

SOUS LE PATRONAGE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE RADIOLOGIE ET DU CENTRE ANTOINE BÉCLÈRE



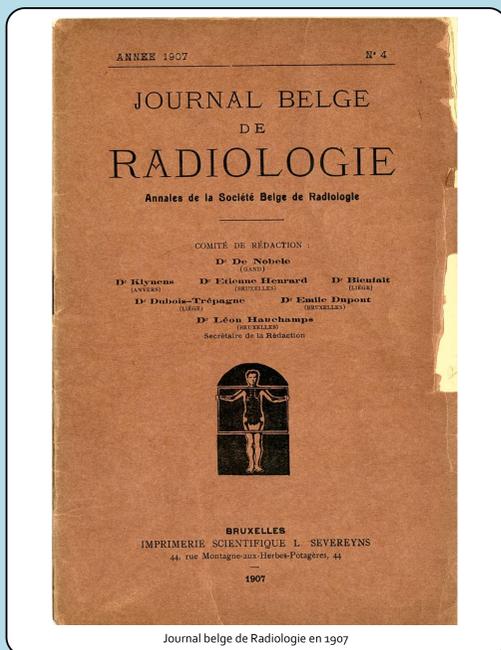
LA RADIOLOGIE DIGESTIVE BELGE DES DÉCENNIES 1960-70

Jacques Pringot¹ et René Van Tiggelen²

avec la collaboration de

Robert Dondelinger³ – Louis Engelholm⁴ – Guy Marchal⁵ – Eric Ponette⁵

¹UC Louvain – ²Musée belge de Radiologie – ³U Liège – ⁴UL Bruxelles – ⁵UZ Leuven



Journal belge de Radiologie en 1907



Sommaire

- Introduction générale
- Modernisation de l'équipement radiographique
 - Les tables conventionnelles puis télécommandées
 - La radioscopie devient fluoroscopie
- De nouveaux agents de contraste, les modificateurs du comportement et manométrie biliaire peropératoire
- Méthodes d'opacification du tube digestif, de la radioscopie à l'imagerie
- Méthodes d'opacification biliaire et du Wirsung
- Les perspectives de l'angiographie splanchnique naissante. L'approche percutanée des voies biliaires montre le chemin
- L'émergence de l'imagerie abdominale
 - Les premiers échos de l'imagerie abdominale
 - La force disruptive de la tomographie du corps entier
- Perspectives, générique et remerciements



Journal belge de Radiologie en 2007

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'initiative de ces posters sur la Radiologie digestive belge des décennies 60 et 70 revient au Comité scientifique du Centre Antoine Béclère. Le responsable des collections de la Société française de Radiologie, Frédéric Roz adressa l'invitation à les réaliser au conservateur du Musée belge de Radiologie, René Van Tiggelen. Ce dernier en informa le rédacteur en chef émérite du Journal belge de Radiologie, Jacques Pringot ainsi que des collègues radiologues digestifs de premier plan à cette époque. Leur réponse fut enthousiaste malgré la raréfaction des documents originaux surtout iconographiques ayant survécu aux aléas des successions. Par bonheur, grâce aux ressources du Musée et à la mémoire écrite des archives du Journal ce fut possible. En voici le résultat.

Les décennies 60 et 70 du siècle dernier sont considérées comme représentant un âge d'Or de la radiologie digestive belge classique, dite conventionnelle, dont les prémices remontent aux années trente avec notamment **Van de Maele M.** (Bruxelles) **Warmoes F.** (Bruges) et ensuite **Brohé G.** (Bruxelles). Après-guerre, l'activité de la Société belge de Radiologie et de ses membres reprit pendant les années 50, malgré la relative limitation des moyens, avec, en outre, **M. Brombart** et **Dagnelie J.** (Bruxelles), **Wellens P.** (Leuven) et **Masy S.** (Louvain).

Dès la décennie 60, le développement de la Radiologie accéléra grâce aux progrès technologiques de l'appareillage fabriqué par des firmes belges De Man (Anvers) et Balteau (Liège) et internationales CGR (France et Benelux), Philips (Eindhoven) et Siemens (Erlangen) ainsi qu'à l'amélioration des produits photographiques et au développement automatique dus à Gevaert (Anvers) et Kodak, 3M, Dupont (tous les trois des USA) et après 1970, Fuji (Japon).

