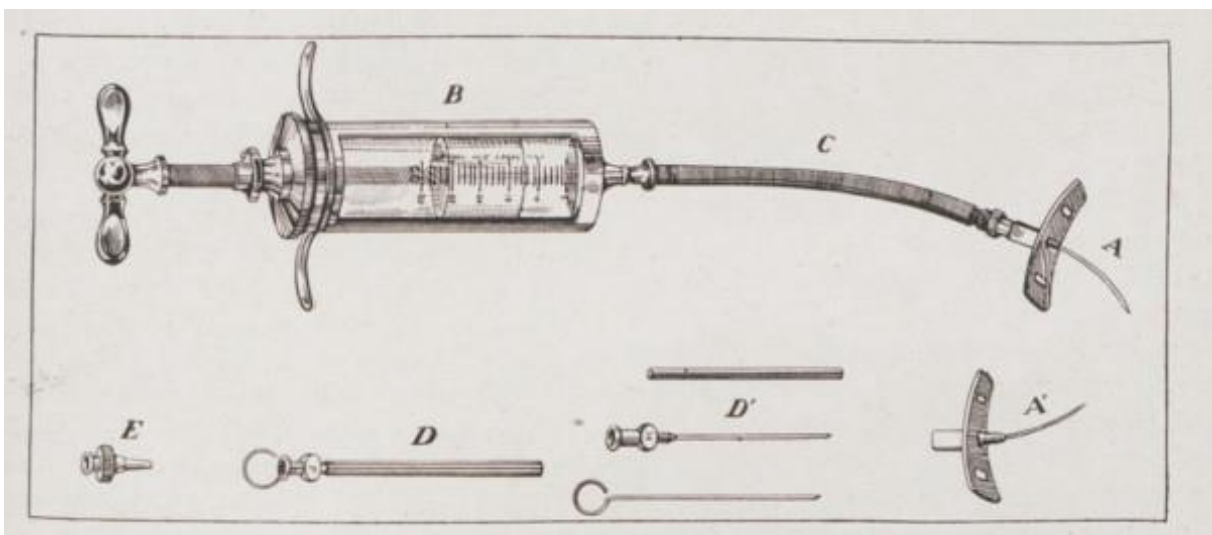


Figure 7B : Seringue de Lafay pour Lipiodol avec cage métallique. In Forestier, Kuentz, Archives d'électricité médicale et de physiothérapie du cancer, 1929. © Collection de l'auteur.

Dans les injections sous-arachnoïdiennes, le remplissage de la seringue se faisait en versant l'huile lipiodolée dans le corps de la seringue²⁰, ou par aspiration du produit à l'aiguille²¹. L'injection se faisait en reliant la seringue remplie de Lipiodol à une aiguille de Tuffier, en platine ou en nickel²². Pour éviter les manipulations d'aiguilles, Forestier avait imaginé une double aiguille-trocart, composée de deux aiguilles s'emboîtant l'une dans l'autre, l'une externe, plus large et plus courte, à l'extrémité mousse formant canule, l'autre interne, plus longue et à l'extrémité pointue, à biseau court formant trocart²³.

Sicard et Forestier ont fort bien détaillé leur procédure que nous résumons ci-après. Ils utilisaient trois seringues de 2 cc de type Lüer, stérilisées, l'une contenant une solution de cocaïne-novocaïne à 1 % (pour la progression de la peau à la profondeur en poussant quelques dixièmes de cc au fur et à mesure), remplacée par la seconde de sérum physiologique (jusqu'à ce que le LCR reflue dans la seringue, pour éviter l'injection de cocaïne-novocaïne dans le LCR), puis la troisième de Lipiodol pur. Il semble que le jeu de trois seringues ne concernait que la ponction haute occipito-atloïdienne. L'injection, par ponction occipitale ou lombaire, était de 1,5 cc à 1,75 cc de Lipiodol pur, à 0,54 g d'iode par cc. La bulle formée par le Lipiodol injecté dans le LCR pouvait rester mobile plusieurs mois, sujette à la gravité, se déplaçant au gré des positions du sujet, proclive ou déclive. Un arrêt de la bulle de Lipiodol signait l'existence d'un obstacle dans le canal rachidien, d'origine intra ou extra-durale.

La recherche d'un obstacle dans le canal rachidien, avant le Lipiodol, faisait appel à diverses techniques. Ayer ponctionnait dès 1920 en occipital et en lombaire, pour un examen comparatif chimique et manométrique du LCR. Foix prélevait le LCR à la recherche du syndrome de dissociation albumino-cytologique du LCR (augmentation de l'albumine sans augmentation des cellules). Avant eux, Queckenstedt, en 1916, étudiait la pression manométrique après ponction lombaire et compression des veines jugulaires, pour mettre en évidence un obstacle dans le canal rachidien. Avec les injections d'air, Dandy et Bingel firent les premières observations radiographiques de localisation directe d'un obstacle, la colonne d'air injectée par voie lombaire s'arrêtant au lieu de la compression rachidienne

²⁰ Roger H. : Les épreuves lipiodolées sous-arachnoïdiennes et épидurale de Sicard. Paris Médical, 24 janvier 1925, n° 55, partie médicale. Paris, J.-B. Baillière et fils, 81-90.

²¹ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostique et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928.

²² Roger H. : Les épreuves lipiodolées sous-arachnoïdiennes et épидurale de Sicard. Paris Médical, 24 janvier 1925, n° 55, partie médicale. Paris, J.-B. Baillière et fils, 81-90.

²³ Roger H. : Les épreuves lipiodolées sous-arachnoïdiennes et épидurale de Sicard. Paris Médical, 24 janvier 1925, n° 55, partie médicale. Paris, J.-B. Baillière et fils, 81-90.

au lieu de gagner les ventricules cérébraux. Mais Dandy reconnu que « *le plus mauvais cliché avec le Lipiodol était supérieur comme valeur localisatrice, au meilleur cliché obtenu par l'air* »²⁴.

Les allemands utilisèrent le procédé d'injection sous-arachnoïdienne de Sicard et Forestier, et lui donnèrent le nom de myélographie, auquel les français préférèrent leur terme de « *l'épreuve du Lipiodol sous-arachnoïdien* ». Mais c'est le terme de myélographie qui s'imposa finalement.

L'exploration des ventricules cérébraux se heurta à de nombreuses difficultés, par manque de diffusion du Lipiodol ascendant, et sa mauvaise tolérance sous forme d'émulsion avec de l'air. Ce ci donna lieu à des tentatives plus agressives, comme l'injection dans le sinus veineux longitudinal supérieur, ou directement dans le ventricule latéral, qui se faisait à travers l'orifice cicatrisé d'une petite trépanation du vertex, avec du Lipiodol chauffé à 37°, une aiguille 8/10 e de millimètre, et une seringue à lumière d'embout large, sans plus de précision²⁵. Cette technique donna de piètres résultats et fut abandonnée.

En 1927, Egaz Moniz, neurochirurgien portugais, publia son travail sur l'encéphalographie artérielle (c'est-à-dire l'artériographie cérébrale) par injection intra-artérielle d'iodure de sodium. Elle nécessitait la mise à découvert de la carotide primitive et l'injection de 10 cc de Thorotrast, suivi de la prise de trois clichés, le premier au moment de l'injection (temps artériel), le second 2 secondes après (temps du réseau veineux superficiel du cerveau), le troisième 2,5 secondes après (temps de la phlébographie de la deuxième phase montrant le sinus de la dure-mère et les veines cérébrales profondes)²⁶.

Explorations pulmonaires

En 1917, aux Etats-Unis, Waters, Bayne-Jones et Rowntree testèrent sur le chien l'injection d'une émulsion d'iodoforme dans les bronches, avec une mortalité élevée des animaux qui interdit l'essai chez l'homme. En 1918, Chevalier Jackson injecta de la poudre de bismuth à l'aide d'un bronchoscope. La technique uniquement bronchoscopique et la survenue de lithiases bronchiques limitèrent cette

²⁴ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 53-54.

²⁵ Sicard, Haguenu, Wallich : Encéphalographie liopodolée sinuso-veineuse. Revue neurologique. Paris Masson, 1927, Vol. 2, 657-658.

²⁶ Moniz E. : Radio-diagnostic de la circulation cérébrale (angiographie cérébrale). L'Encéphale, 01 juin 1936, 218-219.

méthode d'exploration. Lynah et Stewart, en 1920, utilisèrent une suspension huileuse de bismuth, mais les effets indésirables furent les mêmes et la technique fut abandonnée.

Sicard et Forestier présentèrent leurs premiers clichés d'arborisations bronchiques visibles après injections de Lipiodol dans la trachée en 1922. Cette méthode simple et d'une grande innocuité, connut une large diffusion dans le monde. Le réchauffement du Lipiodol à 35-40° avant l'injection avait le double avantage de fluidifier le Lipiodol et de diminuer le réflexe de toux. Le Lipiodol était utilisé pur avec des volumes injectés allant de 20 à 60 cc. L'idéal était de pratiquer l'injection sur une table de radiologie, afin de pouvoir prendre des clichés précoces de la trachée et des bronches souches. Une anesthésie trachéo-bronchique avec une solution de novocaïne, préalable à l'injection de Lipiodol, était recommandée et faite, selon la voie, avec une aiguille ou une canule montée sur une seringue, pour limiter le réflexe de toux. De la même manière, une prémédication par un hypnotique (Gardéna), ou 1 cg de morphine était préconisé chez les sujets « nerveux » et les enfants^{27,28}.

Quatre voies d'accès à l'arbre trachéo-bronchique étaient possibles :

- L'injection sus-glottique :

Le Lipiodol était déposé dans le vestibule laryngé, sans l'aide d'un miroir laryngé, sans ou avec anesthésie du voile du palais par badigeonnage avec une solution de cocaïne à 10 %. Cette méthode, où l'on demandait au malade de tirer la langue, d'inspirer dix fois de suite profondément, tandis qu'une canule placée derrière l'épiglotte arrosait la zone d'huile iodée²⁹, n'aboutissait bien souvent qu'à une opacification de l'œsophage. Le matériel consistait en une seringue ordinaire en verre contenant le Lipiodol tiédi, munie d'une canule courte. Cette technique, peu rentable d'un point de vue des images obtenues, fut supplantée par l'injection trans-glottique.

- L'injection trans-glottique (ou intra-trachéale vraie) :

Une canule longue (environ 24 cm) était insérée entre les cordes vocales après anesthésie locale, sous contrôle d'un miroir laryngé. Chez l'enfant, cette injection se faisait à l'aide d'une seringue de 20 cc à anneaux, résistante, en verre à cage métallique, type Guyon ou Rosenthal [Fig. 8, 9]³⁰.

²⁷ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928.

²⁸ De Reynier L. : Le Lipiodol dans les voies aériennes supérieures et les poumons. Archives d'électricité médicale et de physiothérapie du cancer. Mai 1929, n° 546, 145-154.

²⁹ Lian, Darbois, Navarre : La non-pénétration des injections intra-trachéales dites simplifiées. Société Médicale des Hôpitaux. Cité dans Le Concours Médical, 44^e année, 1922, 1657-1658.

³⁰ Lesné, Lemarié : L'injection lipiodolée transglottique après tubage. Bulletin de la société de pédiatrie de Paris. Tome 23, Paris, Masson et Cie, séance du 15 décembre 1925, 640-650.

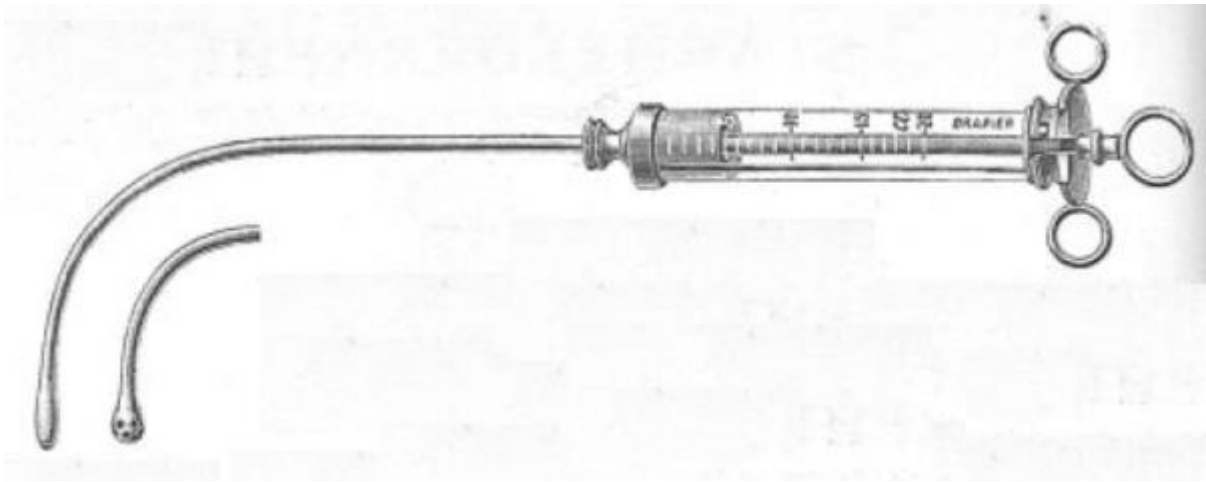


Figure 8 : Seringue de Rosenthal avec ses canules laryngées. Catalogue Drapier, circa 1929. © Collection de l'auteur.



FIG. 26.

Cavités broncho-pulmonaires. Injection intratrachéale par voie transglottique avec la seringue de Rosenthal.

L'anesthésie locale du pharynx et du larynx a été pratiquée, l'injection est faite sous le contrôle du miroir laryngien. Noter la position inclinée du patient sur le côté droit pour injection du territoire pulmonaire correspondant.

Figure 9 : Injection trans-glottique à l'aide d'une seringue de Rosenthal. In Sicard, Forestier, 1928. © Collection de l'auteur.

Dans les catalogues De la Croix de 1925 et 1927, est mentionnée au chapitre des seringues laryngiennes, une seringue de 10 cc, tout métal, pour les injections de Lipiodol trachéo-bronchiques³¹.

En 1929, De Reynier utilisa dans un premier temps une seringue munie d'un embout laryngé, puis un simple drain en caoutchouc introduit dans la trachée, permettant d'injecter le Lipiodol dans n'importe quelle position. Lui aussi limitait la toux par une injection de morphine 45 minutes avant l'injection du Lipiodol, puis une injection de cocaïne directement dans les bronches, associée à une anesthésie laryngée soigneuse.

En 1930, Armand-Delille et Leunda, utilisèrent une canule dite de Leunda, pour l'injection intrabronchique de Lipiodol chez l'enfant³², par voie transglottique. Leunda conçut cette canule en 1925, fin tube avec une portion verticale de 6 cm de longueur, terminée par un renflement olivaire, et une portion horizontale de 20 cm de longueur, plus grosse, sur laquelle était adaptée une seringue d'Albarran de 50 cc (seringue probablement vésicale vu sa capacité) [Fig. 10]. Cette canule pouvait être adaptée, dans un premier temps, sur un pulvérisateur ou une seringue de 5 cc pour une solution anesthésiante de cocaïne (pour l'anesthésie locale du larynx), et dans un second temps, sur une seringue de 20 cc contenant le Lipiodol chauffé jusqu'à 40°. Leunda créa un autre modèle de canule, adaptable sur un pulvérisateur ou une seringue [Fig. 11].

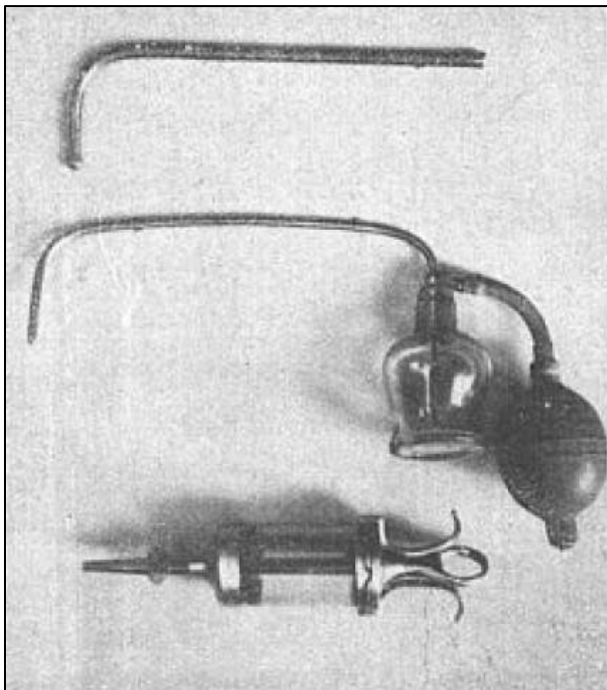


Figure 10 : canule de Leunda premier modèle (en haut), avec seringue de type Albarran de 50 cc (en bas). Au centre, le pulvérisateur de poudre de cocaïne pour l'anesthésie locale du larynx. In La Presse médicale, n° 22, 1930.

³¹ Catalogue De la Croix, Paris, 1925 et 1927, 138.

³² Armand-Delille P.F., Leunda J. : Injection intrabronchique de Lipiodol chez l'enfant au moyen d'une nouvelle technique. La Presse médicale, 1930, n° 22, 378-380.

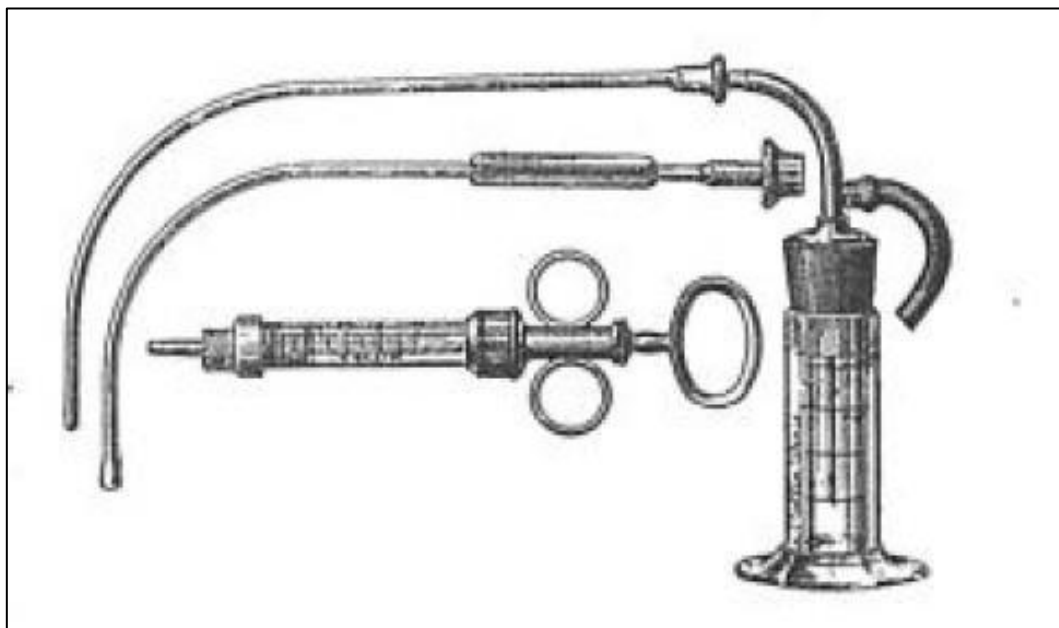


Figure 11 : canule de Leunda deuxième modèle (au centre), adaptable sur un pulvérisateur anesthésique (poudre de cocaïne) ou une seringue de 5 cc (solution de cocaïne), et la seringue laryngée de 20 cc pour le Lipiodol (non représentée). In La Presse médicale, n° 22, 1930.

Dans l'illustration ci-dessus, la seringue utilisée pour l'anesthésie à la cocaïne a l'aspect typique des seringues laryngée, avec un tube allonge au-dessus du corps de pompe, et trois anneaux d'appui pour les doigts. Les premières seringues laryngées apparurent dans les publications et les catalogues depuis au moins 1873, avec un seul anneau (seringues de Gibb, Tobold), un bouton (seringue de Weissmann, Roth), deux anneaux (seringue de Weill et Rosenthal), puis trois anneaux avec ou sans tube allonge (seringues de Behag, Krause, Bossan, Mendel, Fraenkel, Rosenthal) [Fig. 12].



Figure 12 : seringue laryngée de Behag, à trois anneaux et tube allonge. Canule laryngée coudée. Capacité 5 cc. © Collection de l'auteur.

Dans le catalogue Simal de 1931, on trouve la seringue pour injections de Lipiodol de Leymarié et Lahaussayes [Fig. 13], avec une canule trachéale à trou terminal ovalaire (adaptables aux tubes de Froin), des canules à orifice latéral à droite et à gauche, une canule de Linah pour les bronches et embout pour employer des sondes molles. Cette seringue, à corps de pompe en verre renforcé par une cage métallique, entièrement stérilisable (système à baïonnette facilitant le démontage),

avait une contenance de 30 g, un large débit adapté à la viscosité du Lipiodol. On trouve aussi cette seringue dans le catalogue Duffaud de 1934. Cette seringue n'est en rien différente des habituelles seringues laryngées. Seules les canules adaptées au Lipiodol en font un instrument plus spécifique.

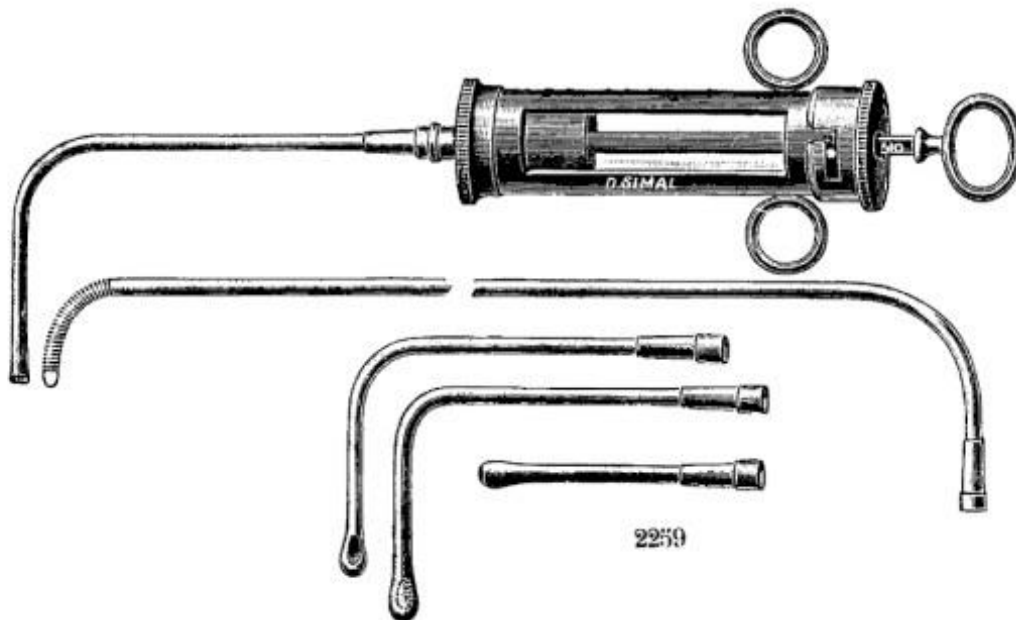


Figure 13 : seringue laryngée de Leymarié et Lahaussayes pour injection de Liopdol, avec son jeu de canules adaptées. Catalogue Simal, 1931.

En 1938, l'instrumentation du Pr Chéridjian³³ de Genève, pour les injections de Lipiodol et le traitement des suppurations pulmonaires comportait une seringue d'Alexander-Reiner, à corps de cristal et piston en métal nickelé (sans système à vis), avec système de montage à baïonnette, d'une contenance de 50 cc, de démontage et nettoyage facile, supportant très bien la stérilisation. Elle existait également en cristal avec monture en métal chromé.

Dans cette instrumentation on trouvait également une seringue d'Alexander-Reiner de 50 cc modifiée par le Dr Colomb (de Nîmes), avec piston à vis. Notons la présence d'une sonde longue, dont l'extrémité consistait en un ressort flexible à enroulement très serré, terminé par un bout mousse. Un système d'archet mandrin était glissé dans la sonde, et, prenant appui sur la partie terminale du ressort, permettait d'en modifier la courbure pour une pénétration facile dans les voies respiratoires. Diverses canules venaient compléter cette instrumentation. Ce matériel vendu par Simal en 1938 [Fig. 14], fut présenté (sous forme d'un film cinématographique³⁴) en 1935 par le Pr Chéridjian³⁵. L'usage en était double, diagnostique et thérapeutique.

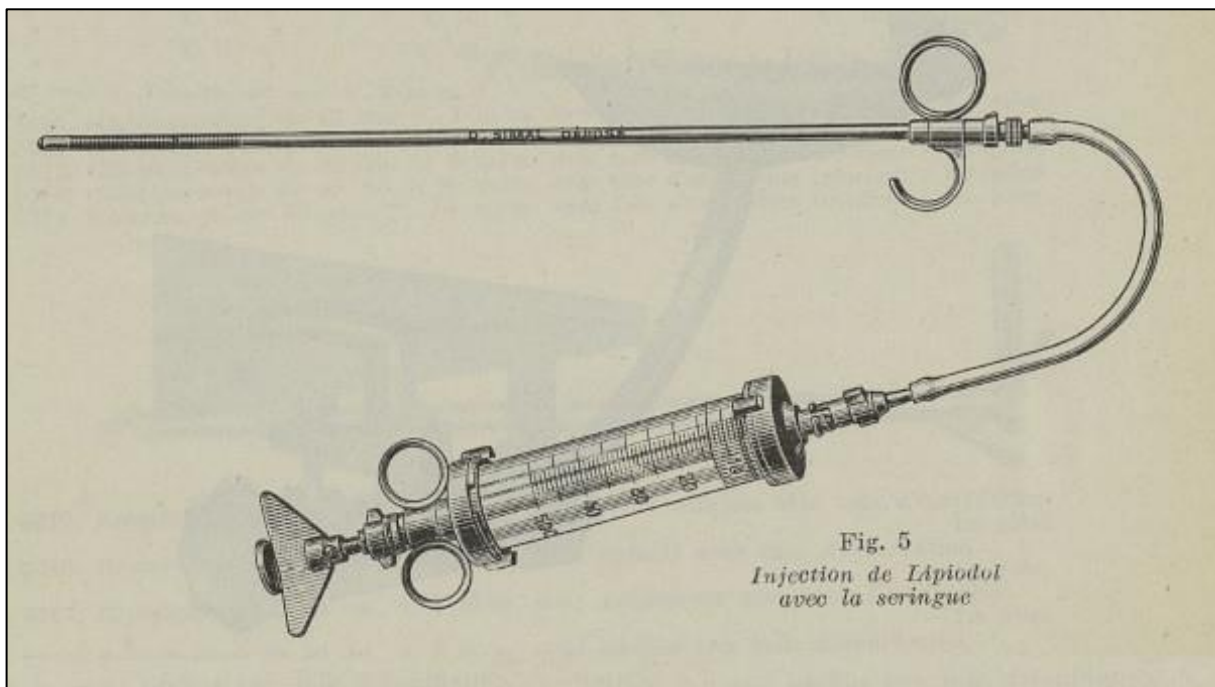


Figure 14 : Instrumentation du Pr Chéridjian pour injection trachéo-pulmonaire de Lipiodol. Seringue de type Alexander-Reiner. Catalogue Simal, Paris, 1938.

³³ Instrumentation pour injection de Lipiodol et traitement des suppurations pulmonaires du Professeur Chéridjian. Catalogue Simal D., 1938, 59-61.

³⁴ Instrumentation nouvelle pour injection de lipiodol et traitement des suppurations pulmonaires. Gazette des hôpitaux civils et militaires (Lancette française). Paris, 1935, tome 108e année, 31.

³⁵ Truffert P. : tube à broncho-aspiration du Pr Chéridjian (de Genève). Bulletins et mémoires de la société nationale de chirurgie. Paris, Masson, 1935, Tome LXI, 1935, 510.

Pour être complets, précisons que certains pratiquèrent l'injection trans-glottique à l'aide d'un laryngoscope droit, voire avec un bronchoscope, avec ou sans mise en place d'une sonde molle en caoutchouc ou gomme, ou d'une canule métallique à travers lesquelles le Lipiodol était injecté.

- L'injection sous-glottique (ou voie transcutanée).

Cette technique se faisait à l'aiguille, à travers la peau et la membrane crico-thyroïdienne. Les aiguilles droites de 1 mm de diamètre pour 4 cm de longueur, avaient l'inconvénient de pouvoir blesser la paroi postérieure de la trachée, et étaient difficiles à maintenir en place. On leur préféra les aiguilles courbes ou un petit trocart, de 1 mm de diamètre, semblables, quoi que plus courtes, aux canules de trachéotomie. Au mieux, elles étaient munies d'un petit plateau latéral perforé de chaque côté, facilitant leur saisie et permettant de les maintenir en place après la ponction en y fixant un petit lacet entourant le cou [Fig. 15]. Comme on le voit sur la photographie ci-dessous, un tube de caoutchouc pouvait être inséré entre seringue et aiguille, pour limiter les mouvements de l'aiguille.

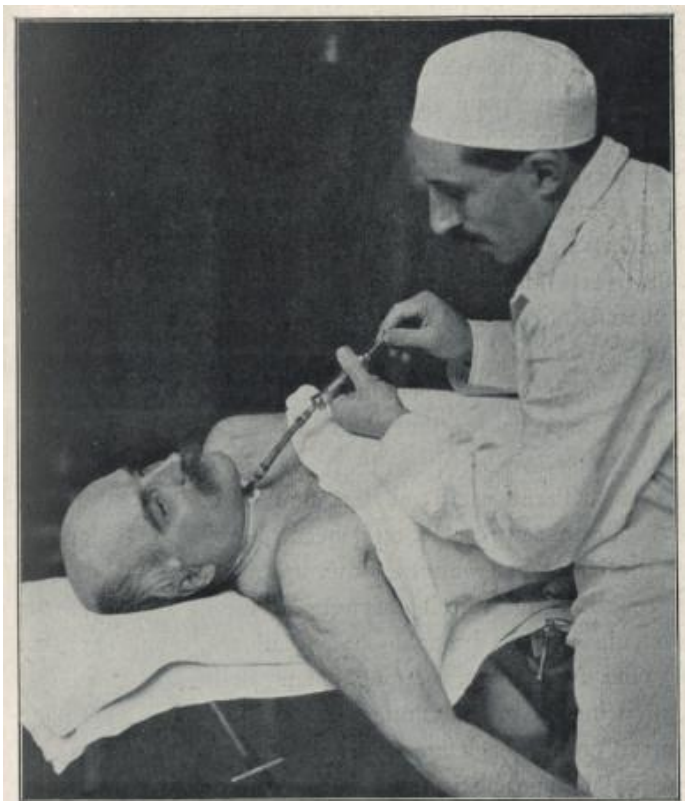


FIG. 27.

*Cavités broncho-pulmonaires.
Injection intratrachéale par la méthode crico-thyroïdienne.*

Le sujet est dans la position favorable pour l'injection du lobe supérieur droit, étendu tout à fait à plat, l'épaule droite en dehors de la table. Noter le raccord en caoutchouc qui réunit la seringue à l'aiguille à plaque. Celle-ci est maintenue en place comme une canule de trachéotomie par deux lacets autour du cou.

Figure 15 : Injection intra-trachéale de Lipiodol par voie sous-glottique à travers la membrane crico-thyroïdienne. In Sicard, Forestier, 1928. © Collection de l'auteur.

- L'injection intrabronchique avec le bronchoscope.

C'était la méthode la plus complexe, qui nécessitait des opérateurs entraînés, mais dont le nombre était à l'époque très limité. Dans ce travail, nous ne détaillerons pas les divers modèles de bronchosopes. On la doit à D.H. Ballon (de Montréal), qui utilisa un bronchoscope de Jackson ou de Kilian, et une longue canule métallique montée sur une seringue. La vision du point d'injection dans la trachée, permettait de mieux diriger le jet de Lipiodol et d'en limiter le volume (15-20 cc).

Explorations gynécologiques : seringues et appareils

En 1912, Le Lorier fut le premier à réaliser l'exploration radiologique des trompes par l'injection intra-utérine d'un liquide isotonique non irritant. Dartigues et Dimier présentèrent en 1913 des images de la cavité utérine injectée de collargol, opaque aux rayons X, mais ne les publièrent qu'en 1916. Les américains utilisèrent des solutions aqueuses de collargol, de sels iodurés, de bromure de sodium, tandis que les français se servaient du Lipiodol. L'opacification des voies génitales féminines avait le double intérêt de permettre l'exploration de la cavité utérine, et, ce qui était nouveau, d'étudier la perméabilité des trompes de manière très précise^{36,37}.

Les injections utérines et tubaires de Lipiodol, qui nécessitaient des pressions élevées, ont donné lieu à une instrumentation complexe qui a évolué au fil des années. L'une des problématiques tenait à la difficulté d'obtenir une étanchéité au niveau du col utérin afin d'éviter le reflux vaginal du Lipiodol lors de l'injection dans l'utérus³⁸. Les explorations réalisées initialement avec une simple sonde rigide en gomme, se complexifièrent, et différents accessoires furent ajoutés, comme un manomètre pour mieux contrôler la pression d'injection.

Nous présentons ces divers instruments par ordre chronologique d'apparition dans les publications et catalogues. La chronologie retenue n'est probablement pas exempte d'erreurs, faute de documentation précise. Tous comportaient une seringue.

³⁶ Douay E : La stérilité d'origine tubaire, diagnostic et traitement. La médecine internationale illustrée. 1er décembre 1927, 447-452.

³⁷ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 206-207.

³⁸ Anonyme : Instrumentation nouvelle pour injection intra-utérine de Lipiodol, par le professeur Villard (de Lyon). La Presse Médicale, 27 juin 1931, 957-958.

Cette seringue vendue par Gentile dès 1923³⁹ est la plus ancienne seringue à injection utérine de Lipiodol que nous ayons pu identifier. Il s'agit d'une robuste seringue en métal de 20 cc, avec deux ailettes d'appui et un piston à tige à vis graduée terminée en T. Il était possible de lui adjoindre un manomètre (mesurant des pressions de 0 à 35 cm de mercure) relié par un raccord en T à la sonde d'injection fixée au bout de la seringue. L'ensemble seringue / manomètre était fixé sur la boîte de transport qui servait également de boîte de stérilisation. Cette boîte comportait deux pièces porte-manomètre et porte-seringue [Fig. 16]. Le tout était posé entre les jambes de la patiente et relié à la sonde d'injection métallique du dispositif complexe du docteur Paul Petit-Dutaillis [Fig. 17]. Il se composait d'une sonde utérine injectrice, terminée à son extrémité proximale par un robinet et par un raccord à cône et à vis permettant la liaison avec le manomètre et la seringue. Sur cette sonde coulissait une olive obturatrice du col formée d'une âme métallique et d'une enveloppe de caoutchouc. Cette olive assez allongée était suffisamment élastique pour se mouler dans le col utérin et enserrait étroitement la sonde pour éviter les fuites de Lipiodol. Elle était déplacée le long de la sonde par un système à volant poussoir. Enfin, une barrette transversale accueillait deux pinces à abaissement de Pozzi. Après la mise en place de deux valves intra-utérines permettant d'exposer le col, celui-ci était maintenu ouvert par les deux pinces de Pozzi. Les valves étaient retirées et la sonde poussée dans le col utérin. Les deux pinces étaient alors fixées sur la barrette transversale du dispositif. À ce stade, l'opérateur poussait la sonde et tirait en arrière les deux pinces, obturant le col. L'ensemble était fixé par blocage de la barrette porte-pinces à l'aide d'une vis de pression. L'obturation du col était complétée en actionnant le volant qui faisait progresser l'olive obturatrice dans le col. Il ne restait plus qu'à relier l'ensemble à la seringue.

Afin d'éviter les infections post-injections, rapportées dans diverses publications, le fabricant précisa de manière détaillée la méthode de nettoyage et de stérilisation de l'appareil avant et après utilisation. Le manomètre ne devait pas être stérilisé, sous peine de détérioration. Le dispositif pouvait passer en autoclave, mais il était recommandé de stériliser à l'ébullition, afin d'éviter des dépôts d'iode à l'état métallique dans les différentes pièces. La seringue devait être démontée afin d'éviter que les dépôts laissés par une eau trop minéralisée lors de l'ébullition ne bloquent les deux pièces ensemble.

Avant emploi, la seringue, remplie d'éther, devait être montée sur la sonde qui était injectée pour nettoyage, afin d'éliminer toute particule d'iode métallique. La seringue était alors rechargée en Lipiodol, pour un nouveau rinçage de la sonde. Après usage, tous les éléments devaient être nettoyés

³⁹ Catalogue Gentile, Paris, 1923.

à l'éther, seul moyen de les débarrasser des dépôts d'iode métallique susceptibles d'attaquer le métal. Tous les raccords et jonctions de l'appareil étaient faits à cône et sans joint de cuir ou de caoutchouc. L'olive de caoutchouc pour l'obturation du col, susceptible d'être dégradée par le Lipiodol, devait elle aussi être nettoyée à l'éther et changée régulièrement en cas d'usure.

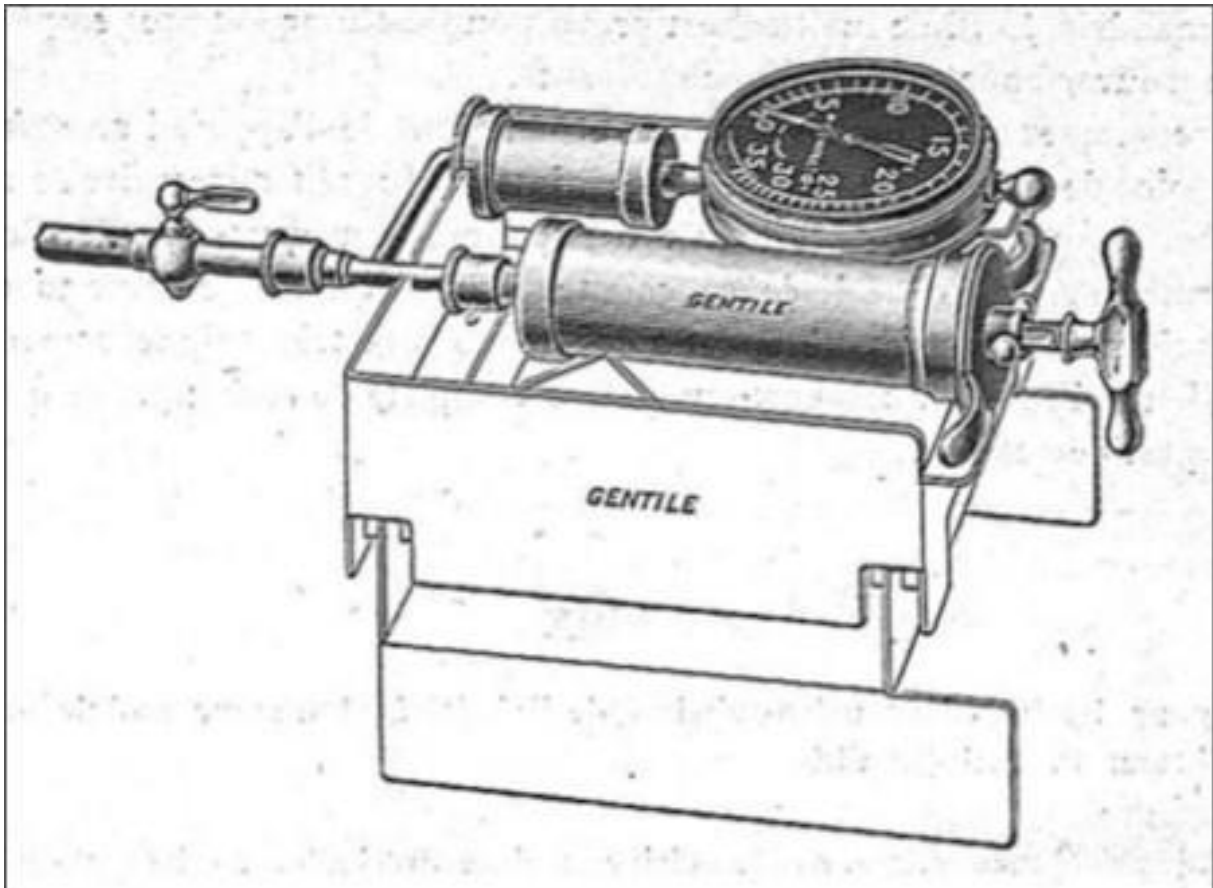


Figure 16 : Appareil de Paul Petit-Dutailis pour injection de Lipiodol avec son manomètre, fixée sur sa boîte de transport et de stérilisation. Catalogue Gentile, 1923.

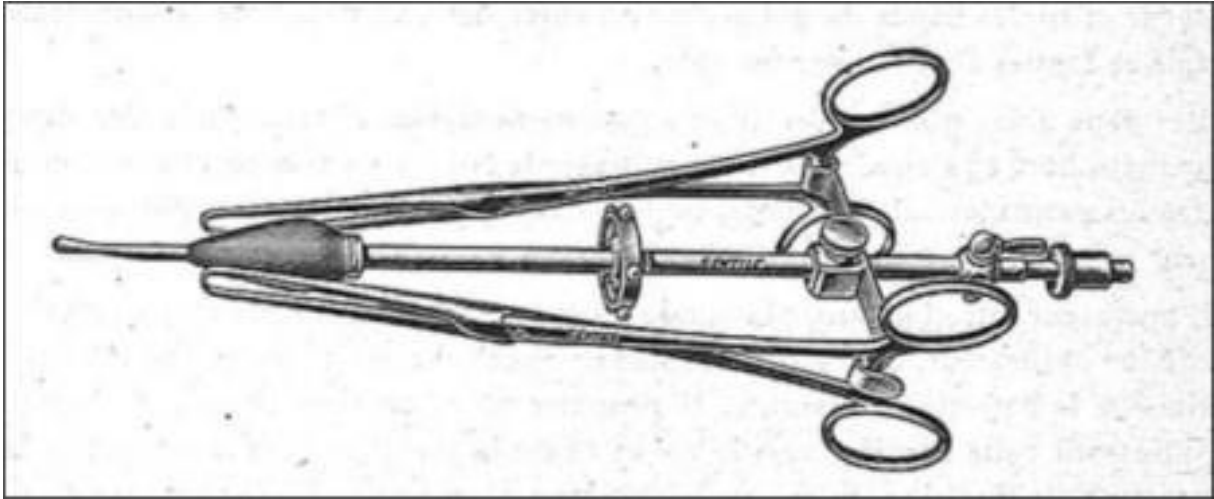


Figure 17 : sonde d'injection métallique du dispositif complexe du docteur Paul Petit-Dutaillis, qui s'adaptait sur la seringue de la figure précédente. Catalogue Gentile, 1923.

1928 – Appareil de Sicard et Forestier, inspiré de l'appareil de Heuser

Cet appareil est présenté en détail dans l'ouvrage de Sicard et Forestier de 1928, mais, comme celui de Cotte ci-après, il était peut-être antérieur à cette date. Il est inspiré de celui de Heuser, mais a été construit par la maison Mathieu à Paris. La description est détaillée dans l'illustration de la figure 18.

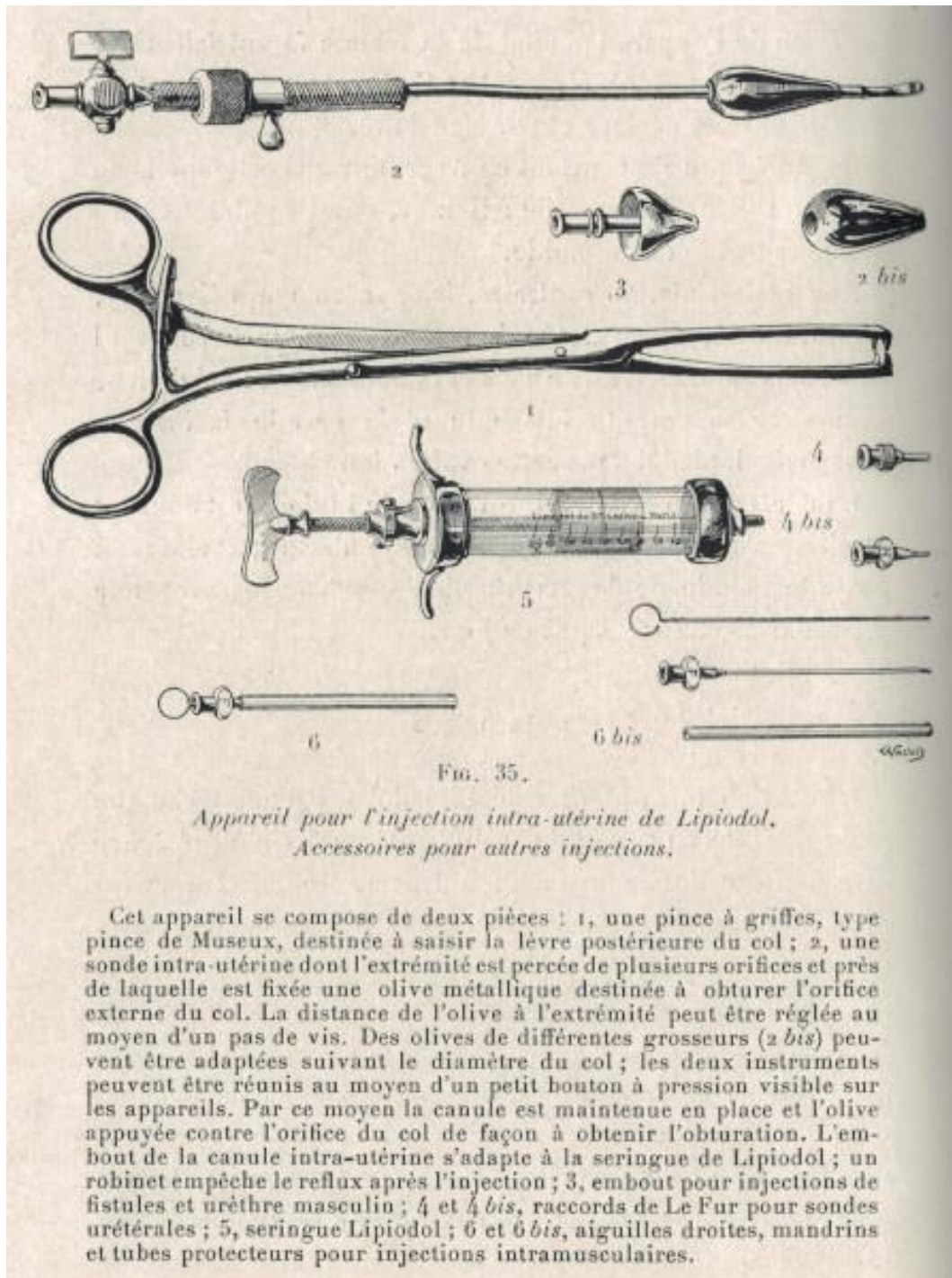


Figure 18 : Appareil de Sicard et Forestier, inspiré de l'appareil de Heuser. In Sicard, Forestier, 1928.