En outre, la modernisation hospitalière qui se concrétisera dès la décennie 70, d'abord dans des institutions académiques et des hôpitaux de grandes villes, permit à des services de radiologie centralisés de se développer en départements structurés en unités sous-spécialisées notamment digestives. A ce titre, le département de Radiologie (**Bodart P.**) des nouvelles Cliniques universitaires St Luc de l'UCLouvain (1200 Bruxelles), inauguré en 1973, a été pionnier. Il s'est inspiré du modèle suédois à Lund (**Olsson R.**) et du modèle suisse à Lausanne (**Candarjis G.**).

A ces deux moteurs externes de développement, s'est ajouté la forte implication de radiologues ainsi que de gastroentérologues et de chirurgiens en majorité affiliés à la Société belge de Gastroentérologie qui les patronna de façon majeure. Les centres académiques ont étoffé leurs équipes, assuré un enseignement post-gradué de qualité et collaboré avec la Société de Radiologie et des groupes informels d'étude. Parmi ces derniers deux groupes d'étude doivent être mentionnés. Le premier est exclusivement belge : le groupe pluridisciplinaire de la Société belge de Gastroentérologie organise, du début des années 1950 à la fin des années 1970, des séances de radiologie digestive sous la direction de **Massion J.**, **Brombart M.**, **Dagnelie J.** et **Yvergnaux E.** et **J-P.** sur un sujet choisi pour présenter des dossiers radiographiques exemplatifs, rares, voire interpréter des dossiers difficiles.

Le GERMAD, fondé à Lyon en 1973 par **Bret P.** et **Guien Cl.** avec des collègues parisiens et deux belges, **Engelholm L.** et **Pringot J.**, est toujours actif. Ses membres sont exclusivement des radiologues et les dossiers présentés, lors des réunions, ont trait au tube digestif mais les thèmes à l'ordre du jour le sont de façon pluridisciplinaire. Le GERMAD a initié, en 1989 à Strasbourg, la SIAD, Société (francophone) d'Imagerie Abdominale et Digestive.

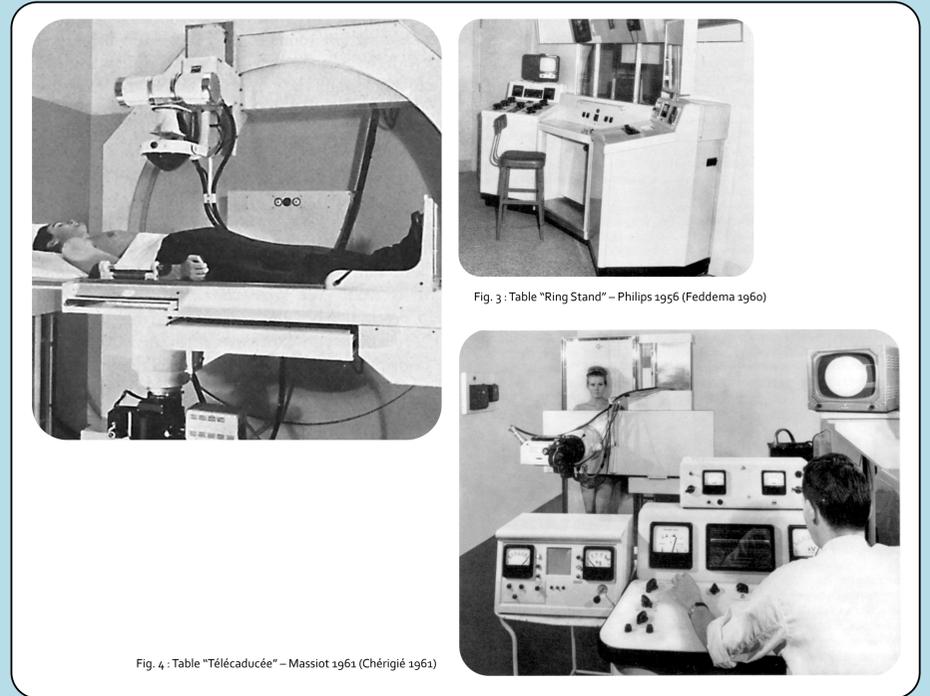
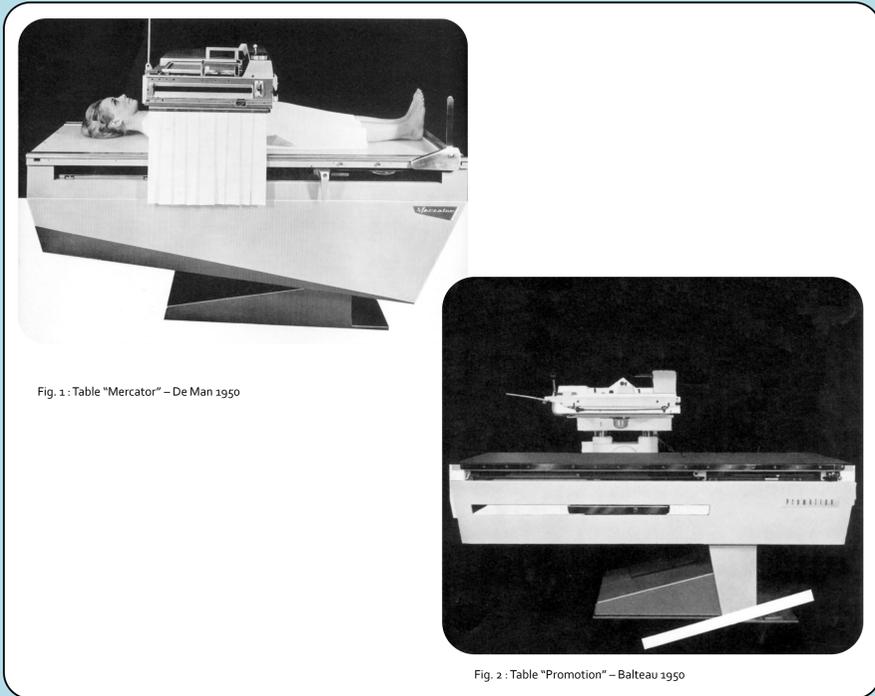
Il n'est pas sans importance de signaler le voyage d'étude effectué aux USA, au début des années 1970, sous la direction de **Lefebvre J.** (Président de la SFR) et **Sauvegrain J.** (Secrétaire général) d'un groupe franco-belge de radiologues digestifs dont deux belges **Brombart M.** et **Pringot J.**. Ce voyage avait à son programme la visite du Congrès annuel de la RSNA, au Palmer House à Chicago, et était encadré par **Margulis A.**. Il a contribué à établir des liens durables avec les radiologues d'Amérique du Nord en particulier digestifs.