1928 - Dispositif de Cotte

Le dispositif du Pr Cotte, signé de la maison lyonnaise Lépine, est présenté dans l'ouvrage de Sicard et Forestier de 1928 et date de cette période, mais il était peut-être antérieur [Fig.19]. La description est détaillée dans l'image ci-dessous.

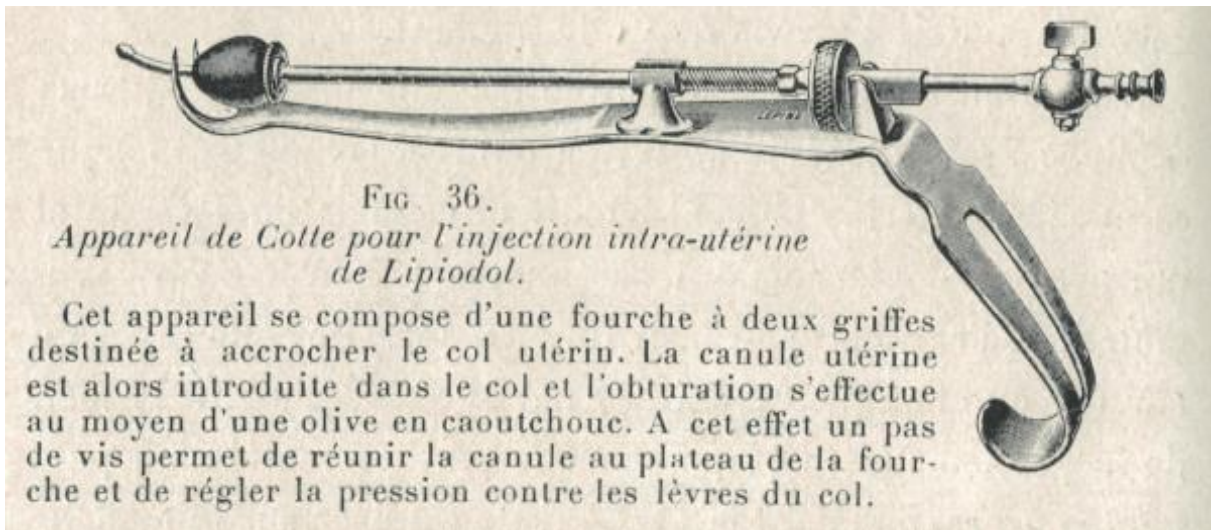


Figure 19 : Appareil de Cotte. Modèle Lépine, circa 1928. In Sicard, Forestier, 1928.

Il était toujours présent dans un catalogue de la maison Lépine des années 1950, le seul ajout consistant en un manomètre [Fig. 20]. Cet appareil était très épuré, car, fort intelligemment, il faisait reposer la sonde utérine directement sur la plaque porte-crochets. Mais il devait nécessiter deux autres

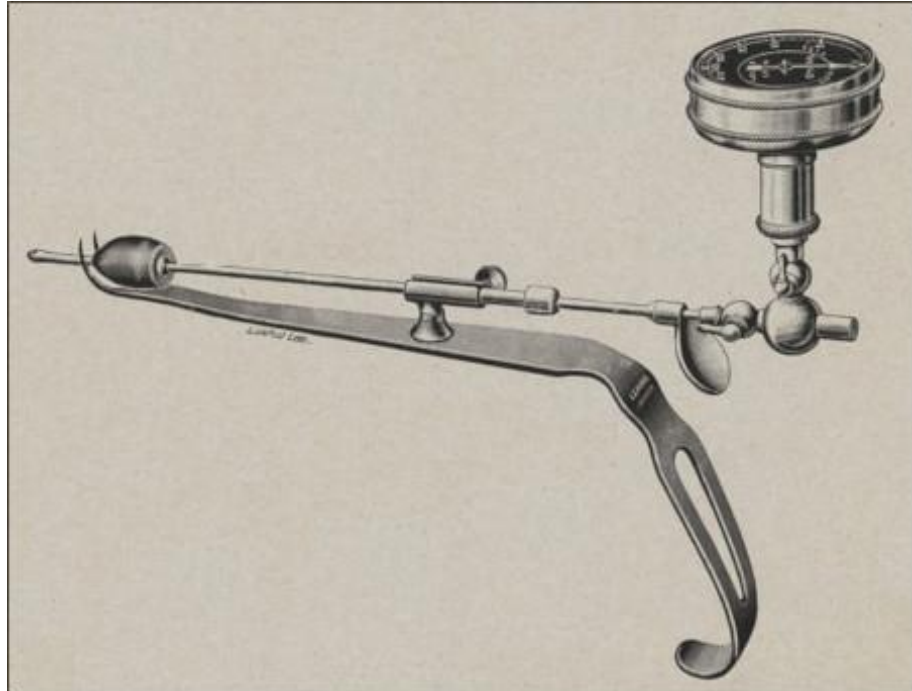


Figure 20 : Appareil du Pr Cotte. Catalogue Lépine, Lyon, 1947. © BIU santé Paris.

valves pour visualiser le col utérin. Il requérait donc, comme les autres, la présence d'au moins deux personnes. Une variante sera construite par la maison Lépine en 1931 pour le Pr Villard (cf infra), où l'olive sur la sonde a été remplacé par un cône fileté, l'ergonomie restant similaire.

1929 - Seringue utérine et dispositif de Bloch-Vormser

Cet ensemble vendu en coffret ou par éléments séparés par la maison Drapier en 1929 rappelle la seringue Gentile vue précédemment. La seringue est semblable, en métal, de 20 cc, avec allonge permettant de brancher la sonde utérine et le manomètre par un raccord en T. Seule différence, elle comporte un tuyau latéral à sa partie distale, qui pivote et sert de robinet. Il permettait de réalimenter la seringue en Lipiodol en cours d'injection. Ce dispositif est similaire à celui de la seringue à anesthésie du docteur Raison (ce type de seringue à remplissage latéral, pour le Lipiodol, était toujours présent en 1950-1955 dans les catalogues de la maison Lépine). Le manomètre était fixé directement sur la seringue. La sonde était fixée sur une barrette qui recevait une pince pour tenir le col. La sonde comportait une pièce conique pour assurer l'étanchéité du col, et le bout de la sonde se terminait par une olive et prenait place dans la cavité utérine [Fig. 21, 22].

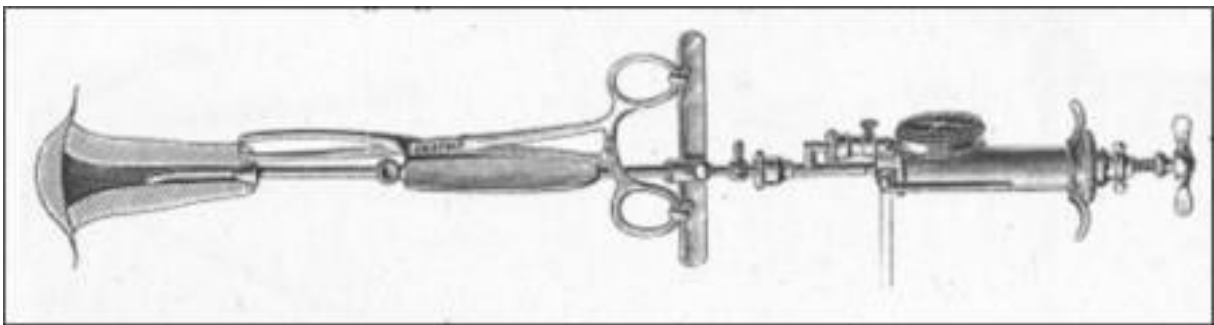


Figure 21 : Seringue utérine et dispositif de Bloch-Vormser. Catalogue Drapier, 1929.

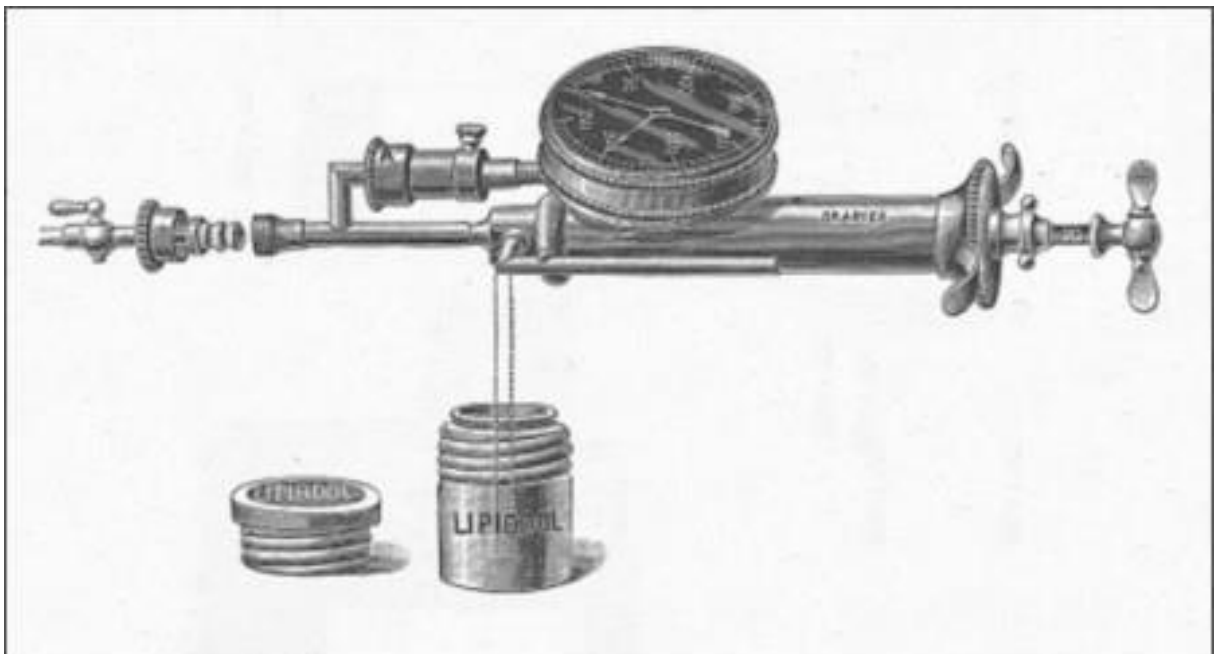


Figure 22 : détail de la seringue à Lipiodol à remplissage latéral du dispositif de Bloch-Vormser. Catalogue Drapier, 1929.

1929 - Seringue utérine et dispositif de Seguy

Également présent dans le catalogue Drapier de 1929, le dispositif de Seguy [Fig. 23, 24] ne diffère de celui de Bloch-Vormser que par la forme de la pince utérine, qui n'est pas à griffe comme une pince de Museux, mais à cuillères (comme un forceps) [Fig. 25], permettant, après insertion du cône métallique de la sonde dans le col utérin, de plaquer celui-ci sur le cône, assurant ainsi l'étanchéité du montage.



Figure 23 : Seringue utérine et dispositif de Seguy. © Coll. de l'auteur.



Figure 24 : Seringue utérine du dispositif de Seguy. Détail de la seringue à remplissage latéral, du manomètre et de sa jonction avec la sonde. © Coll. de l'auteur.



Figure 25 : Sonde utérine avec cône métallique et pince à cuillère pour le col utérin, du dispositif de Seguy. © Coll. de l'auteur.

1929 - Instrumentation de Masmonteil

Il s'agissait d'une autre variante du dispositif de Bloch-Vormser pour injecter du Lipiodol en intra-utérin. Le manomètre a disparu, et le support de pince s'est allégé, la barrette de support de pince de Museux laissant place à une simple bague à vis de pression qui se fixait sur l'un des bras de la pince (Catalogue Drapier 1929) [Fig. 26].

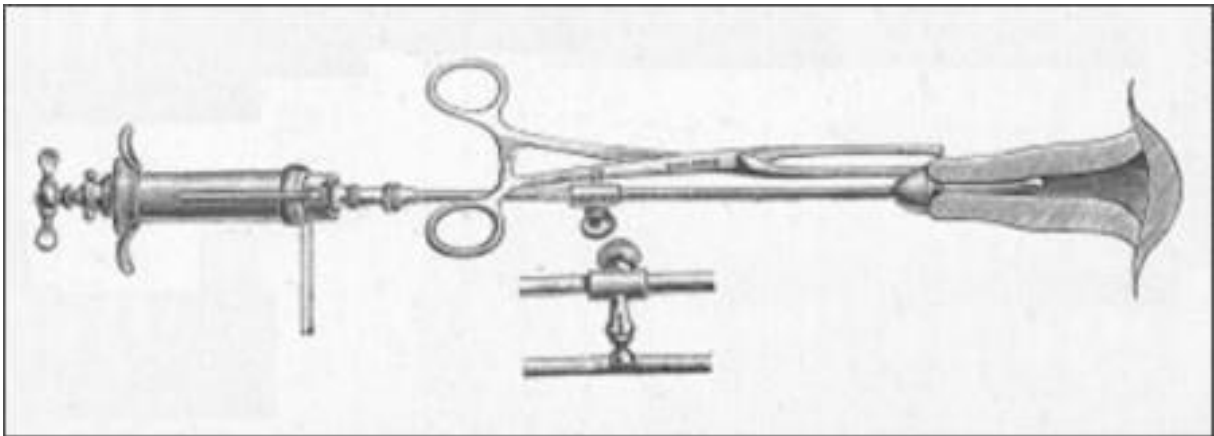


Figure 26 : Instrumentation de Masmonteil. Catalogue Drapier 1929.

Pour stabiliser ces différents dispositifs, longs, lourds, difficiles à manier, Drapier vendait un statif en cuivre nickelé à trois pieds pliants, disposant d'une bague de serrage venant entourer le corps de pompe des seringues à Lipiodol [Fig. 27]. Cela permettait de libérer les mains de l'opérateur.



Figure 27 : Seringue à Lipiodol à remplissage latéral et son statif de stabilisation à 3 pieds. Marque Drapier. © Coll. de l'auteur.

1930 - Appareil du Dr Douay

Le Dr Douay était chef des travaux gynécologiques à l'hôpital Broca. Il a présenté son instrumentation construite par Minerva dans un opuscle d'une dizaine de pages en 1930⁴⁰ [Fig. 28]. Il avait produit auparavant un appareil construit également par Minerva, avec lequel il injecta de l'air dans l'utérus, la survenue d'un pneumopéritoine signant la perméabilité tubaire, qui pouvait être prise en défaut en cas de spasme de la trompe. Il reconnut que le Lipiodol était meilleur, sans complètement rejeter sa technique utilisant l'air⁴¹.

⁴⁰ Douay E. : Matériel spécial du docteur E. Douay chef des travaux gynécologiques à l'hôpital Broca : insufflation tubaire, lipiodol, gynécologie. Paris, Minerva, 1930.

⁴¹ Douay E : La stérilité d'origine tubaire, diagnostic et traitement. La médecine internationale illustrée. 1er décembre 1927, 447-452.

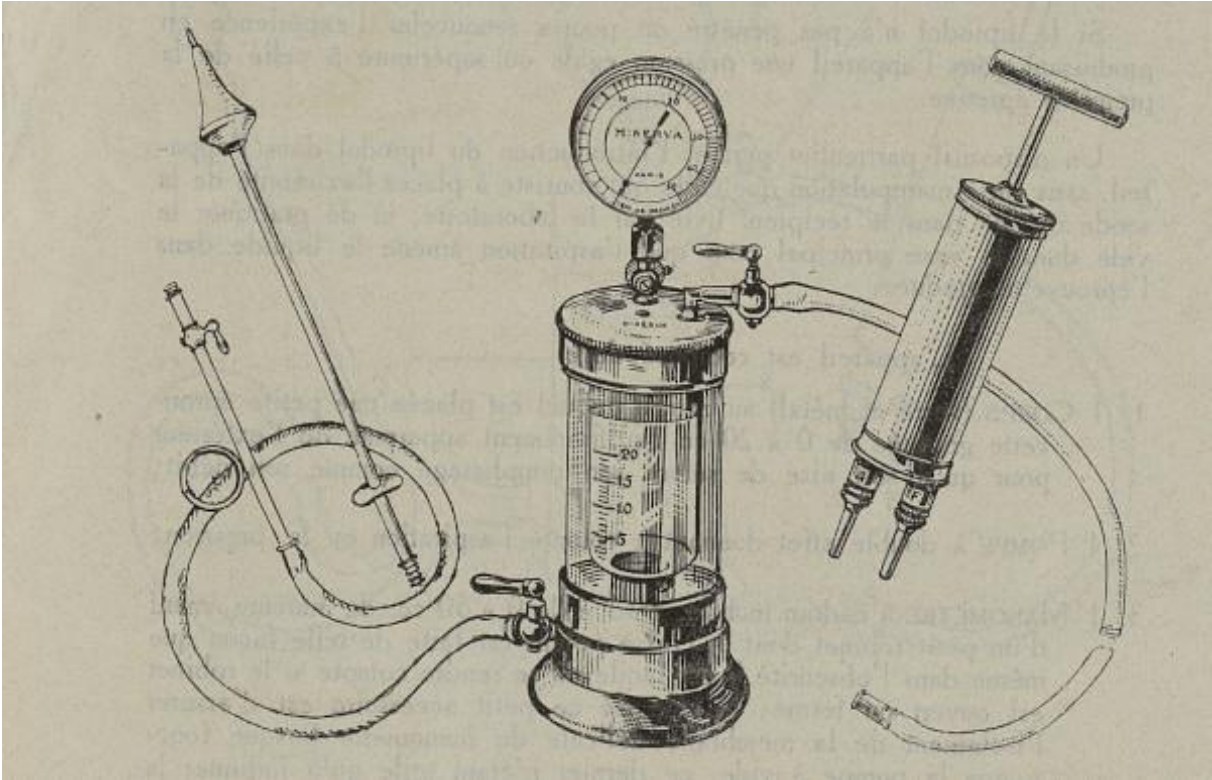


Figure 28 : Appareil du Dr Douay. Minerva, 1930.

Pour injecter le Lipiodol, cet appareil utilisait la pression de l'air contenu dans un réservoir en verre doté d'un manomètre. Le Lipiodol était contenu dans une éprouvette graduée (située au centre du réservoir d'air) reliée à la sonde utérine par une tubulure en caoutchouc. Douay avançait que son manomètre à air ne risquait pas de se bloquer, comme le faisait les manomètres à huile. Ceux-ci exposaient alors au risque de surpression et d'injection brutale de Lipiodol dans l'utérus. Dans l'appareil de Douay, la pression initiale était établie avant de commencer l'injection, évitant les surpressions. Le remplissage d'air se faisait avec une seringue métallique du type de l'aspirateur de Potain, à corps de pompe métallique, tête de piston en T, et deux voies (l'une aspirante, l'autre foulante). Cet appareil ne devait pas être si simple d'utilisation, notamment dans le choix de la bonne pression initiale, puisque Douay recommandait, en cas de non pénétration du Lipiodol, de réitérer l'expérience en augmentant la pression initiale. Le remplissage en Lipiodol était assuré en créant le vide par aspiration dans l'appareil relié par une sonde utérine au flacon de produit.

Curieusement, dans le même opuscle, Douay présente une seringue pour injection de Lipiodol, entièrement métallique, de 20 cc, avec deux ailettes pour l'appui des doigts, et un embout fileté sur lequel était montée la sonde utérine [Fig. 29]. Un écrou enserrant la tige du piston pouvait être vissé sur la calotte supérieure, permettant de bloquer le piston et de contrôler la quantité injectée. Lorsque cet écrou était vissé sur la calotte, chaque tour de tige du piston délivrait exactement 1 cc de Lipiodol. Ce modèle de seringue pour Lipiodol se retrouve dans de multiples catalogues de la même époque (cf supra). Elle fut modifiée avec un système de tige latérale pivotante permettant de la remplir en aspirant directement le Lipiodol dans le flacon (seringue du Dr Raison, cf supra).

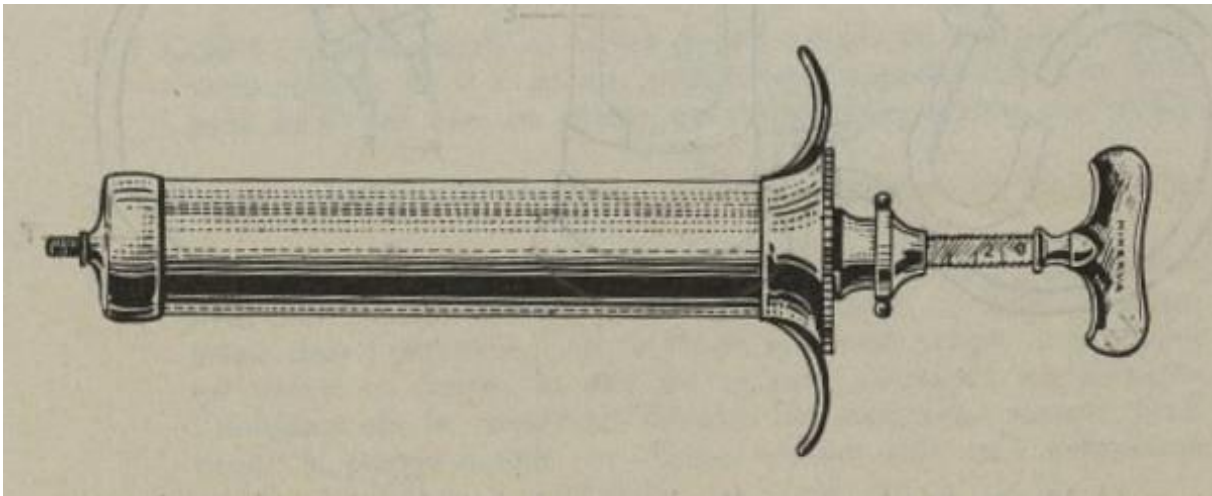


Figure 29 : autre modèle de seringue à Lipiodol utilisée par le Dr Douay. Minerva, 1930.

1931- Appareil de Villard

Cet appareil construit par la maison Lépine à Lyon, sur les indications du Pr Villard, était d'une présentation relativement simple si on le compare aux modèles ultérieurs d'autres fabricants⁴² [Fig. 30]. Il se composait d'une tige creuse principale de 27 cm, terminée à son extrémité utérine par un cône fileté de 25 mm de long et d'un diamètre de 12 mm à sa base et de 3 mm à sa pointe. L'autre extrémité de la tige creuse, filetée, pouvait être reliée à une seringue à Lipiodol (probablement le modèle fabriqué par Lépine). Un manomètre horizontal à cadran lumineux était monté sur la tige creuse. Ce manomètre pouvait être démonté pour nettoyage et stérilisation. Il comportait un petit corps de pompe tout en métal contenant un piston métallique, dont le refoulement par le Lipiodol comprimait l'air situé au-dessus et agissait sur la cuvette anéroïde du manomètre. Un robinet à 3 voies

⁴² Anonyme : Instrumentation nouvelle pour injection intra-utérine de Lipiodol, par le professeur Villard (de Lyon). La Presse Médicale, 27 juin 1931, 957-958.

géraient les entrées entre la seringue, la tige creuse et le manomètre. Une pince support servait à immobiliser l'appareil pendant l'injection et la radiographie.

Cet appareil pouvait être utilisé pour les insufflations tubaires en remplaçant la seringue par un ajutage olivaire sur lequel on adaptait une poire aspirante ou foulante.

La technique consistait à la mise en place de la tige creuse par vissage de son cône dans le col utérin, jusqu'à ce qu'il permette une traction de celui-ci. La tige bien ancrée, le manomètre était fixé, la seringue à Lipiodol adaptée et l'appareil maintenu entre les jambes allongées par le support qui s'appuyait sur la table. La pression d'injection ne devait pas dépasser 25 cm de mercure.

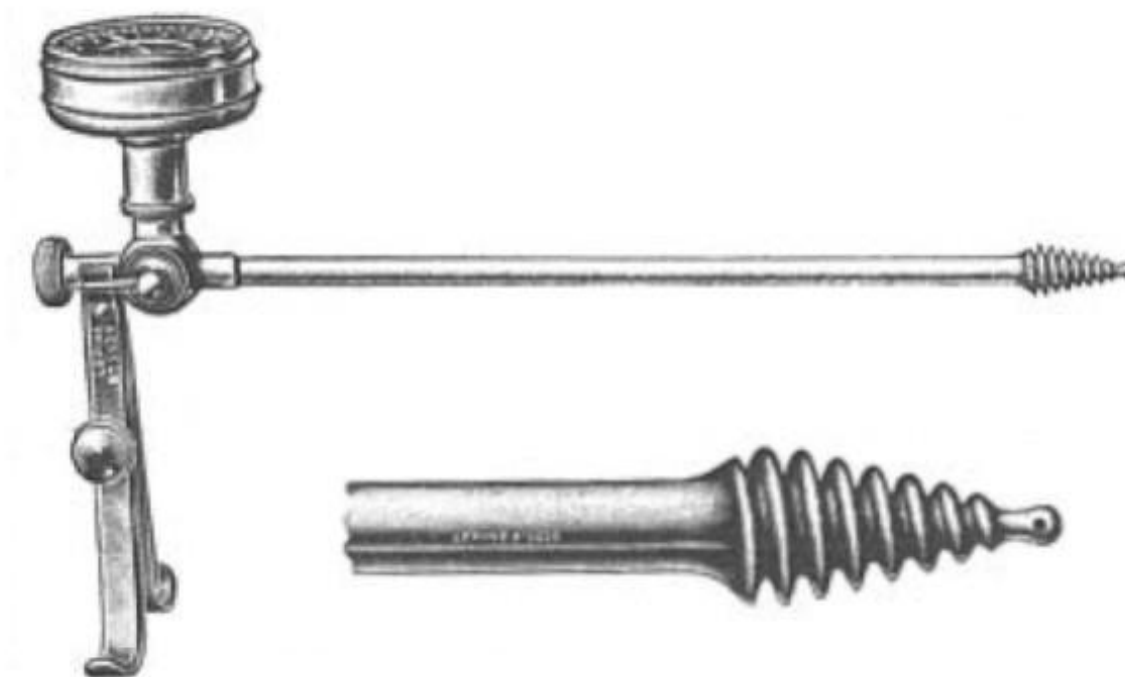


Figure 30 : Appareil pour hystérographie au Lipiodol. Modèle Lépine, 1931. In La Presse Médicale, n° 51, 1931.

1934 - Appareil de Maricot

Ce dispositif est apparu dans le catalogue Duffaud de 1934 [Fig. 31]. La seringue était en métal, et ressemblait fortement à une seringue à anesthésie de Pauchet dont on avait modifié la tige de piston, avec un volant en guise de bouton, probablement pour une poussée sur le piston par vissage. Cette seringue recevait une sonde utérine qui portait un cône pour assurer l'étanchéité au niveau du col utérin. Elle était livrée avec des cônes de différents diamètres. L'ensemble seringue / sonde était monté sur un pied à hauteur variable, posé sur la table entre les jambes de la patiente, qui permettait de fixer sur un axe deux pinces de Pozzi pour tenir le col.

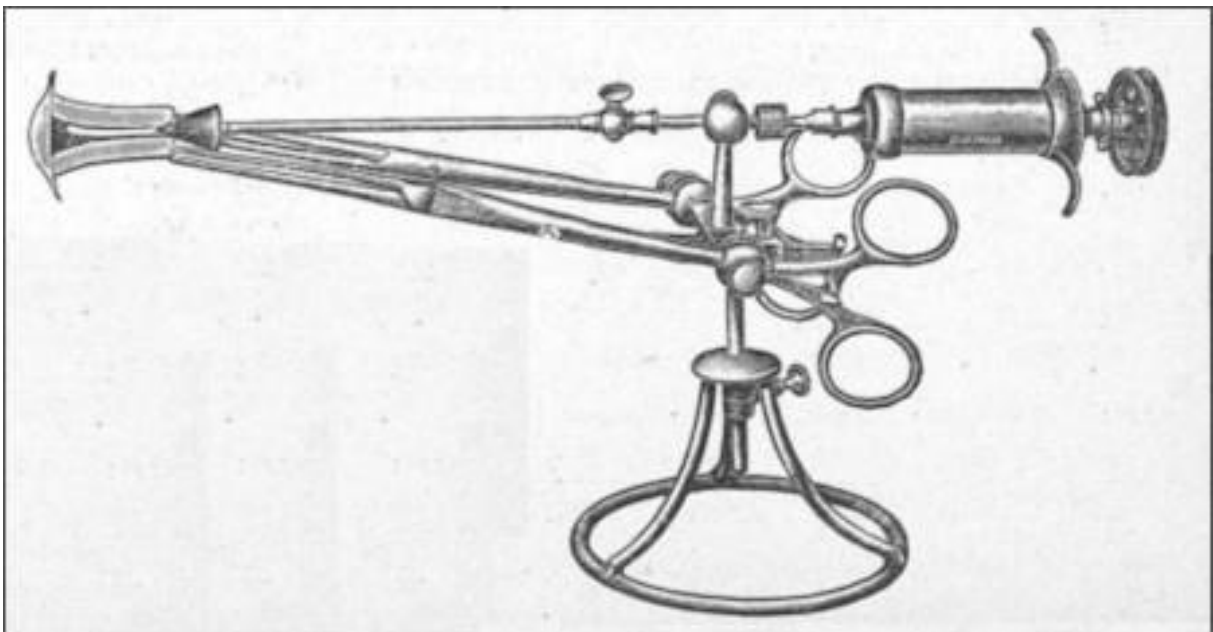


Figure 31 : Appareil de Maricot. Catalogue Duffaud, 1934. © Coll. de l'auteur.

1935 - Hystéromanomètre de Béclère

Il s'agit d'une autre variante des dispositifs précédents, vendue dans le catalogue Collin de 1935. L'hystéro-manomètre de Béclère utilisait, et c'était nouveau, une simple seringue de type Lüer en verre, qui s'insérait dans un dispositif à support à quatre pieds, portant un raccord pour la sonde utérine et un manomètre monté en T [Fig. 32, 33, 34, 35].

L'appareil que nous avons pu trouver (une étiquette collée sur le couvercle porte la mention Octobre 1961, qui traduit une belle longévité pour un système présent dans les catalogues des années 1930) est composé d'éléments disparates, de diverses marques : manomètre et cage métallique (Boullitte),

seringue (Jouan), instruments et sondes (Collin). Il est probable qu'en fonction de l'usure ou de casses éventuelles, les éléments étaient remplacés par d'autres équivalents.



Figure 32 : Hystéromanomètre de Beclère. Seringue en verre de type Lüer, insérée dans une cage en métal portant deux anneaux d'appui. © Coll. de l'auteur.



Figure 33 : Hystéromanomètre de Béclère monté. Éléments provenant de marques différentes © Coll. de l'auteur.

Injection intra-utérine de lipiodol

Notice spéciale sur demande

64. Hystéro-manomètre du
D^r Claude Béchère (bre-
veté s. o. b. o.) pour
injection intra-utérine
de lipiodol, compre-
nant :

a) Une seringue de 20 cc.
en verre, munie d'un
manomètre (fig. 1662).

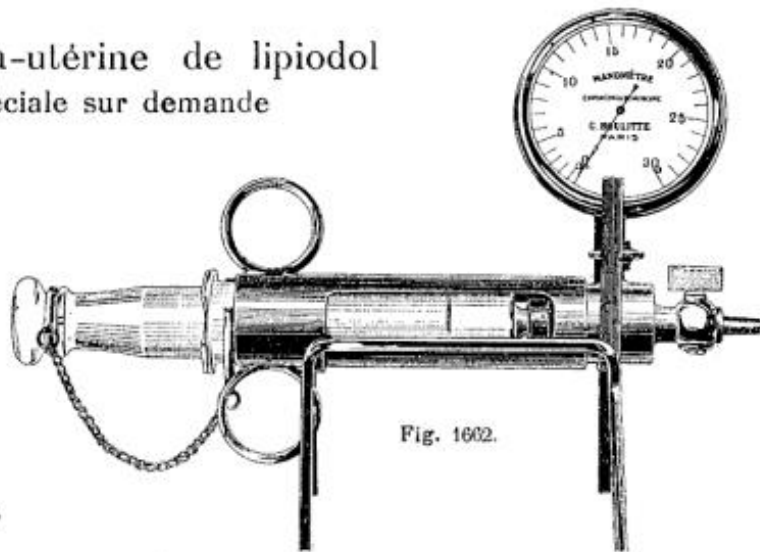


Fig. 1662.

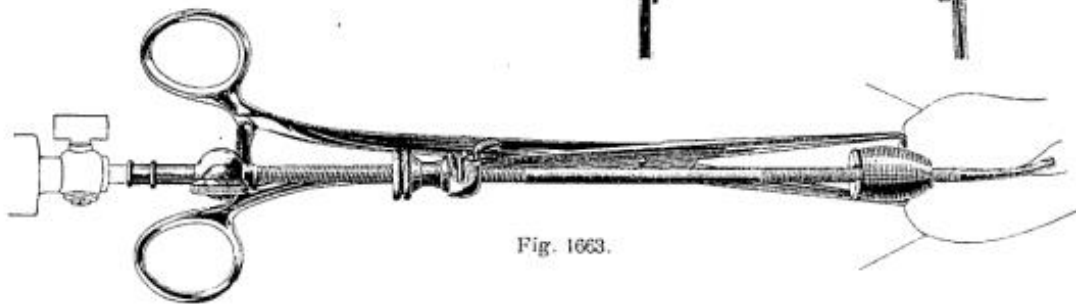


Fig. 1663.

Figure 34 : Présentation de l'hystéromanomètre de Béchère. Catalogue Collin, 1935. © Coll. de l'auteur.

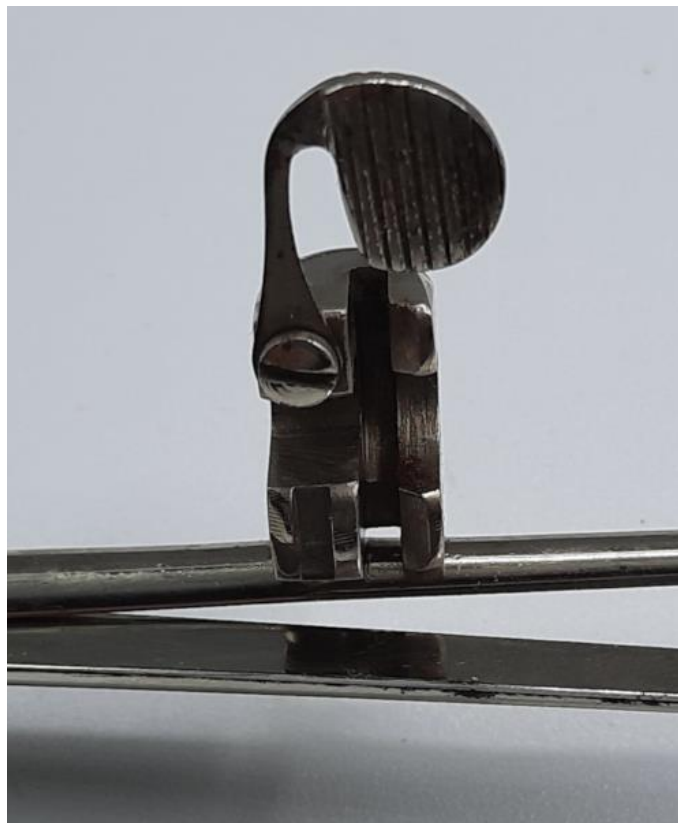


Figure 35 : Détail montrant le dispositif de fixation de la sonde utérine sur la pince de Museux. © Coll. de l'auteur.

1935 - Dispositif de Jean-Dalsace et Francillon-Lobre

Autre dispositif vendu par Collin en 1935, qui comportait une seringue en métal sur laquelle venaient se greffer, par un raccord à trois voies, le manomètre et la sonde utérine, laquelle était dotée d'une bague à vis de pression permettant la fixation d'une pince de Museux [Fig. 36].

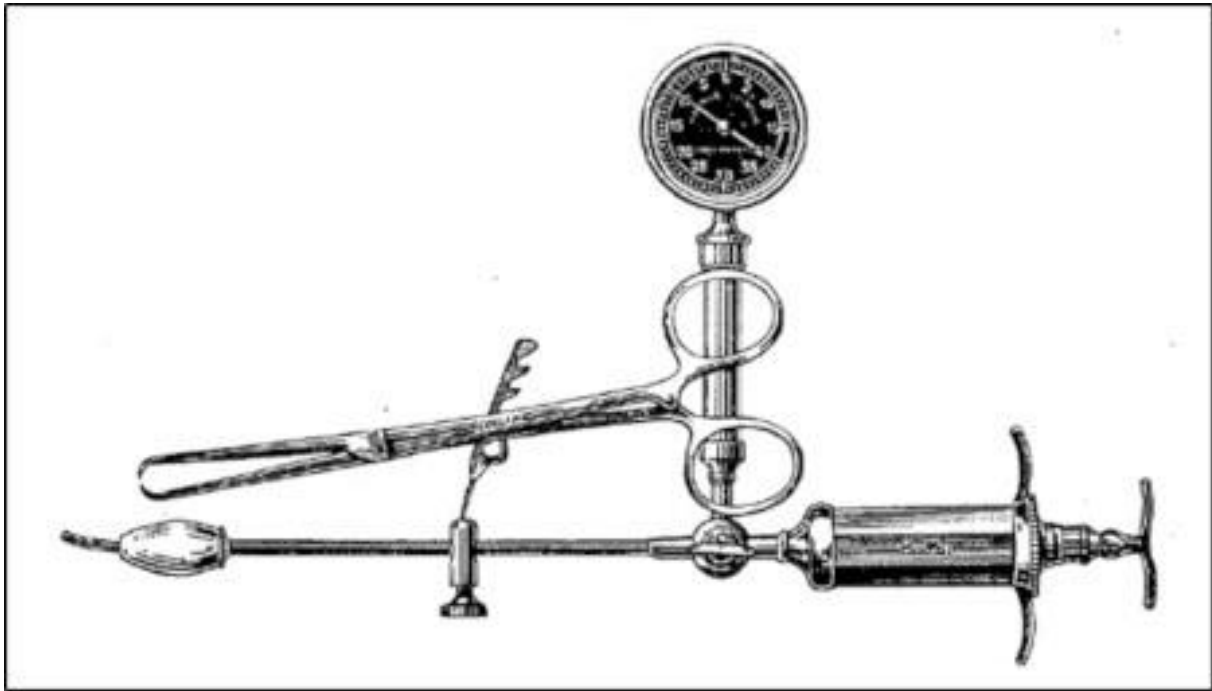


Figure 36 : Dispositif de Jean-Dalsace et Francillon-Lobre. Catalogue Collin, 1935. © Coll. de l'auteur.

1950 - Dispositif de Mikaelian

Ce dispositif de la maison Lépine porté au catalogue de 1950-1954 était constitué d'une pince surmontée de deux autres pour la tenue du col utérin [Fig. 37]. Il s'utilisait avec les seringues de la même marque à remplissage latéral [Fig. 38], semblable à la seringue pour anesthésie du docteur Raison.

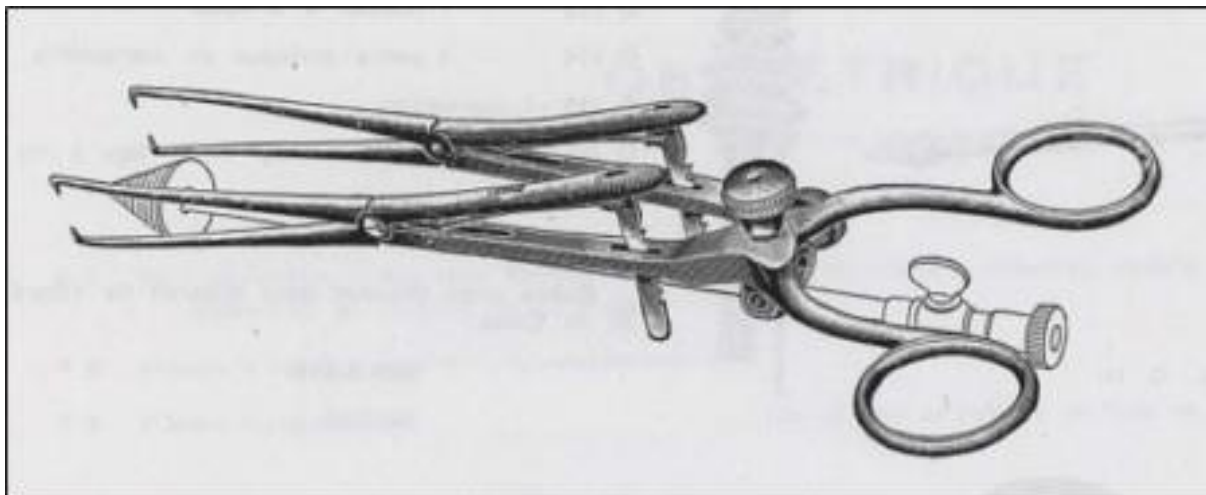


Figure 37 : Dispositif de Mikaelian. Catalogue Lépine, 1950-1954. © BIU santé Paris.

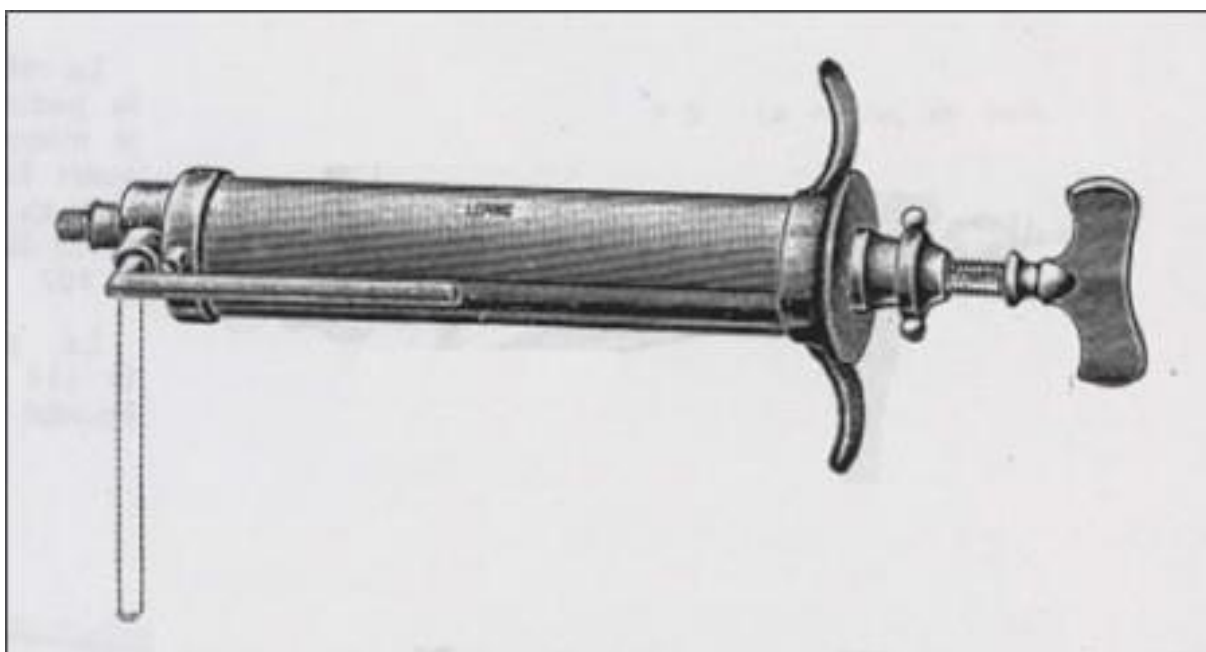


Figure 38 : Seringue à Lipiodol à piston à vis, remplissage latéral, type seringue du Dr Raison. Catalogue Lépine, 1950-1954. © BIU santé Paris.

Circa 1960 : Dispositifs à canules ventouses dites canules de Bommelaer

Dans un souci de simplification, sont apparus des dispositifs « à effet ventouse » permettant tout à la fois de maintenir le col utérin et d'injecter le produit de contraste. Nous en avons identifié à ce jour deux modèles, l'un en verre, l'autre en plastique. Les seringues utilisées sont du type classique à

Lipiodol, tout en métal, avec piston à tige vissée, et embout fileté pour une fixation par vissage sur les canules.

Les canules comportent à leur partie distale un embout évasé en forme de ventouse destiné à attraper le col utérin de manière pneumatique et indolore, en assurant dans le même temps une parfaite étanchéité au moment de l'injection, même sur des cols très déformés.

Les modèles en verre [Fig. 39], petits bijoux de verrerie, comportent deux tubes creux.

- Un tube externe, large, qui se termine à son extrémité distale en ventouse pour fixer le col utérin. A son tiers proximal, il forme un Y, en verre ou couvert de métal selon les modèles, servant de raccord pour une seringue servant à faire le vide et fixer le col par aspiration [Fig. 40]. Les canules en verre que nous possédons sont coudées vers leur partie distale, ce qui n'est pas le cas du modèle « Gynécup » en métal de la maison Drapier (cf infra). L'une de ces canules, avec voie en Y tout en verre, est marquée M.T.E.R Dem médical⁴³, et date d'au moins 1982. L'entretien de ces canules en verre devait être compliqué. Des dépôts bruns dans le canal extérieur de certaines canules dont nous disposons, laissent à penser qu'il s'agit de résidus de Lipiodol (l'iode teinte le verre de cette couleur) qui n'ont pu être retirés. Ceci indique de surcroît, que le système devait être insuffisamment étanche au niveau de l'orifice du col et que du produit de contraste a reflué et s'est évacué dans le canal extérieur, inaccessible à un écouvillon.

- Un tube central contenu dans le précédent, qui se termine par une canule tronconique dépassant le rebord de la partie ventouse. Trois petits ponts de verre servent à le centrer dans le tube externe, de même que la canule tronconique dans la partie ventouse [Fig. 41]. La forme plutôt pointue du cône de verre pénétrant dans l'orifice du col, laisse craindre que des traumatismes aient pu être provoqués.

⁴³ DEM : Diagnostic Equipement Médical. Société créée en 1982, spécialisée dans le matériel radiologique. Sise 26 Rue Hippolyte Jamot, 95110 Sannois.



Figure 39 : Canules de Bommelaer pour injection utérine de Lipiodol®. Circa 1980. Noter les dépôts résiduels de Lipiodol dans le canal extérieur, qui ont teintés le verre. © Coll. de l'auteur.



Figure 40 : Détail des raccords en Y des canules de Bommelaer, l'un verre, l'autre « tout métal ». © Coll. de l'auteur.