A partir de 1975, la Radiologie belge classique qui a atteint son plus haut niveau, se métamorphose brillamment en imagerie abdominale.

RÉFÉRENCES

- Bodart P. De la Radiologie d'hier (1950) à l'imagerie médicale d'aujourd'hui. In 50 ans de Médecine à l'UCL 1950-2000. Edité par J.J. Haxhe. Editions Racine, Bruxelles, 2002, pp 435-465.
- Borbath I., Fiasse R. and Van Hootegem P. The « Fonds Georges Brohé » : a longstanding belgian national initiative to stimulate research in hepatogastroenterology. Acta gastroentérol. Belg., 2021, 84:91-94
- CGR : Compagnie Générale de Radiologie (France et Benelux).
- GERMAD : Groupe d'Etude et de Recherche des Maladies de l'Appareil Digestif, fondé à Lyon en 1973.
- Journal belge de Radiologie, fondé en 1907. Changements de titre, en 1972, en Journal belge de Radiologie / Belgisch Tijdschrift voor Radiologie, en 1988, JBR-BTR, et, en 2015, JBSR (Journal of the Belgian Society of Radiology).
- Musée belge de Radiologie, fondé en 1990, possède 1.700 objets en collection et 3.800 livres et revues en bibliothèque
- Poster JFR 2009. L'Imagerie digestive au 20e Siècle du GERMAD à la SIAD par P.J. Valette et le bureau de la SIAD.
- RSNA : Radiological Society of North America.
- Van de Maele M. Evolution et état actuel de la cinématographie. J belg Radiol, 1935, 25: 266-300.
- Van de Maele M. Direct radio-cinematography. Radiology, 1938, 30: 750-755.
- Warmoes F. La Radiologie de la tuberculose intestinale. J belge Radiol, 1933, 23 : 433- 551.

MODERNISATION DE L'ÉQUIPEMENT RADIOLOGIQUE LES TABLES CONVENTIONNELLES PUIS TÉLÉCOMMANDÉES



Après la 2e guerre mondiale, on voit apparaître, dans les années 50, la généralisation des tables basculantes motorisées avec grille mobile, passage rapide de la scopie à la graphie et dotées d'un système (sélecteur) permettant la sélection rapide de nombreux formats de division du cliché radiographique. C'est ce que l'on va appeler la table conventionnelle.

La Belgique participe à ce développement et les deux grandes firmes belges, à savoir De Man, à Anvers, et Balteau, à Liège, réalisent et commercialisent, entre autres et respectivement, la table conventionnelle « Mercator » (fig. 1) et « Promotion » (fig. 2).