Figure 41 : Détails des ponts de verre centrants la canule dans la partie ventouse. © Coll. de l'auteur.

Dans le Gynécup (datation par le format du numéro de téléphone à 7 chiffres sur le catalogue Drapier signant sa fabrication avant 1985) [Fig. 42], la ventouse est tronconique, en plastique souple, et abrite un cône obturateur central métallique, ces deux pièces étant fixées par vissage sur l'extrémité d'un manche métallique. Dans l'ensemble manche / cône obturateur, pouvait coulisser une sonde métallique à extrémité mousse, dont la partie proximale, munie d'un système d'embase conique d'aiguille type Luer Lock, permettait le raccordement étanche et aisé à la seringue d'injection. Entre la sonde et la seringue, dans le modèle Gynécup, pouvait être intercalé un manomètre de contrôle de la pression d'injection. Un raccord à trois voies contrôlait la sonde d'injection, le manomètre, et l'accès au vide via un aspirateur électrique à pédale.

Le Gynécup avait plusieurs utilisations possibles :

- injection de produits de contrastes radiologiques pour l'hystérographie.
- injection intra-utérine de bleu de méthylène pour visualiser les trompes et leur perméabilité lors de la coelioscopie.
- l'insufflation intra-utérine de gaz carbonique pour l'étude kimographique (enregistrement des mouvements) de la perméabilité tubaire.
- la mobilisation utérine en cours de coelioscopie, pour améliorer le champ de vision.
- l'utilisation d'une aiguille accessoire coulisant dans la sonde, pour réaliser les phlébographies du réseau utérin par injection intra-murale de produits de contraste, dans le muscle du fond utérin.

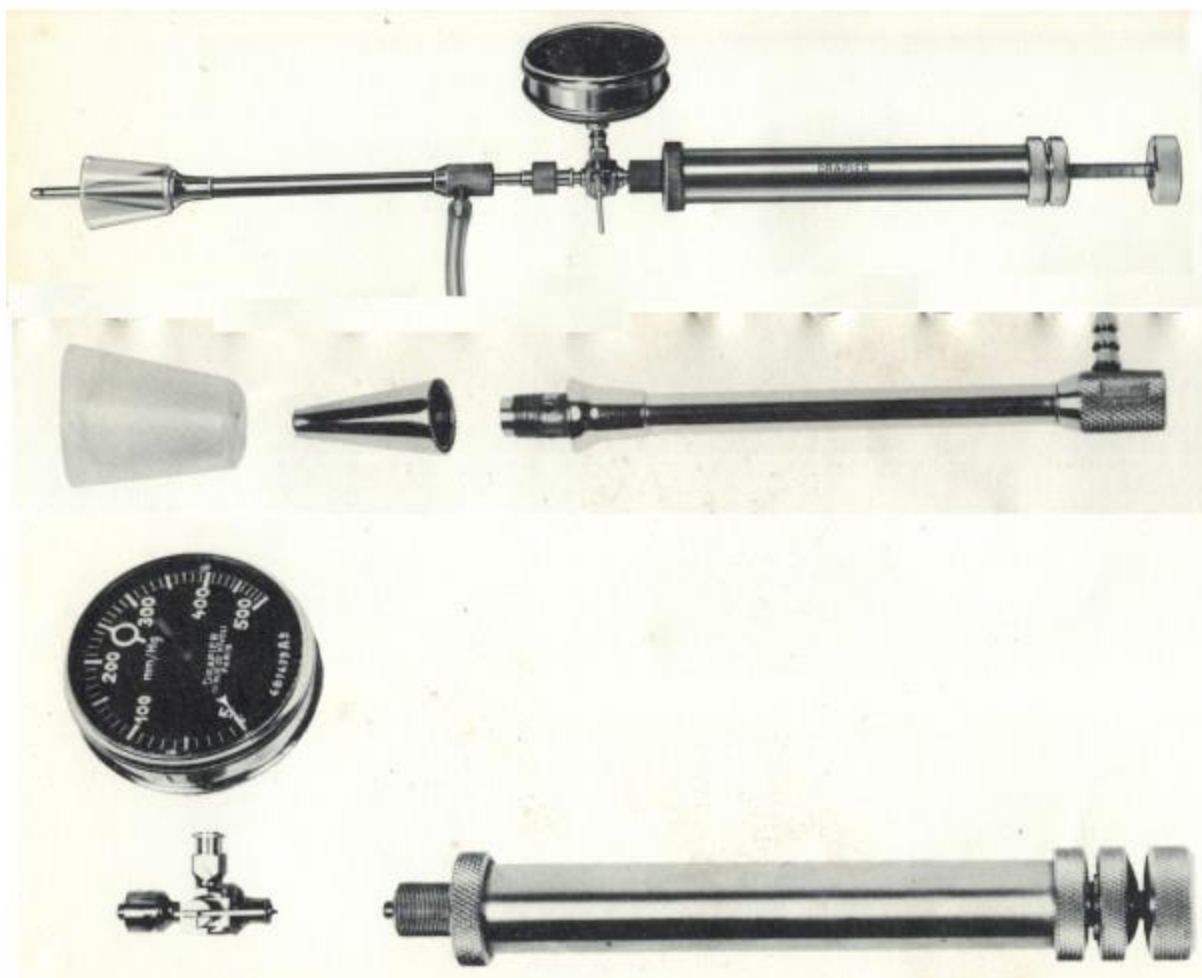


Figure 42 : Gynécup de la maison Drapier. Circa avant 1985. © Coll. de l'auteur.

Explorations urologiques

Les premières radiographies des voies urinaires seraient l'œuvre de Tuffier en 1897, grâce au cathétérisme de l'urètre avec une sonde à mandrin opaque. En 1910, Cunningham (Boston) publia les premières radiographies de rétrécissement de l'urètre antérieur obtenues par l'injection d'argyrol⁴⁴ (solution de nucléo-albumine du blanc d'œuf avec 30 % d'argent issu du nitrate d'argent, brune, soluble dans l'eau, qui fut utilisée dans le traitement de diverses infections, oculaires et urétrales notamment⁴⁵).

Parallèlement les premiers cystoscopes permettant une vision directe de la vessie par voie urétrale apparurent au tout début du XXe siècle (catalogue Mathieu 1907). Malgré leur développement et leur

⁴⁴ Ledoux-Lebard R., Garcia-Calderon J., Petetin J. : L'urétrographie. Paris médical : la semaine du clinicien. Partie médicale. Paris, J.B. Baillière et fils, 1932, 105-111.

⁴⁵ Argyrol : In Bulletin des sciences pharmacologiques : organe scientifique et professionnel. Paris, 1906, 379.

place croissante dans les catalogues de matériels médicaux, l'exploration radiologique des organes creux, comme les voies urinaires, conservait son utilité (la vision procurée par ces premiers endoscopes rigides, mal éclairés, n'était pas optimale, et certaines cavités étaient d'exploration difficile, comme l'urètre prostatique ou les uretères).

Pour chaque technique radiologique, un matériel adapté et spécifique fut développé.

L'exploration radiologique des vésicules séminales et des canaux déférents

L'exploration radiologique des organes génitaux masculins commença par des injections de substances aqueuses opaques, après la découverte que les injections de solutions argentiques (collargol) à but thérapeutique pour le lavage des vésicules séminales, avaient donné des images (certes peu lisibles) de l'anatomie de ces organes. Deux voies furent utilisées pour les injections de Lipiodol, la voie naturelle après urétroscopie et cathétérisme des canaux éjaculateurs, et la voie inguinale, après incision des bourses et du cordon et mise à nu du canal déférent⁴⁶. Aucune instrumentation spécifique n'était disponible, Sicard et Forestier utilisaient un trocart de 5-6 /10è de mm, monté sur une seringue en verre ordinaire (type Lüer) ou sur la seringue à Lipiodol. Le volume injecté était faible, 2-3 cc de Lipiodol toujours utilisé dilué dans de l'Amylal (très fluide et miscible dans l'huile), de l'huile de paraffine ou de l'oléate d'éthyle. En effet, le Lipiodol pur était trop visqueux pour une injection dans les canaux déférents.

L'exploration radiologique des voies urinaires basses, urètre et vessie : l'urétrographie

Après les premiers clichés obtenus par Tuffier, qui, en 1897, radiographia des bougies opaques en place dans l'urètre, la même année, Voelcker et Lichtenberg tentèrent la pyléographie en injectant dans les voies urinaires une solution métallique opaque aux rayons X. L'urétrographie rétrograde développée par Cunningham en 1910, avec une solution à 50 % d'Argyrol, peina à trouver sa place. Il fallut attendre Hendek et Prigel en 1921, qui conseillèrent la prise du cliché radiographique pendant que le produit de contraste était injecté, pour améliorer la visibilité de l'urètre prostatique⁴⁷. Jusqu'à la naissance du

⁴⁶ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 220-224.

⁴⁷ Chevassu M., Moret F. : L'exploration radiographique de l'urètre et de la prostate. Bulletin de l'Académie nationale de médecine, 26.02.1935, 302-309.

lipio-diagnostic, l'exploration radiologique des voies urinaires utilisa divers produits, l'Argyrol déjà cité, le Collargol à 5 ou 10 %, des sels de sodium (iodure et bromure), tous irritants, et des sels de strontium. Pour l'exploration de l'urètre, le Lipiodol, bien que visqueux, pouvait être utilisé pur, car les sondes étaient de fort calibre. Sicard et Forestier présentèrent en 1924 leurs premières radiographies des voies urinaires obtenues avec le Lipiodol⁴⁸.

La rareté des urétrographes dans la trentaine de catalogues parus après 1921 que nous avons consultés, peut laisser penser que leur utilisation a pu être limitée aux quelques équipes qui publiaient régulièrement sur l'urétrographie. Un frein souvent noté dans ces publications, était que la proximité des mains de l'opérateur avec le méat urinaire sondé, exposait celles-ci à l'action directe des rayons X.

Pour une bonne visibilité de l'urètre sur les clichés radiologiques, le patient devait être installé en décubitus oblique, l'axe du bassin positionné à 45-50° par rapport au plan de la table, une cuisse fléchie à angle droit.

Divers matériels, de la simple seringue aux urétrographes, plus complexes, furent utilisés.

Seringue simple

Aux débuts de l'urétrographie, « *une simple seringue a fait office d'urétrographe* »^{49,50}. Sicard et Forestier rejetaient toute injection au moyen d'une sonde introduite dans le canal urétral⁵¹. Divers types de seringues simples sont retrouvées dans les publications.

Seringue de type Lüer à embout Janet

Sicard et Forestier utilisaient une seringue de 20 cc, de type Lüer, à embout conique dit « Janet ». Dans notre collection de plusieurs centaines de modèles de seringues, nous n'avons pas de modèle à embout Janet de cette capacité. Nous n'avons trouvé que des modèles urétraux de petite

⁴⁸ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 224-238.

⁴⁹ Gunsett, Bilger, Haessler : L'urétrographie. Archives d'électricité, mai 1939, n° 646, 81-96.

⁵⁰ Chevassu M., Moret F. : L'exploration radiographique de l'urètre et de la prostate. Bulletin de l'Académie nationale de médecine, 26.02.1935, 302-309.

⁵¹ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 224-238.

capacité, 5 cc environ [Fig. 43], rarement 10 cc [Fig. 44]. Peut-être ces seringues de 20 cc à bout Janet étaient-elles des commandes spéciales.



Figure 43 : seringue urétrale à bout Janet. Capacité 5 cc. Modèle Gentile, Paris. © Coll. de l'auteur.



Figure 44 : seringue urétrale à bout Janet. Capacité 10 cc. Modèle Asepticus. © Coll. de l'auteur.

Seringue à Lipiodol

Sicard et Forestier utilisaient également la seringue à Lipiodol munie de l'embout conique pour injecter les fistules [Fig. 45]. Ils en firent la description à propos des explorations pulmonaires.

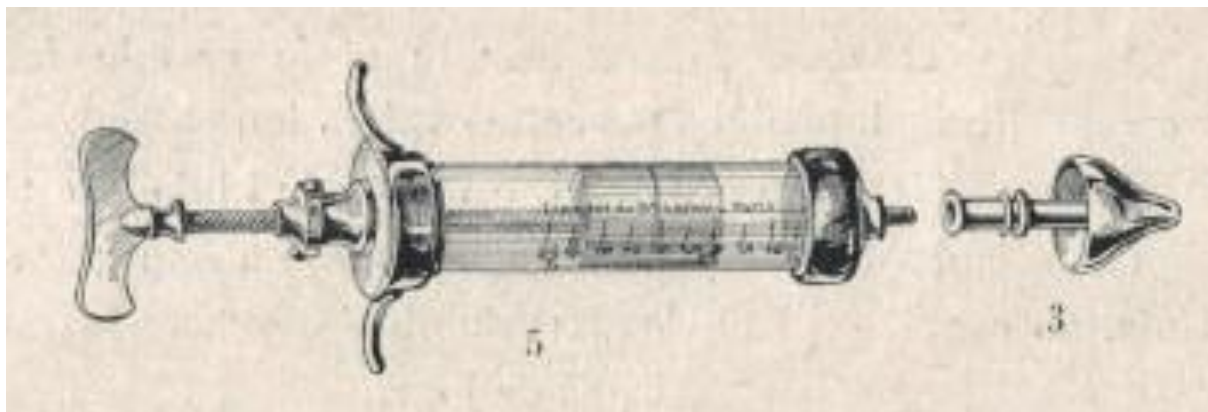


Figure 45 : Seringue à Lipiodol de Lafay, modèle Mathieu, Paris. In Sicard, Forestier, 1928. © Coll. de l'auteur.

Seringue de Bonneau

Marcel fait état de l'utilisation d'une seringue de Bonneau (seringue vésicale ou urétrale à balle) pour injecter le Lipiodol dans l'urètre⁵², seringue encore utilisée en 1935 [Fig. 46]. Ce matériel, peu pratique, court, exposait l'opérateur à une exposition nocive aux rayons X. Malgré ces inconvénients, il était possible « *tant bien que mal, de réaliser ainsi l'urétrographie* ».



Figure 46 : Seringue vésicale à balle de Bonneau, utilisée pour le Lipiodol. © Coll. de l'auteur.

⁵² Marcel JF. : Un nouvel urétrographe. La Presse Médicale, n°79, 2 octobre 1935, 1535.

Dispositif et seringue de Tissot

Tissot fit réaliser un dispositif permettant d'utiliser une seringue vésicale de Janet [Fig. 47] pour l'injection, dispositif sur lequel nous n'avons trouvé aucune information⁵³.

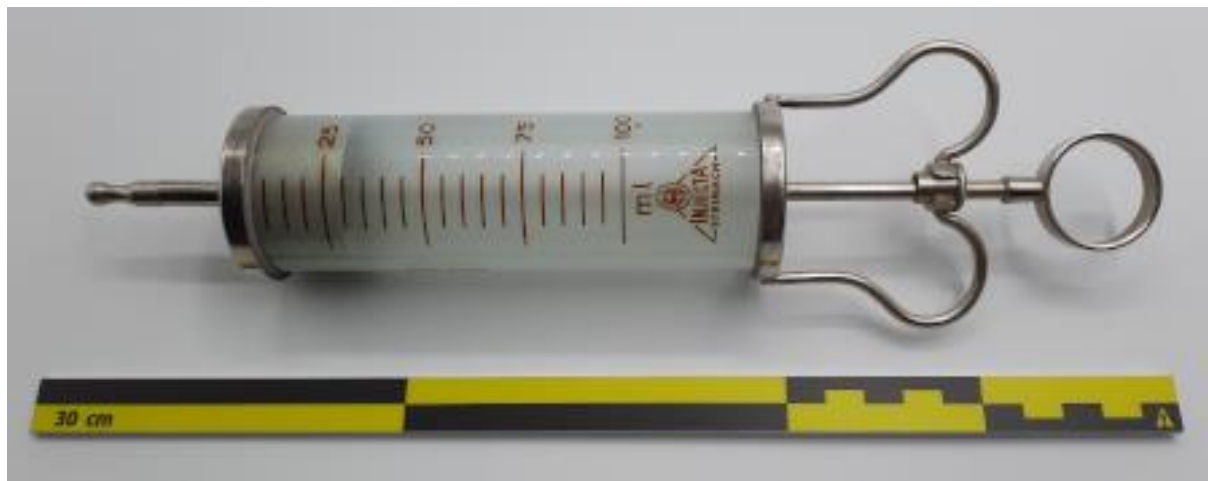


Figure 47 : Seringue vésicale de Janet à embout olivaire pour sonde en caoutchouc. © Coll. de l'auteur.

Dans une autre publication, la seringue utilisée par Tissot est décrite comme à embout olivaire caoutchouté⁵⁴. Nous ne connaissons qu'un modèle de seringue ayant cette caractéristique, il s'agit d'une seringue urétrale en verre, de conception simple, avec un embout sphérique garni d'une canule caoutchoutée [Fig. 48], l'étanchéité sur le haut du corps de pompe étant assurée par un bouchon en liège et buis, la tige de piston en verre comportant un joint en cuir. Ce type de seringue, dont on trouve divers modèles, était produite en masse, et sa facture « bas de gamme » ne nous paraît pas de nature à pouvoir supporter des injections à fortes pressions d'un liquide aussi visqueux que le Lipiodol. Le modèle de Tissot était donc probablement différent.

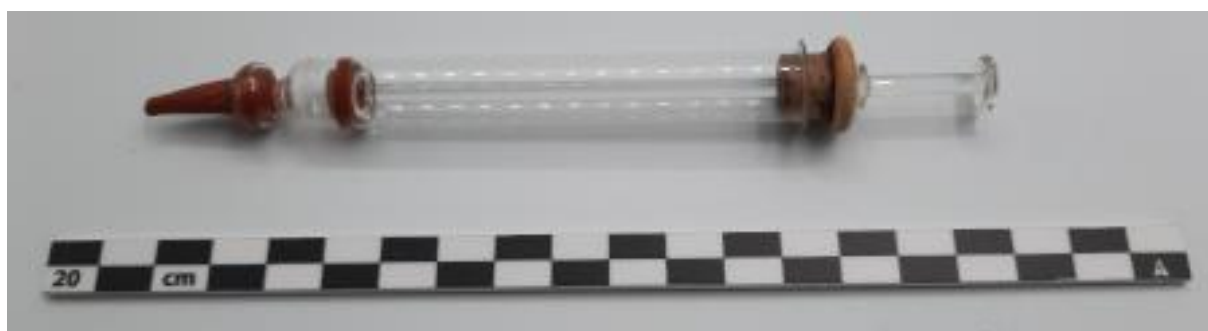


Figure 48 : Seringue urétrale à embout caoutchouc, probablement différente du modèle de Tissot pour le Lipiodol. © Coll. de l'auteur.

⁵³ Ledoux-Lebard R., Garcia-Calderon J., Petetin J. : L'urétrographie. Paris médical : la semaine du clinicien. Partie médicale. Paris, J.B. Baillière et fils, 1932, 105-111.

⁵⁴ Chevassu M., Moret F. : L'exploration radiographique de l'urètre et de la prostate. Bulletin de l'Académie nationale de médecine, 26.02.1935, 302-309.

Appareillage de Kohstram et Cave

Cité par Sicard et Forestier en 1928, cet appareil était décrit comme compliqué, composé d'un flacon conique à plusieurs embouchures dans le lequel on peut insuffler de l'air avec une poire à thermocautère. Ce flacon était relié à un petit manomètre à mercure en U, et à une gaine graduée contenant le Lipiodol et fermée à sa partie supérieure. Le Lipiodol était expulsé dans un tube de caoutchouc à embout conique, grâce à la pression d'air générée par la poire, contrôlée par le manomètre. Cet appareil facilitait les injections continues de Lipiodol nécessaires pour voir toute la longueur du canal urétral, du méat à l'orifice vésical. Nous n'avons pas trouvé d'illustration de cet appareil.

Avant 1929 – Appareillage de Ledoux-Lebard, Garcia-Calderon et Petetin

Un appareillage à propos duquel nous n'avons pas trouvé d'illustration, désigné comme de Ledoux-Lebard, Garcia-Calderon et Petetin⁵⁵, consistait en une sonde en gomme d'assez gros calibre introduite de quelques centimètres seulement dans l'urètre, un peu au-delà de la portion balanique. Une compresse était nouée étroitement sur elle au ras du méat, et rabattue sur la verge sur laquelle était placée, dans le sillon balano-préputial, une pince à urètre qui fixait la sonde et réalisait en même temps l'occlusion du canal. Le pavillon de la sonde était relié à une seringue avec ajutage spécial à robinet qui pouvait éventuellement servir de fosset. L'injection devait être poussée lentement et sans à-coup, surtout en cas de rétrécissement de l'urètre ou de lésions traumatiques, situations dans lesquelles le branchement d'un manomètre sur la seringue (semblable à celui des seringues d'hystéro-salpingographie) était préconisé, en raison du risque de passage vasculaire du produit de contraste par surpression. Les clichés étaient pris pendant l'injection. Le patient quant à lui, maintenait sa verge relevée en tirant sur elle en suivant l'axe de sa cuisse fléchie.

Il était possible de pousser la sonde jusqu'à l'urètre prostatique, mais cela privait de l'exploration de l'urètre pénien. Pour explorer la portion distale de l'urètre pénien, Dobrzaniecki recommandait de pratiquer une radiographie après ligature momentanée à la racine de la verge pour obtenir une bonne image de réplétion.

⁵⁵ Gunsett, Bilger, Haessler : L'urétrographie. Archives d'électricité, mai 1939, n° 646, 81-96.

Cet appareil fut définitivement supplanté par celui de François Moret, qui apparaît dans les catalogues en 1929. L'appareillage de Ledoux-Lebard, Garcia-Calderon et Petetin, était donc antérieur à 1929.

1929 – Urétrographe de François Moret

Il est difficile de dater précisément l'invention de cet urétrographe, présent sous forme de deux notes manuscrites dans le catalogue du centenaire (1829-1929) de la maison Drapier⁵⁶ conservé à la bibliothèque d'Université Paris Cité, malheureusement sans illustration^{57,58}. On y trouve une très brève description (accompagnée de la mention « laïus à revoir ») : « *Urétrographe du Dr Moret, modèle Drapier (déposé) pour injection de Lipiodol urétral. Il permet la prise des radiographies de l'urètre et grâce au dispositif d'étanchéité, l'opérateur peut faire l'injection avec traction de la verge, sans que les mains soient dans le champ des rayons X* ». Cet urétrographe est en revanche bien illustré [Fig. 49] dans un catalogue classeur de la maison Drapier paru après 1963 (comme en témoigne le numéro de téléphone à 7 chiffres).

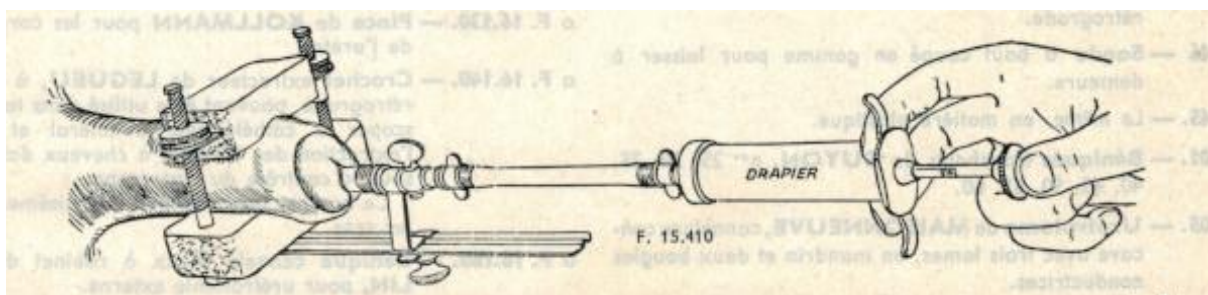


Figure 49 : Urétrographe de Moret. Catalogue Drapier circa 1963. © Coll. de l'auteur.

Chevassu et Moret⁵⁹ en font une courte description : « *Une sonde mousse est enfoncée de 5 à 6 centimètres dans l'urètre. Un compresseur urétral, garni de blocs de caoutchouc mousse épais, serre la verge au sillon balano-préputial. Un tube en caoutchouc est vissé sur la sonde et le Lipiodol est ainsi injecté à distance* ».

⁵⁶ Drapier et fils. Un siècle au service de la médecine et de la chirurgie : 1829-1929. Paris, 1929.

⁵⁷ Mention manuscrite concernant l'utérographe de Moret : Document Internet :

<https://www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/medica/page?10947Bx03&p=233>. In Drapier et fils. Un siècle au service de la médecine et de la chirurgie : 1829-1929. Paris, 1929.

⁵⁸ Mention manuscrite concernant l'utérographe de Moret : Document Internet : <https://www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/medica/page?10947Bx03&p=291> In Drapier et fils. Un siècle au service de la médecine et de la chirurgie : 1829-1929. Paris, 1929.

⁵⁹ François Moret était l'assistant de radiodiagnostic du Professeur Chevassu.

La seringue est typique des seringues à Lipiodol, en métal, avec deux ailettes d'appui, d'une contenance de 30 cc. La tige de piston est libre et non pas à vis, ce qui devait faciliter la régularité de l'injection, tout en majorant le risque de surpression et de passage vasculaire du Lipiodol. Le tube de caoutchouc reliant à vis la sonde urétrale à la seringue mesure une vingtaine de centimètres, ce qui permettait d'éloigner la main tenant la seringue du cône de rayons X. Marcel signale la présence de chaînes de traction de la verge qui se détachaient fréquemment⁶⁰. Ces chaînes sont absentes de notre coffret [Fig. 50, 51, 52, 53].

⁶⁰ Marcel JF. : Un nouvel urétrographe. La Presse Médicale, n°79, 2 octobre 1935, 1535.

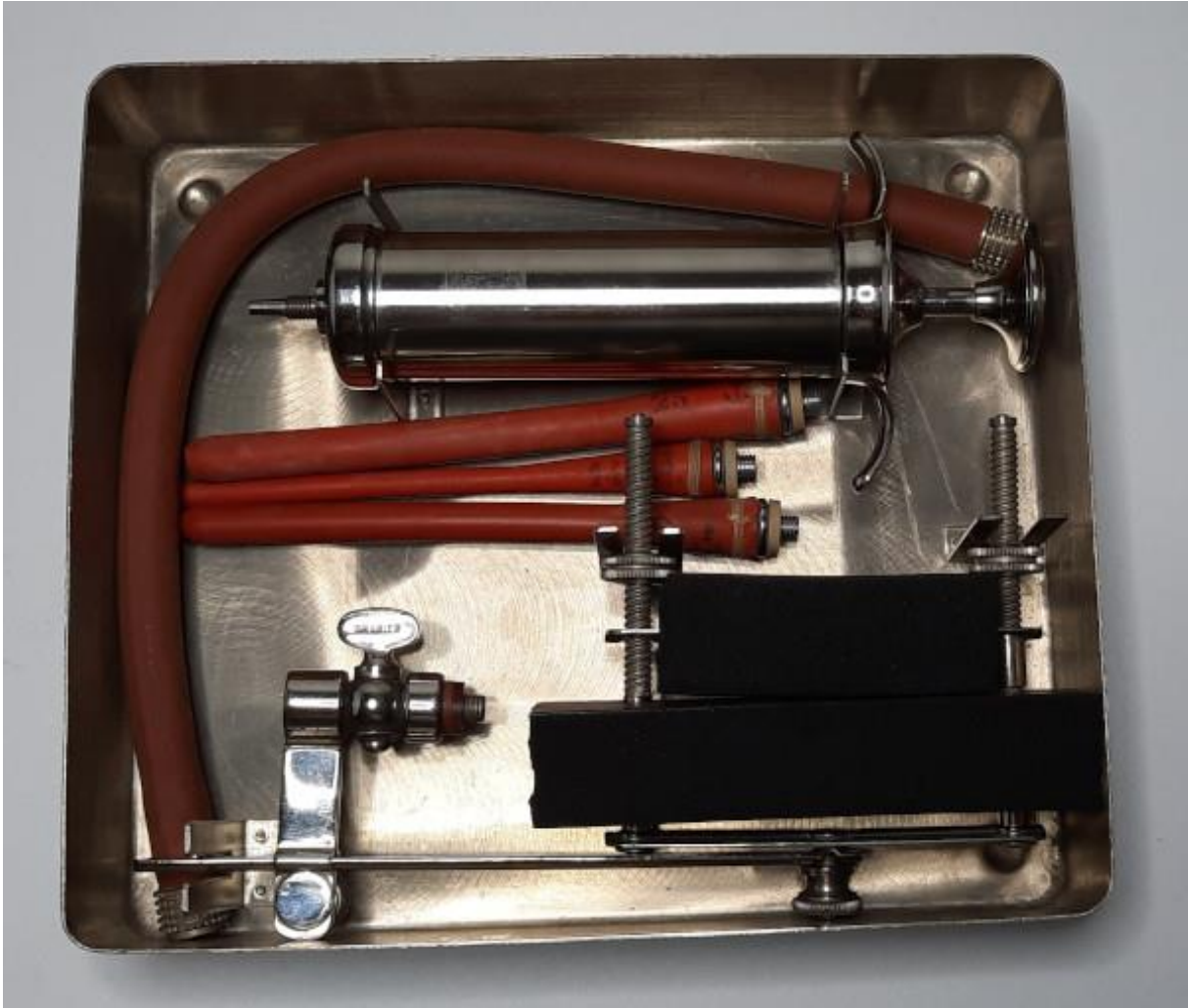


Figure 50 : Urétrographe de Moret dans sa boîte coffret de stérilisation. © Coll. de l'auteur.



Figure 51 : Urétrographe de Moret monté. © Coll. de l'auteur.

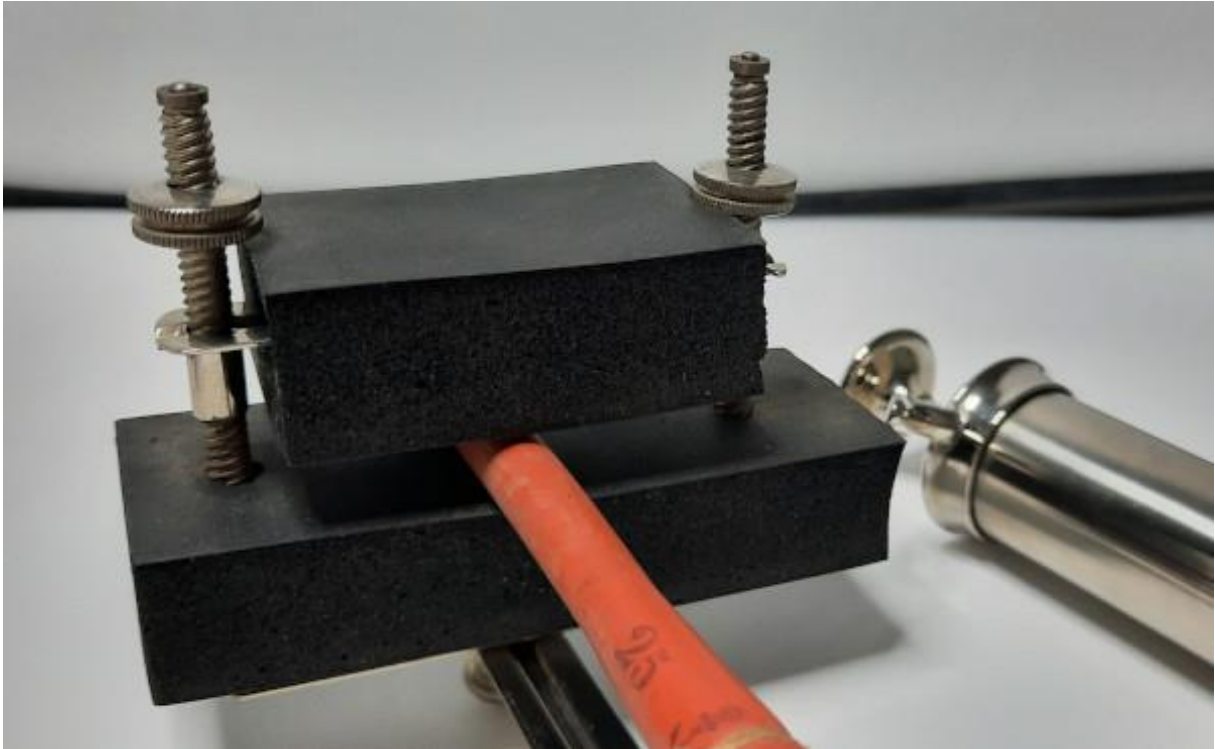


Figure 52 : Uréthrographe de Moret. Détail du dispositif mousse bloquant la verge. © Coll. de l'auteur.

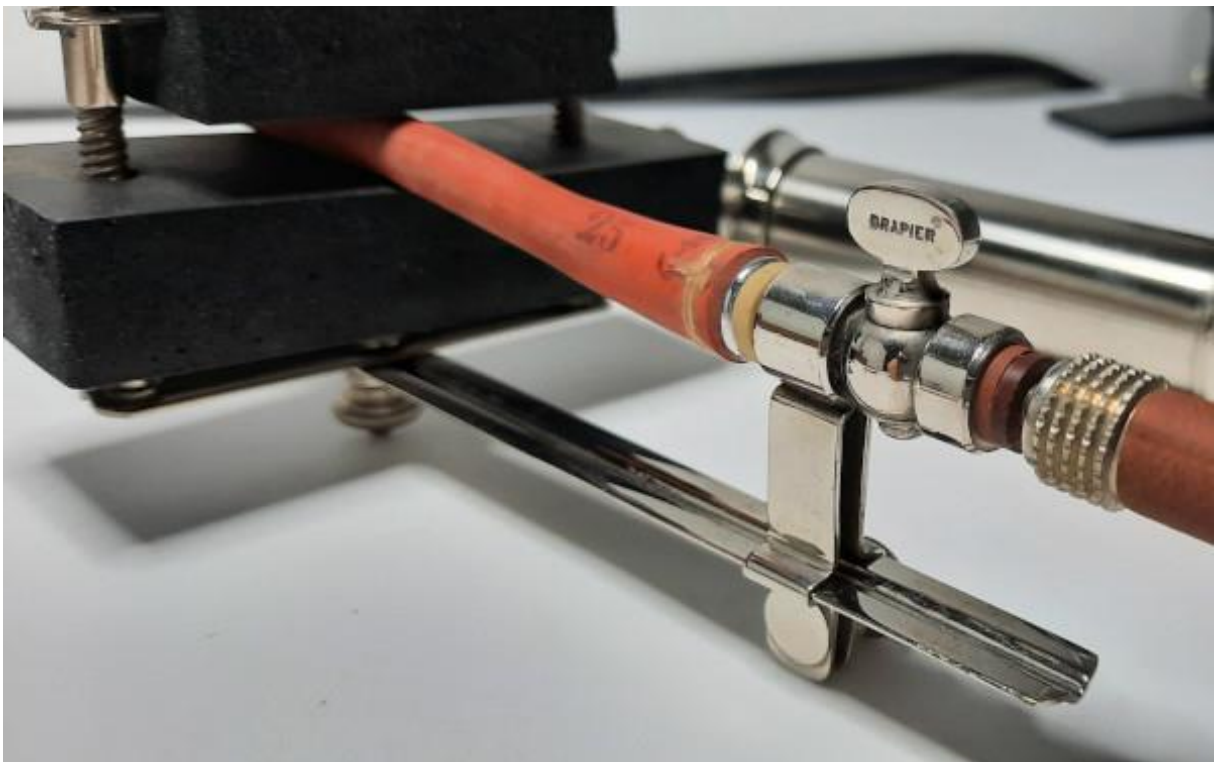


Figure 53 : Uréthrographe de Moret. Détail du dispositif mousse bloquant la verge et de la réglette supportant le support de sonde urétrale et le tube la reliant à la sonde. © Coll. de l'auteur.

1935 – Urétrographe de Marcel

Dans la présentation de son appareil, Marcel regrette en introduction que l'urétrographie ne soit pas plus employée. On peut y voir l'importance croissante de l'endoscopie.

Les conditions d'une bonne urétrographie étaient que les clichés soient pris en cours d'injection méat fermé et urètre tendu.

Concernant l'urétrographe de François Moret, Marcel affirma qu'il était utilisé avec succès dans le service de son Maître Chevassu à Cochin, tout en le jugeant fort peu satisfaisant : le brassard compresseur de la verge était difficile à fixer, les sondes urétrales trop longues masquaient une partie non négligeable de l'urètre antérieur, et les chaînes de traction se détachaient fréquemment.

Pour pallier ces inconvénients, Marcel fit réaliser par la maison Gentile un autre modèle d'urétrographe⁶¹, composé d'un cadre métallique avec un système compresseur de la verge, à vis, à son extrémité distale. La traction de la verge sondée se faisait par une tige creuse coulissant sur une pièce située à la partie proximale du cadre, avec verrouillage par vis. À l'extrémité de la tige creuse caoutchoutée, introduite dans le méat et l'urètre balanique, une olive obturatrice assurait l'étanchéité [Fig. 54].

Côté opérateur, la tige creuse était munie d'un robinet, et était reliée (par frottement semble-t-il) à une tubulure en caoutchouc, fixée par vissage sur une seringue métallique de 20 cc.

L'appareil (cadre et tubulure) avait une longueur de 35 cm, mettant ainsi à l'abri des rayons X les mains de l'opérateur. L'absence de manomètre était justifiée par Marcel par le fait qu'il donnait « *une sécurité douteuse dans les épreuves urétrographiques et compliquait singulièrement la construction* ».

La stérilisation était faite par ébullition ou au trioxyméthylène.

Les modalités d'utilisation étaient les suivantes : le gland était cravaté d'une compresse, la tige centrale était introduite dans l'urètre, puis le compresseur était vissé en arrière du sillon balano-préputial. La tige était enfoncée jusqu'à ce que l'olive obture complètement le méat, puis fixée sur le cadre. On vissait la seringue sur le tuyau de caoutchouc, puis on injectait le Lipiodol. Si la quantité de Lipiodol était insuffisante, le robinet de la sonde creuse était fermé, et la seringue dévissée pour être remplie de nouveau.

⁶¹ Marcel JF. : Un nouvel urétrographe. La Presse Médicale, n°79, 2 octobre 1935, 1535.

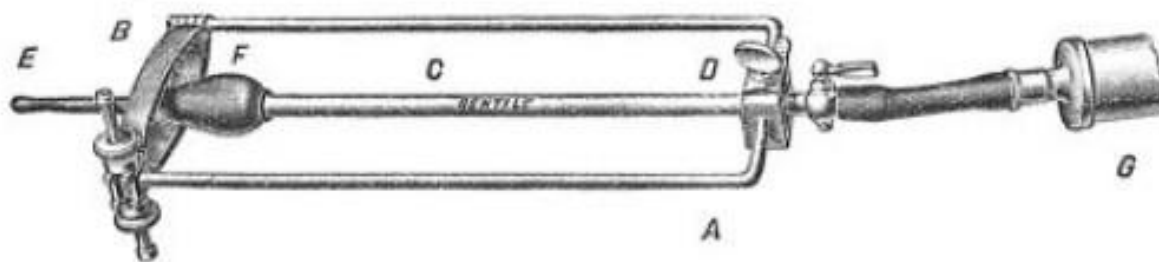


Figure 54 : Urétrographe de Marcel. *La Presse Médicale*, 1935.

1954 – Urétrographe de Jomain

Jean Jomain a soutenu sa thèse à Paris en 1936, sur « *l'urétrographie : technique et résultats* ». Un court article paru dans la *Presse Médicale*⁶², précise que Jomain pratiquait ses urétrographies par injection de Lipiodol au moyen de l'instrumentation de François Moret. On trouve dans la base des brevets de l'INPI le dessin d'un urétrographe du Dr Jomain, fabriqué par la maison Drapier, modèle déposé le 15.01.1954.

Cet appareil reprend le principe de l'étanchéité au méat par une pièce conique, et son architecture est presque une copie conforme du dispositif de Seguy destiné à l'exploration utérine par le Lipiodol, le manomètre en moins. Effectivement, dans un catalogue classer Drapier (circa 1963), il est précisé que cet appareil peut être aisément transformé en hystérogaphe, en remplaçant la pince à mors coudés pour le gland par une pince de Museux et le tube porte-canule par une canule utérine à cônes interchangeables. La pince, fixée sur une pièce dans laquelle coulisse la sonde, se termine par deux mors coudés positionnées dans le sillon balano-préputial pour permettre la traction sur la verge. Un système à vis permettait de fixer la sonde lorsque la traction sur la verge était suffisante. Ce dispositif s'affranchissait des pièces volumineuses des autres urétrographes (comme celui de Moret) servant à bloquer la verge en arrière du sillon balano-préputial. La seringue tout en métal semble avoir une tige de piston sans système à vis, permettant une injection par simple poussée [Fig. 55].

⁶² Wolfrom G. : Revue de thèses : Jean Jomain. *L'urétrographie : technique et résultats* (Le François, éditeur), Paris, 1936. *La Presse médicale*. Paris, Masson, 1936, 1877-1878.

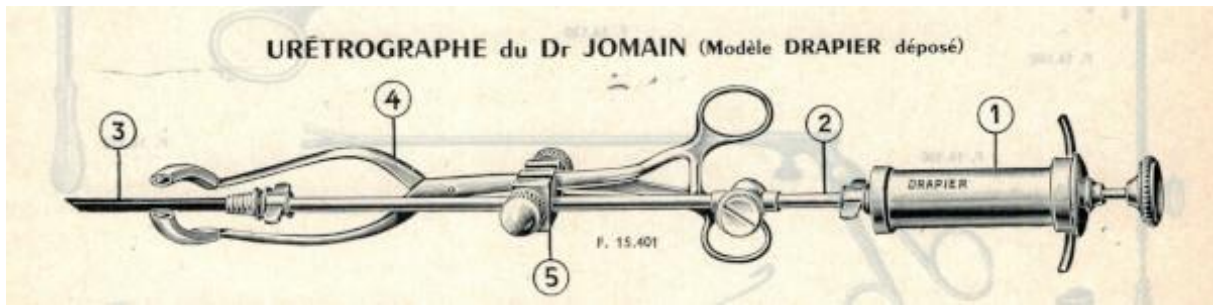


Figure 55 : Urétrographe de Jomain. Catalogue Drapier circa 1963. © Coll. de l'auteur. Légende : 1- seringue métallique à ailettes de 30 cc. 2- tube métallique porte-canule. 3- canule urétrale métallique revêtue d'une gaine de chlorure de vinyl. 4- long clamp à mors coudés à angle droit pour enserrer la verge en arrière du gland, garnis de chlorure de vinyl et à entourer de compresses. 5- pièce d'assemblage recevant le tube porte-canule et la pince-clamp, avec système de blocage à vis.

L'exploration radiologique des voies urinaires hautes, bassinets et uretères

Deux méthodes étaient utilisées.

La pyélographie, par injection de Collargol (argent colloïdal) à 10 ou 20 % par voie rétrograde. Cette méthode promue en 1906 par Völker et Lichtenberg, consistait à remplir le bassinets, grâce à un cystoscope introduit dans la vessie, permettant d'injecter le ou les uretères à l'aide d'une sonde urétrale spéciale, opaque aux rayons X (perfectionnement apporté par Goebel) et munie d'un renflement olivaire distal faisant office de bouchon au méat urétéral. Le liquide radio-opaque (iodure de sodium, azotate de thorium) était injecté dans l'uretère grâce à cette sonde⁶³. Des suspensions de carbonate de bismuth ou du sulfate de baryte furent utilisées⁶⁴. Ces deux derniers produits furent abandonnés car une légère rétention urinaire favorisait la formation de lithiases vésicales. Ultérieurement, la pyélographie fut réalisée avec du Lipiodol dilué à 50 % avec de l'huile d'olives, ou avec un mélange avec 40 % de Lipiodol et 60 % de savon liquide, le tout chauffé à 37° pour en augmenter la fluidité⁶⁵.

L'urographie intraveineuse (UIV) : la voie rétrograde avait ses limites, lorsqu'il était impossible d'introduire une sonde dans l'uretère, ou qu'un obstacle s'opposait à l'écoulement du liquide radio-opaque vers l'amont. L'idée s'est donc faite d'explorer les voies urinaires hautes dans le sens physiologique, suivant le circuit de formation des urines : sang, filtration rénale, production d'urine et

⁶³ Chevassu M. : Rétrécissements de l'uretère pelvien démontrés par l'urétrographie. Bulletins et mémoires de la société nationale de chirurgie. Paris, Masson, 1928, Tome LIV, 454.

⁶⁴ Ledoux-Lebard R., Garcia-Calderon J., Petetin J. : L'urétrographie. Paris médical : la semaine du clinicien. Partie médicale. Paris, J.B. Baillière et fils, 1932, 105-111.

⁶⁵ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 224-238.

écoulement dans le bassinet puis l'uretère, jusque dans la vessie. Le Lipiodol, trop visqueux et devant être fluidifié par chauffage, ne convenait pas à l'injection intraveineuse. En 1929, en Allemagne, Lichtenberg (inventeur de la pyélographie), s'associa à Swick, un chimiste, pour concevoir l'Urosélectan, substance radio-opaque injectée par voie veineuse, s'éliminant par le rein (sans conséquence néfaste pour lui) dans les urines. L'UIV était née, qui permettait une étude aussi bien morphologique que fonctionnelle de l'appareil urinaire⁶⁶. En France, Marcel Guerbet (co-inventeur du Lipiodol avec Laurent Lafay) et son fils André mirent au point en 1931 le Ténébryl (Diiodo méthane sulfonate de sodium).

Dans les années 1930, trois produits étaient disponibles pour les UIV, qui ne différaient que par leur richesse en iode : Urosélectan A (52 % d'iode) puis B, Abrodyl (51 %), Ténébryl (68,5 %). De part sa teneur en iode, le Ténébryl, plus opaque, donnait les meilleures images. Legueu injectait lentement au pli du coude 40 cc d'une solution à 30 % de Ténébryl⁶⁷. Reboul injectait seulement 25 cc d'une solution à 45 %⁶⁸. Les auteurs ne détaillent pas le type de seringue utilisée, ils précisent juste la capacité nécessaire de 20 à 40 cc. On suppose que l'injection se faisait donc avec des seringues simples.

En 1942, un encart paru dans le Progrès Médical, affirmait que « *l'urographie intraveineuse devra céder le pas aux explorations classiques (cathétérisme urétéral, pyélographie) dans la plupart des affections chirurgicales des reins* ». L'argument avancé était que des voies urinaires hautes peu visibles à l'UIV ne signaient pas forcément un problème pathologique, mais juste que les clichés n'avaient pas été faits au moment du passage du produit radio-opaque. La pyélographie perfectionnée par l'utilisation d'oxyde de thorium, permettait de révéler des zones pathologiques de l'épithélium, sous forme de taches d'aspect grumeleux⁶⁹.

Mais c'est finalement bien l'UIV, plus confortable et permettant d'explorer de manière bilatérale et simultanée les voies urinaires hautes, qui resta l'examen de référence.

Pyélographie

Cette technique associant le matériel d'endoscopie vésicale, des sondes urétérales, et un produit radio-opaque, n'a donné naissance qu'à un matériel limité pour l'injection spécifique dans les uretères.

⁶⁶ Legueu, Fey, Truchot : Urographie intra-veineuse au ténébryl : difficultés d'interprétation. XXXIe congrès français d'urologie, Paris, 6-10 octobre 1930. In, La Presse médicale. Paris, Masson et Cie, 1931, n° 90, 1653.

⁶⁷ Legueu : L'urographie intraveineuse. L'orientation médicale, Paris, laboratoires Lobica, 1-6.

⁶⁸ Reboul H. : L'urographie intraveineuse. La Presse médicale. Paris, Masson et Cie, n° 92, 18 novembre 1933, 1858- 1861.

⁶⁹ Anonyme : L'urographie par voie intraveineuse et la pyélographie. Leur place actuelle parmi les explorations urologiques. Le Progrès Médical, n° 9-10, 7 mars 1942, 155.

Aux côtés de La seringue de Lafay, utilisées par Sicard, Forestier et Le Fur, on trouve deux instruments spécifiques vendus par la maison Drapier (ils sont présents dans le catalogue Drapier de 1929).

Seringue de Lafay

Cette seringue à piston à vis, décrite plus haut [Fig. 7] était recommandée en 1926 par Le Fur⁷⁰ pour la pyélographie. Celui-ci y ajouta un embout de 2 cm en métal, vissé sur la seringue et s'adaptant à toutes les sondes urétérales. Des injections trop rapides, générant une forte pression, pouvaient être douloureuses pour le patient, et entraîner le bris du verre de la seringue ou de son embout. Le Fur n'introduisait la sonde urétérale que de 8 à 10 cm dans l'uretère, et l'injection de 10 à 15 cc était au mieux réalisée sous contrôle radioscopique. Pendant la procédure et la prise des clichés, la sonde urétérale était laissée en place, puis elle était enlevée, permettant l'évacuation des calices, du bassinet et de l'uretère, suivie par radioscopie ou avec des clichés pris à intervalles réguliers.

Appareil à pyélographie du Dr Papin

Edmond Papin (1876-1946) fut, avec Legueu, l'un des promoteurs de la pyélographie. L'appareil qui porte son nom était imposant, et disposait de son propre support sur lequel étaient fixés une burette à hauteur variable contenant le produit de contraste, et un manomètre également à hauteur variable pour contrôler la pression d'injection [Fig. 56]. Cet appareil était fabriqué et vendu par la maison Drapier, sous plusieurs présentations : avec manomètre, sans manomètre, à fixation murale ou sur pied, à deux burettes (une pour chaque rein), et des canules à pyélographies de Papin sur lesquelles pouvaient s'adapter des sondes urétérales de différentes grosseurs.

Cet appareil pouvait servir également à réaliser des lavages du bassinet.

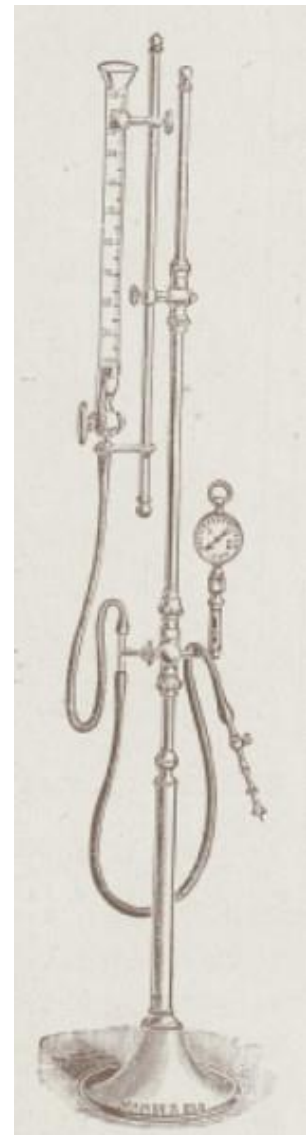


Figure 56 : Appareil pour pyélographie du Dr Papin. Catalogue Drapier 1829-1929. © Collection de l'auteur.

⁷⁰ Le Fur R. : La radiographie en urologie au moyen du Lipiodol. Paris chirurgical, 1926, 106-117.

Seringue pour pyélographie du Dr Juan S. Ramos

Cette seringue complexe était également une production de la maison Drapier [Fig. 57]. D'une capacité de 50 cc, elle disposait d'un système d'embrayage, qui, une fois enclenché, permettait de délivrer 1 cc du produit de contraste par tour du bouton de la tige de piston. Ce bouton était fenêtré, laissant voir les dix divisions à déclic, dont chacune correspondait à 1/10 de cc. La pression d'injection était contrôlée par un manomètre à relai, dans lequel le liquide ne pouvait pas pénétrer. Elle disposait enfin d'un embout à vis sur lequel se vissait la sonde urétérale.

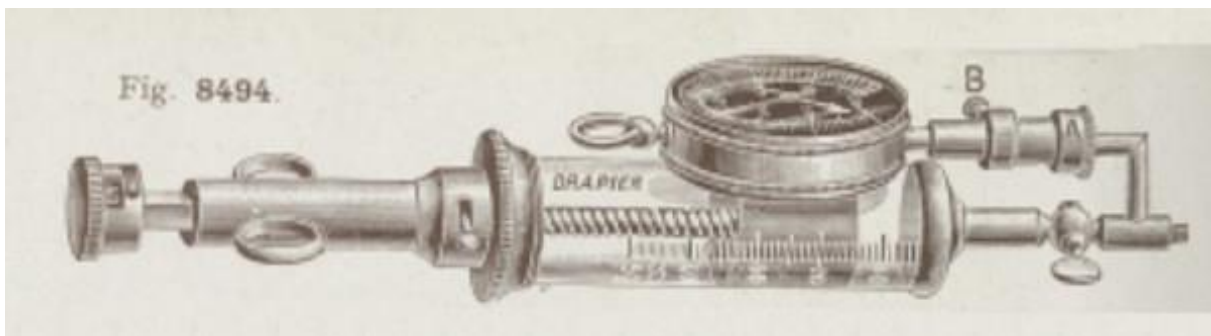


Figure 57 : seringue pour pyélographie de Ramos. Catalogue Drapier 1829-1929. © Collection de l'auteur.

Explorations digestives

Nous l'avons vu en introduction, la méthode endoscopique permit, dès la fin du XIXe siècle, de porter le regard du praticien à l'intérieur même des organes creux, avec toutes les limites imposées par les appareils aux tubes rigides, inconfortables, et à l'éclairage complexe à mettre en œuvre.

La radiologie était partie prenante de l'exploration du tube digestif. Deux techniques étaient utilisées :

- La radioscopie qui permettait l'observation en temps réel, et apportait des données fonctionnelles (remplissage, vidange de l'estomac après déglutition d'un volume de lait de bismuth, suivi du cheminement d'une pilule de bismuth). La radioscopie avait toutefois ses limites, les examens devaient souvent être répétés et l'analyse des images aperçues à l'écran était difficile.
- La radiographie conventionnelle qui permettait d'obtenir une image fixe, après déglutition d'une bouillie contenant de 10 à 30 g de bismuth. L'opacification par le carbonate de bismuth et le sulfate de baryum avait plusieurs inconvénients majeurs : ces deux produits se mélangeaient difficilement à un repas solide, donnaient des émulsions peu stables, et, étant plus lourds que l'eau, sédimentaient rapidement dans les zones déclives des organes creux

explorés. Par voie rectale, ou l'instillation devait être lente et prudente, les sels précipitaient rapidement, obstruant canules et tuyaux. Les lacunes dans la colonne opaque pouvaient mimer des lésions et induisaient des erreurs d'interprétation des images. L'agitation permanente du liquide, manuellement ou l'aide d'appareils homogénéiseurs électriques, était conseillée, mais contraignante. L'amélioration de la technique se fit en 1917, en utilisant du sulfate de baryum gélatineux mélangé à un mucilage (sirop de gomme, empois d'amidon, agar-agar), solution stable plusieurs heures, se présentant comme une crème épaisse, très blanche, dans laquelle il est impossible de distinguer la moindre parcelle solide⁷¹. Cette technique est toujours utilisée, notamment dans l'exploration du grêle avec les « transits du grêle » et autres « lavements barytés », désormais concurrencés par les vidéos capsules, micro-caméra ingérées par la bouche et récupérées après émission par l'anus.

Toutefois, nous devons signaler les travaux de Sicard et Forestier qui étudièrent l'activité sécrétoire de l'estomac à l'aide de capsules de gélatine de la maison Lafay, contenant 0.5 g de Lipiodol, soit 0.2 g d'iode pur. Ces capsules (16 x 10 x 1 mm) étaient faites d'un mélange de gélatine extra-blanche (25 g), glycérine officinale (10 g), saccharose (8 g) et eau distillée (45 g). Résistantes à une étuve à 40°, elle se rompaient sous l'action d'un liquide acidulé, comme le suc gastrique. Elles permirent d'étudier par des clichés avant leur déglutition, puis pendant, la motricité (et les obstacles) œsophagiens, puis la position du bas-fond de l'estomac. Sur des clichés successifs, réalisés toutes les deux minutes, on voyait la capsule se déformer, puis se rompre en libérant le Lipiodol (au bout d'environ 12 à 30 minutes). Diverses mesures permirent d'établir des abaques faisant le lien entre la rapidité de délitement de la capsule et l'acidité de l'estomac (celle-ci ayant été contrôlée par tubage). Chez un sujet normal, la capsule se délitait en 16 à 18 minutes, plus vite en cas d'hypersécrétion acide⁷².

L'exploration du tube digestif ne faisait donc pas appel au Lipiodol, contrairement à celle des voies biliaires, inaccessibles à la baryte, comme aux endoscopes. Les seuls éléments spontanément visibles étaient les lithiases radio-opaques. Les travaux de Abel et Rowntree en 1909, puis de Graham et Cole en 1924-1925, ont permis de rendre la vésicule biliaire visible aux rayons X en assurant son remplissage par des substances opaques s'éliminant par la bile, méthode dénommée cholécystographie⁷³.

La cholécystographie se faisait par voie orale, la cholangiographie par voie veineuse, avec les produits hydrosolubles également utilisés pour l'urographie intraveineuse (monoiodométhane sulfonate de

⁷¹ Bensaude R., Terrey M. : Une simplification de technique dans l'exploration radiologique du tube digestif. L'emploi du sulfate de baryum en précipité gélatineux. La Presse Médicale, 1917, n° 17, 22 mars 1917, 168-169.

⁷² Sicard JA, Forestier J. : Diagnostique et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 270-274.

⁷³ Négrié : L'examen radiologique de la vésicule biliaire par les méthodes d'opacification. Archives de médecine et pharmacie navales. Paris, 1935, n° 125, 381-411.

sodium (Abrodil), diiodo méthane sulfonate de sodium (Tenebryl)), puis de la tétraiodophénolphtaléine ou de la phénoltétraiodophtaléine. Quelle que soit la voie utilisée, orale ou veineuse, ces molécules passaient dans la circulation sanguine, avant d'être éliminés en une heure par le foie, qui les excrétaient dans la bile, opacifiant les voies biliaires jusqu'au sphincter d'Oddi, puis a retro, le canal cystique et la vésicule.

Cotte quant à lui, utilisa le Lipiodol pour explorer les voies biliaires, soit en per opératoire, à ventre ouvert, en injectant directement dans voies biliaires, soit à travers une fistule cutanéobiliaire, lorsqu'il en existait une. Il n'évoque malheureusement pas le matériel utilisé⁷⁴.

Explorations ORL

Dans les années 1930, l'exploration des sinus maxillaires passait par l'examen clinique et la diaphanoscopie déjà évoquée, complétés par une radiographie simple et éventuellement une ponction lavage de la cavité. Lorsque les lavages n'amenaient pas la guérison de la sinusite maxillaire, une radiographie avec injection de Lipiodol était réalisée. L'injection se faisait par le méat moyen, dans lequel était introduit une petite canule, sinon avec un trocart avec lequel la paroi, mince, était perforée, en l'absence d'orifice. Cet examen était difficile, car il fallait obstruer le méat du sinus avec un tampon de coton placé sous le cornet moyen, afin d'empêcher le reflux du Lipiodol, et pour obtenir un bon remplissage du sinus. La dose à injectée était imprécise, chaque individu ayant un volume sinusien propre. La réplétion du sinus était estimée par l'apparition d'une résistance à l'injection, ou lorsque le Lipiodol refluit dans le nez. L'obstruction ne devait pas être complète, pour permettre à l'air contenu dans le sinus de s'échapper au moment du remplissage. Il était préférable de laisser le trocart de remplissage en place pour éviter le reflux, manœuvre inopérante lorsque le méat avait été élargi par des lavages répétés. Le Lipiodol était utilisé pur, non réchauffé, pour lui conserver son caractère visqueux et limiter les fuites. Des essais de mélange du Lipiodol avec de la cire d'abeille ont été infructueux, le liquide obtenu étant difficile à injecter. Sicard et Forestier préconisaient plutôt un mélange composé d'un tiers de Lipiodol et de deux tiers d'huile d'olives, qu'ils injectaient à l'aide d'une seringue de 20 cc⁷⁵.

⁷⁴ Cotte G. : Sur l'exploration des voies biliaires au Lipiodol en cas de fistule. Bulletins et mémoires de la société nationale de chirurgie. Paris, Masson, Tome LI, 1925, 759-767.

⁷⁵ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 256-262.

L'exploration des sinus frontaux, sphénoïdaux, et des cellules ethmoïdales était encore plus complexe et aléatoire, leurs orifices étant difficilement accessibles⁷⁶. Le remplissage de ces cavités se fit selon la méthode de Proetz (1926, Saint-Louis, Etats-Unis) qui consistait à étendre le sujet sur le dos, tête en extension, en alignant la pointe du menton avec le méat auditif, ce qui positionnait les orifices des sinus crâniens dans le bas-fond des fosses nasales. L'huile iodée (environ 15-20 cc) déposée dans ce bas-fond, était susceptible de pénétrer dans les sinus crâniens, à condition que ces cavités aient été vidées de leur air par aspiration dans les cavités nasales. Après injection du Lipiodol, une narine était bouchée au doigt, l'autre étant obturée par une canule à embout olivaire reliée à un appareil d'aspiration. Pendant la procédure, le sujet devait obturer le cavum en positionnant sa langue et son palais en ébauchant la prononciation de la lettre K. Les radiographies étaient prises sous différents angles, puis en position assise. On conçoit que la méthode, compliquée, produisit peu de résultats réellement exploitables.

L'exploration de la trompe d'Eustache par le Lipiodol n'était pas recommandée, l'insufflation avec une sonde d'Itard ou le cathétérisme avec une bougie en gomme étant suffisants. Portmann obtint des images radiologiques satisfaisantes de la trompe d'Eustache en injectant du mercure. Cette pratique n'avait qu'un intérêt anatomique⁷⁷.

Seule l'existence d'une perforation du tympan permettait d'injecter du Lipiodol dans l'oreille moyenne pour l'exploration de la trompe d'Eustache. L'injection dans une oreille moyenne close n'était pas recommandée⁷⁸.

L'exploration des glandes et canaux salivaires (sialographie), qui débuta avec les essais de Uslenghi en 1925, concerna essentiellement la parotide, dont le canal de Stenon était facile à injecter. Cette technique se heurta elle aussi à la grande viscosité du Lipiodol, et ce n'est qu'à partir des années 1950 et avec le Lipiodol Ultra-fluide (commercialisé à partir de 1948) qu'elle devint plus facile.

Le matériel utilisé n'est pas précisé.

⁷⁶ Guyot F. : Le Lipiodol dans les voies aériennes supérieures et les poumons. Archives d'électricité médical et de physiothérapie du cancer. Mai 1929, n° 546, 145-154.

⁷⁷ Guyot F. : Le Lipiodol dans les voies aériennes supérieures et les poumons. Archives d'électricité médical et de physiothérapie du cancer. Mai 1929, n° 546, 145-154.

⁷⁸ Guyot F. : Le Lipiodol dans les voies aériennes supérieures et les poumons. Archives d'électricité médical et de physiothérapie du cancer. Mai 1929, n° 546, 145-154.

Explorations dentaires

L'injection de Lipiodol était utile dans le diagnostic des kystes paradentaires. L'injection se faisait par l'alvéole de la dent malade extraite, et précisait les dimensions de la cavité kystique, et les éventuelles fistules avec les dents voisines et le sinus maxillaire.

Pas d'éléments sur le matériel utilisé.

Explorations ophtalmologiques

Le Lipiodol fut utilisé comme antiseptique dans le traitement des infections chroniques des voies lacrymales. En radiologie, il fut utilisé par Bollack dès 1923 pour explorer les voies lacrymales (dacryographie), au même titre que des mélanges vaseline-minium, vaseline-paraffine-oxyde de thorium, vaseline-paraffine-sous nitrate de bismuth (pâte de Beck). Une injection de cocaïne au point lacrymal précédait l'injection du mélange radio-opaque (environ 1,5 à 2 cc) liquéfié à une température peu élevée et chargé dans une seringue ordinaire munie d'un petit trocart, après dilatation d'un point lacrymal par un dilateur. Lorsque le mélange était perçu par le patient au niveau de la narine ou du rhino-pharynx, les clichés radiologiques ou la radioscopie étaient réalisés. Dans un second temps, un lavage des voies lacrymales à l'eau chaude pouvait être pratiqué pour accélérer l'élimination du mélange radio-opaque⁷⁹.

Dans le traité de Morax, on trouve une illustration de seringue qui correspond à une seringue d'Anel modifiée à 3 anneaux [Fig. 58], pour l'injection dans les points lacrymaux. On peut supposer, sans certitude, que ce type de seringue a pu être utilisé pour injecter les liquides radio-opaques dans les voies lacrymales.

⁷⁹ Morax V. : Précis d'ophtalmologie (4^e édition refondue). Paris, 1931, 126.



Figure 58 : Seringue d'Anel à 3 anneaux pour injection dans les voies lacrymales. In Morax, 1931.

Explorations cardio-vasculaires

Les explorations cardio-vasculaires par opacification, artérielles, veineuses, ou des cavités cardiaques, sont un domaine qui a longtemps été confronté à une carence en produits radio-opaques adaptés. Les substances variées utilisées sur le cadavre démontrèrent une franche toxicité sur le vivant. Sicard et Forestier testèrent le Lipiodol chez l'homme en 1923 et se limitèrent à l'opacification des veines superficielles. Ils l'abandonnèrent rapidement, car trop visqueux et non miscible dans le sang. Ils notèrent toutefois, après injection intraveineuse superficielle, le passage et la fragmentation du Lipiodol dans les veines profondes, puis l'arrivée aux capillaires pulmonaires marquée par de la toux. Ils opérèrent dans les veines variqueuses des membres inférieurs, puis pratiquèrent des injections dans les gros troncs artériels. Au Scarpa, l'injection de 1 cc de Lipiodol se faisait avec une seringue en verre munie d'une aiguille d'au maximum 10/10^e de mm. Ceci permettait de localiser, avec l'arrêt de la colonne de liquide lipiodolée, le sommet d'un thrombus. Les injections distales (pour repérer la partie basse du thrombus) se faisait après dénudation du vaisseau. Toutefois, la technique n'était pas parfaite, la dérivation du Lipiodol vers les vaisseaux collatéraux faisant perdre en netteté l'image des limites du thrombus.

D'autres produits furent alors testés, comme le bromure de strontium pour l'artériographie (Berberich, Hirsch, 1923), l'iodure de sodium pour les artères des membres inférieurs (Brooks, 1924) ou cérébrales (Moniz, 1924), puis les sels de Thorium (Thorostrast), abandonnés devant l'accumulation du thorium dans divers organes. Quel que soit le produit utilisé, avec des procédures parfois très invasives, les résultats n'étaient pas toujours à la hauteur des espérances, notamment parce que la prise rapide de

série de clichés radiographiques n'était pas au point. Une instrumentation plus adaptée fut progressivement développée, comme le radio-carrousel de Caldas qui permettait d'impressionner des films en série. Ce n'est qu'en 1953, avec les travaux de Seldinger avec des produits hydrosolubles radio-opaques inventés plus de 20 ans auparavant (Urosélectan, Abrodil, Ténébryl) que l'exploration radiologique vasculaire devint une pratique courante. Comme pour les autres explorations, les données sur les matériels utilisées sont rares.

Angiocardiographie

L'angiocardiographie, qui consistait à obtenir une image radiographique des cavités du cœur et des gros vaisseaux après l'opacification temporaire par un produit de contraste, a débuté dans les années 1930, sous l'impulsion de l'École portugaise (Moniz, Lopo de Carvalho, Lima). La méthode, très invasive avec l'introduction d'une sonde par une veine périphérique jusqu'à l'oreillette droite, était difficilement mise en œuvre chez l'homme. Le choix du produit de contraste était problématique : Abrodyl et Ténébryl étaient bien tolérés, mais donnaient un contraste insuffisant. L'iodure de sodium à 70 voire 120 % était mal toléré, mais donnait un contraste correct. En 1936, Ameuille réalisa des artériographies pulmonaires avec de l'iodure de sodium à 120 % injecté via une sonde directement dans l'oreillette droite. Cette sonde (Ameuille utilisait une sonde urétérale) était introduite dans une veine du pli du coude mise à nu et ouverte aux ciseaux, puis poussée sous contrôle radioscopique jusqu'au niveau de l'oreillette (soit au bord inférieur de la troisième côte). Le repérage pouvait être difficile chez les patients de forte corpulence, nécessitant des incidences radioscopiques obliques. Une fois la sonde en place, l'appareillage radiographique paré, 8 à 10 cc d'iodure de sodium à 120 % (et parfois jusqu'à 150 %) étaient injectés aussi vite que possible, et la radiographie prise dès la fin de l'injection⁸⁰. Diverses méthodes furent testées à l'étranger, et c'est dans les années 1940 que l'injection veineuse directe au pli du coude fut substituée à la montée d'une sonde jusqu'au cœur. Les américains utilisaient le Diodrast à 50-70 %, les français le Ténébryl 411 à 60 % d'iode, avec des volumes injectés de 30-40 cc. La vitesse d'injection devait être très grande, une à deux secondes, pour éviter la dilution du produit de contraste. La pose préalable d'un trocard était préférable à l'injection directe à l'aiguille, pour éviter fausses routes et complications locales. L'injection était poussée par une seringue

⁸⁰ Ameuille, Ronneaux, Hinault, Desgrez, Lemoine : Remarques sur quelques cas d'artériographie pulmonaire chez l'homme vivant. Le Concours Médical, n° 46 bis, 18-11-1936, 3308.

de 50 cc. Un appareillage de radiographie permettant de prendre de 4 à 8 clichés dans les 8 à 10 secondes suivant l'injection était indispensable⁸¹.

Les instruments utilisés en angiocardigraphie ont laissé peu de traces dans la littérature. Reynaldo Dos Santos, le précurseur et promoteur portugais incontesté de l'artériographie avait fait construire un appareil par la maison Gentile, dans les années 1930 (nous n'avons pu consulter l'ouvrage de Dos Santos de 1931 dans lequel il est peut-être représenté⁸²). Qualifié de simple, il consistait en un récipient en verre gradué qui contenait le produit de contraste, que chassait un réservoir à air comprimé mis sous pression par une pompe à bicyclette. La pression était contrôlée par un manomètre et réglée à l'avance pour obtenir le débit désiré. La graduation du réservoir permettait de connaître la quantité de liquide injecté⁸³. Avant utilisation, l'appareil était stérilisé à l'alcool. Il en existe deux versions dans le catalogue Gentile de 1965 [Fig. 59], probablement proche du modèle princeps, accompagnant l'appareil de Bonte à très hautes pressions [Fig. 60].

Les deux appareils de Dos Santos présentés en 1965 sont qualifiés de « dernier modèle avec nouveau dispositif de sécurité » et étaient destinés à l'artériographie et à l'angiocardigraphie par injection du produit de contraste dans un vaisseau périphérique.

Dans les deux modèles ci-dessous, l'injection du produit de contraste utilisait l'effet propulsif d'air comprimé à moyenne pression, stocké dans un réservoir servant de pied à l'appareil. Sur le modèle à gauche ci-dessous, l'air comprimé poussait le piston de bas en haut dans la colonne en verre renforcée d'une cage métallique. Le tuyau reliant l'appareil à l'aiguille de ponction était en chlorure de polyvinyle transparent, permettant de contrôler la purge d'air. Le raccord avec l'aiguille était du type Labat à baïonnette. Les explications données dans le catalogue sont succinctes. Le réservoir pouvait être rempli, soit à l'aide d'une pompe à main, soit par une distribution à moyenne pression. Dans le modèle à droite ci-dessous, le sens du piston est inversé, de haut en bas, permettant de surmonter le liquide opaque de sérum venant laver le vaisseau ponctionné en fin d'injection. Les modalités d'introduction du liquide de contraste dans les appareils ne sont pas précisées. Dans l'appareil de droite, le jeu des différentes voies et tubulures devait permettre de remplir le corps de pompe de sérum pour laver le vaisseau, après que le même corps de pompe ait été vidé de son liquide radio-opaque.

⁸¹ Pierron J, Métras H. : L'angiocardigraphie. In Métras Henri, Titres et travaux scientifiques du Dr Henri Métras, 1949, vol. 263 n° 7, 99-105.

⁸² Dos Santos R, Lamas AC, Caldas JP : Artériographie des membres et de l'aorte abdominale, Masson, 1931.

⁸³ Carillon RJ. : L'artériographie. Revue du service de santé militaire. Paris, Charles-Lavauzelle et Cie, 1936, Tome CV, n° 1, 669-691.

La pression d'injection dans les artères pouvait atteindre 5 kg / cm^2 , mais était insuffisante pour les injections cardiovasculaires au moyen d'une sonde cathétérissant une artère ou une veine.

Il fallait alors utiliser un autre appareil, celui de Bonte [Fig. 60] qui permettait d'obtenir dans la seringue d'injection une pression allant jusqu'à 40 kg / cm^2 . Cet appareil, en revanche, n'avait pas de réservoir, et ne pouvait fonctionner qu'avec une bouteille ou une distribution d'air comprimé.

Ces trois modèles d'appareils étaient destinés à l'artériographie et à l'angiocardigraphie, mais celui de Bonte, capable de délivrer des pressions supérieures était réservé aux explorations par cathétérisme par sonde.

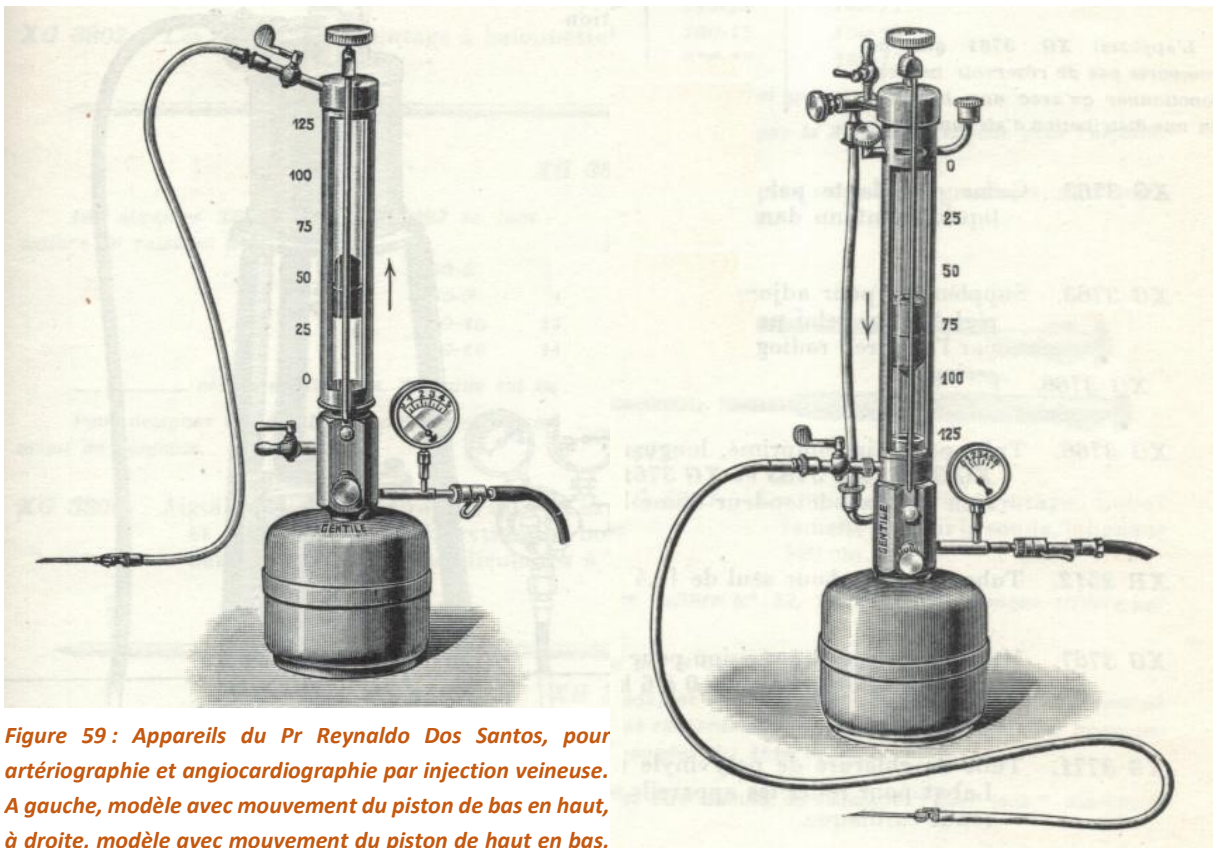


Figure 59 : Appareils du Pr Reynaldo Dos Santos, pour artériographie et angiocardigraphie par injection veineuse. A gauche, modèle avec mouvement du piston de bas en haut, à droite, modèle avec mouvement du piston de haut en bas, et possibilité de rinçage du vaisseau par du sérum. Catalogue Gentile 1965. ©Coll. de l'auteur.

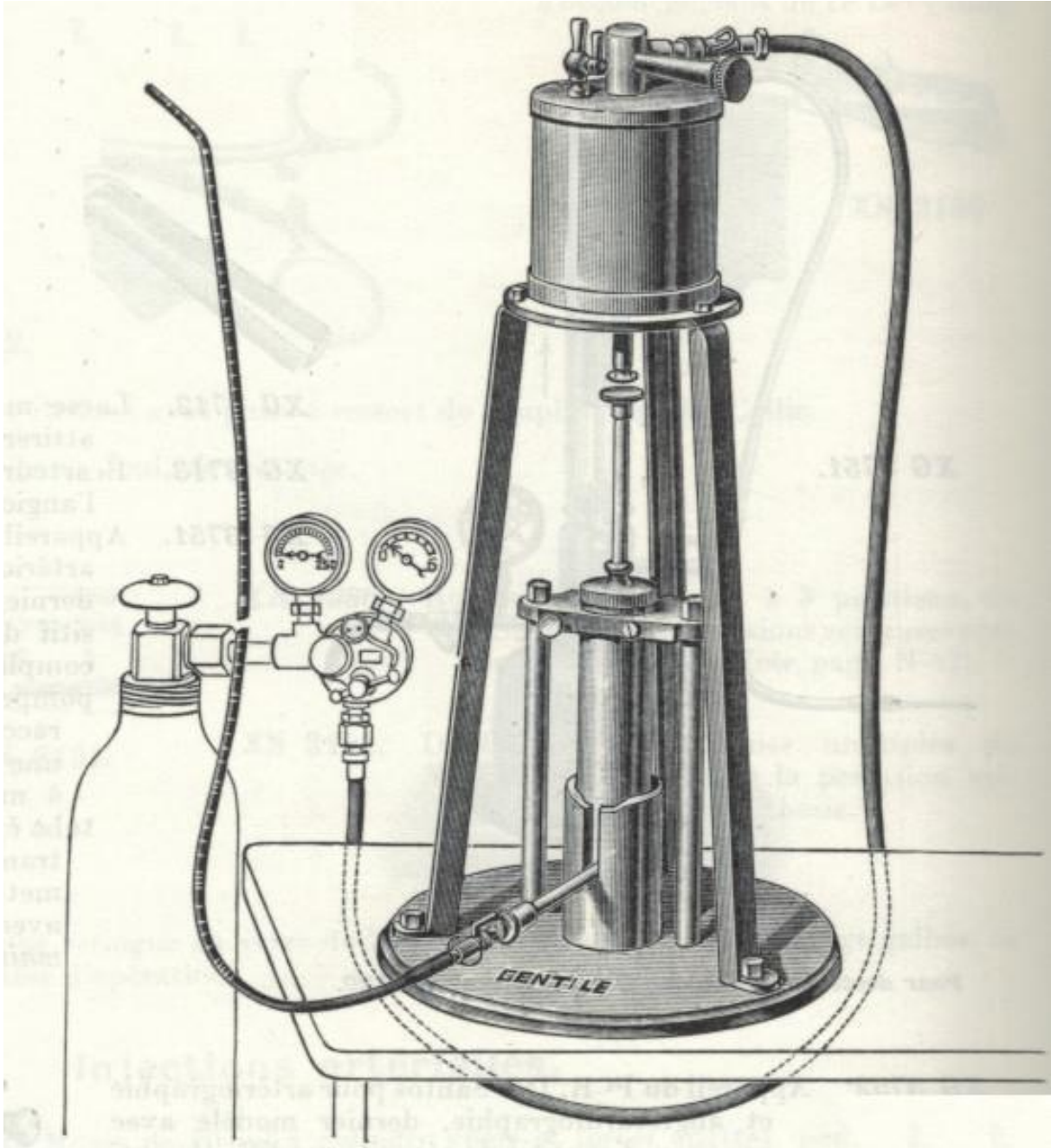


Figure 60 : appareil à très haute pression du Dr Bonte pour injections cardio-vasculaires de liquide de contraste par cathétérisme par sonde. Catalogue Gentile 1965. ©Coll. de l'auteur.

Artériographies

L'artériographie, qui consiste à opacifier les vaisseaux sanguins artériels, nécessitait de tenir compte du calibre du vaisseau ponctionné et de la viscosité du liquide opaque injecté, dont le volume nécessaire augmentait avec l'éloignement du vaisseau à opacifier.

Nous n'avons trouvé que trois seringues pour artériographie.

Dans le catalogue Gentile de 1965, on trouve une seringue d'Egaz Moniz de 20 ml à cylindre épais et fortes ailettes, pour l'injection rapide de liquides opaques [Fig. 61].

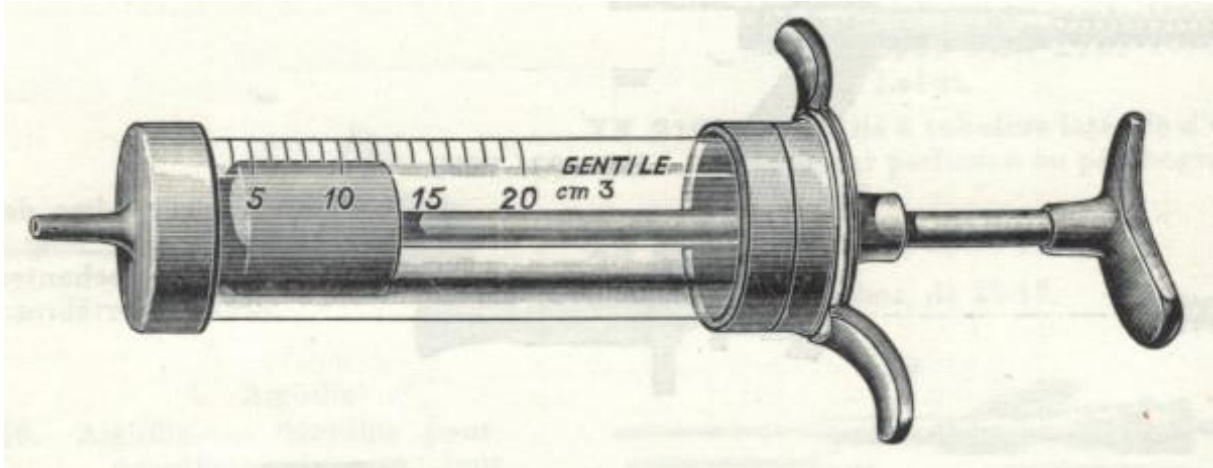


Figure 61 : seringue d'Egaz Moniz pour injection artérielle rapide de liquides opaques. Catalogue Gentile 1965. ©Coll. de l'auteur.

Dans le même catalogue Gentile de 1965, on trouve une seringue pour l'artériographie rénale, qui diffère de celle de Moniz ci-dessous, par un raccord excentré à baïonnette de type Labat [Fig. 62]. Elle était vendue avec différentes capacités : 10, 20, 30, 50 cc.

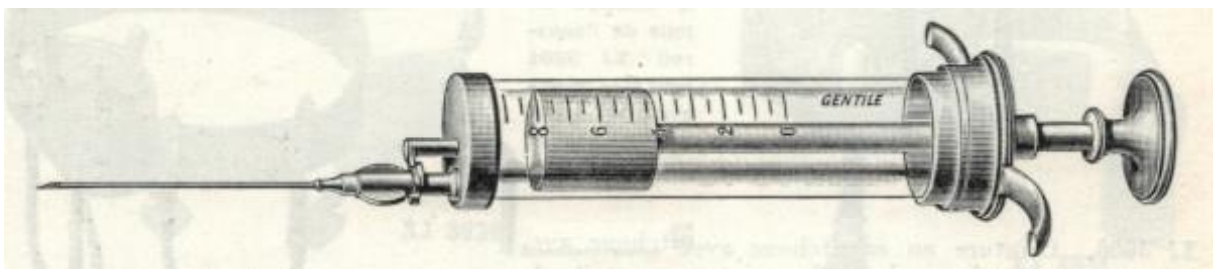


Figure 62 : seringue pour artériographie rénale. Catalogue Gentile 1965. ©Coll. de l'auteur.

Un modèle plus complexe de seringue pour artériographies, aortographies et phlébographies est présent dans le catalogue Lépine (1950-1955) [Fig. 63, 64], seringue qui fut présentée à la Société de Chirurgie de Lyon, en février 1953.

Cet appareil était composé en réalité de deux seringues de 30 à 50 cc accolées en tandem, une seringue motrice métallique et une d'injection amovible à corps de verre et piston métallique. Le modèle en 50 cc était d'utilisation plus courante que celui de 30 cc. La seringue motrice était animée par un gaz comprimé (azote de préférence), avec un contrôle par pédale. Il était présenté comme plus simple que les autres appareils, et sans risque d'injection accidentelle d'air. Un jeu de plusieurs seringues d'injection permettait de pratiquer plusieurs injections à la suite. Les seringues d'injection étaient des modèles « standard 50 », à corps de pompe en verre renforcé d'une cage métallique. L'embout était de type Labat.

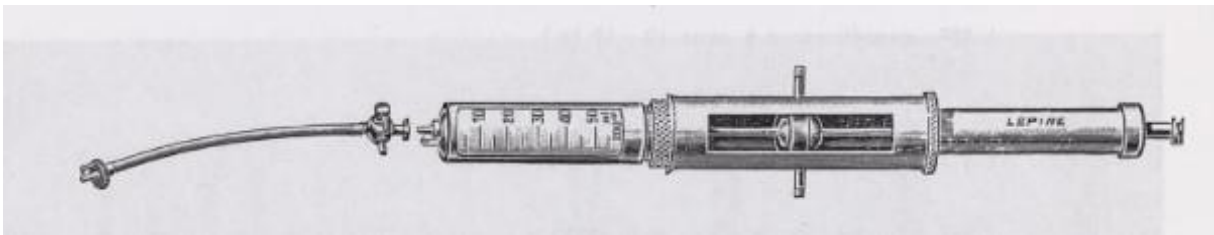


Figure 63 : seringue pour artériographies, phlébographies, aortographies. Catalogue Lépine, Lyon, 1955-1957. © BIU santé Paris.

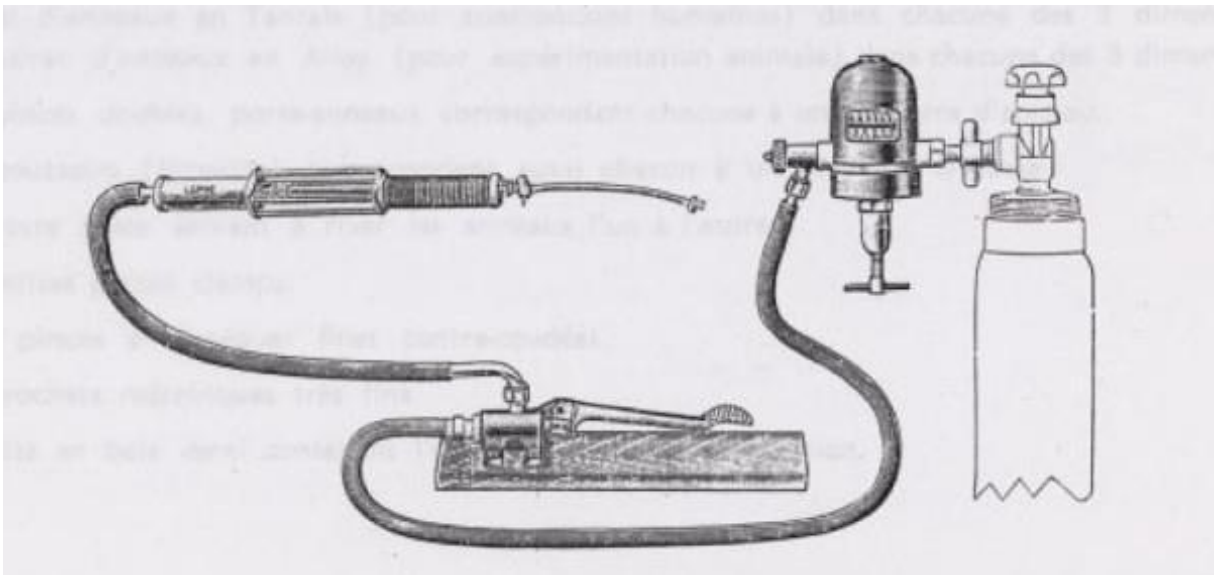


Figure 64 : seringue pour artériographies, phlébographies, aortographies, avec le dispositif à pédale contrôlant le gaz de propulsion du piston de la seringue d'injection. Catalogue Lépine, Lyon, 1955-1957. © BIU santé Paris.

Abcès et fistules

Le Lipiodol trouva sa place dans l'étude des fistules, puis des abcès, notamment les abcès froids tuberculeux. Les premiers essais pour opacifier ce type de cavité ont utilisé la pâte bismuthée (Beck, à

Chicago). Des tentatives faites avec des solutions aqueuses, toujours caustiques et peu opaques, se sont soldées par des échecs.

Déposé avec une seringue à Lipiodol munie d'une aiguille piquée dans la cavité abcédée, le Lipiodol permettait d'en préciser les contours, et surtout, et c'était une nouveauté, de préciser le foyer d'origine, situé parfois à distance, à partir duquel l'infection s'était propagée. Dès 1922, ce fut un apport considérable dans l'étude des abcès froids migrants d'origine pottique. Le volume injecté était parfois important, et dépendait du volume de la cavité et des trajets fistuleux internes. Pour repérer le point d'origine suspecté de l'abcès, il était parfois nécessaire de mettre en déclive le malade, pendant plusieurs heures, le temps que le Lipiodol fasse son chemin.

Les fistules, quant à elles, étaient injectées à l'aide d'une seringue munie d'un embout conique (semblable à celle utilisée pour les injections urétrales [Fig. 45]). Le Lipiodol étant beaucoup plus fluide que la pâte bismuthée, il convenait d'obturer le pertuis de la fistule, soit en laissant la seringue en place, soit avec un tampon d'ouate imbibé de collodion, pour éviter son reflux sur la peau, ce qui rendait les images difficiles à lire.

Applications accessoires

Les os

Des injections à visée diagnostique furent réalisées dans les cavités médullaires des os longs, principalement le tibia. Chez le sujet normal, 1 à 2 cc de Lipiodol injectés s'égrenaient finement le long de la cavité médullaire, tandis qu'en cas d'ostéite déformante, comme sur un os pagétique, la diffusion se faisait sur un volume plus grand. Les aspects étaient différents dans l'ostéite fibreuse de Recklinghausen, où des conduits irréguliers creusés dans la cavité médullaire et des aspects géodiques étaient observés⁸⁴. On ignore le matériel employé pour ces injections osseuses.

⁸⁴ Sicard JA, Forestier J. : Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson et Cie, Paris, 1928, 267-268.

Les articulations, les séreuses

L'injection de Lipiodol dans les articulations donnait lieu à des réactions locales intenses, durant parfois plusieurs jours. Ces injections articulaires ne donnèrent aucun résultat diagnostique exploitable.

Concernant les séreuses péritonéale et pleurale, les injections n'ont pas apporté plus d'intérêt que celles dans les articulations. Les injections pleurales étaient mal tolérées et furent abandonnées.

Conclusion

L'opacification des organes creux (viscères, cavités osseuses, vaisseaux, etc) n'a été possible que par la mise en commun des techniques de la chimie, de la radiologie, des industriels fabriquant les matériels d'injection. Les tâtonnements furent nombreux, de même que les échecs, les accidents, les déceptions. Cette histoire de l'instrumentation pour les examens radiologiques avec les produits de contrastes est sûrement remplie de nombreux vides qui se combleront peut-être, avec la découverte d'instruments que l'on croit perdus actuellement. Malheureusement, et c'est le cas pour la plupart des instruments médicaux, les sources anciennes ou plus récentes, voire contemporaines, sont rares, et encore plus rares sont ceux qui s'y intéressent, les sauvegardent.

De nos jours, les instruments utilisés, scanner et imagerie par résonance magnétique, qui utilisent d'autres produits de contrastes, sont d'un encombrement tel que bien peu seront conservés dans les musées (souvent peu dotés financièrement et manquant de place). Depuis les années 1970, il existe déjà, et c'est regrettable, un vide patrimonial qui concerne de nombreux instruments, jetés après usage, comme ils doivent l'être à l'heure de « l'usage unique ». C'est le cas des seringues. Au mieux, les gros appareils de radiologie sont cédés à des pays pauvres lorsqu'ils ont dépassé leur durée normée d'utilisation. Ils continueront sans doute de nombreuses années à rendre des services dans ces pays, puis, lorsqu'ils seront irréparables (obsolescence programmée et manque de pièces de rechange), ils seront jetés, et perdus pour les amoureux du patrimoine médical, technologique et industriel.