Pour accroître le débit des examens et assurer une meilleure radioprotection du personnel, on voit apparaître, un début de « téléradiologie » avec l'apparition, en 1949 du « SRW Universal Planigraph » (en fait, un tomographe) de Siemens puis, en 1951, de la « Imperial Table » de General Electric (GE) que **Janker R.** (Bonn) tendra, en 1953, d'améliorer pour la radiologie digestive. Ceci donnera, en 1956, le « Ring Stand » (fig. 3) de la société Philips que, notamment, **Bodart P.** (Herent) utilisera.

Dans ces trois développements de la télécommande, le tube radiogène est placé au-dessus de la table d'examen. Cette table « Ring Stand » sera quelque peu améliorée, en 1957 par **A. Jutras** (Montréal). En 1961, son ami **E. Chérigé** (Paris) va présenter une table télécommandée « Télécaducée » (fig. 4), commercialisée par la firme Massiot, où le tube radiogène est situé, cette fois, en dessous de la table.

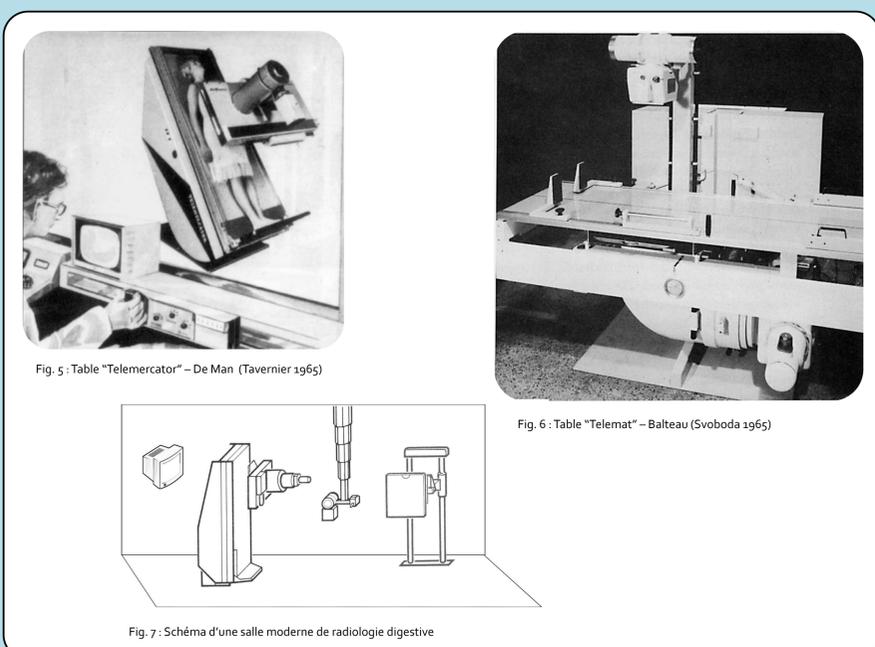
A la fin des années 1950, l'installation radiographique digestive modèle comporte, selon **Massa J.**, un générateur 6 kénotrons, une table basculante avec Bucky et un sélecteur avec un écran fluorescent de haute qualité, muni d'un compresseur amovible, 2 tubes à double foyer 1,2 et 0,3 mm. Et au début des 60s, **Brombart M.** (Bruxelles) et **Bodart P.** (Louvain) disposent, en plus, d'un amplificateur de brillance avec chaîne de fluoroscopie télévisée.

Bodart dispose, en outre, d'un sélecteur manuel amovible pour le Bucky, d'une caméra 70mm et d'un statif mural pour des clichés 24 x36 cm. avec un rayon horizontal (fig. 7). A la fin des 60s, **Brombart** opte pour une table télécommandée équipée d'un pupitre supplémentaire mobile lui permettant de rester près du patient pour la dosi-compression.

En Belgique aussi, les deux visions (tube radiogène au-dessus ou en dessous) de la table télécommandée vont également voir le jour au début des années 1960. Ainsi la firme anversoise De Man va proposer sa table « Telemercator » (tube RX en dessous de la table) (fig. 5) qui sera d'ailleurs présentée lors d'une réunion de la SFR à Tréboul (6-7 juin 1964) alors que la firme Balteau à Liège, sous l'impulsion de **M. Tavernier**, élève de Chérigé qui propose la solution inverse, commercialisera, en 1965, d'abord des tables « Telemat » (fig. 6), qui seront montées chez **M. Svoboda** (Prague), **A. Bollaert** (Hôpital St-Pierre à Bruxelles) et **C. De Geest** (Blankenberge), puis la fameuse « Televix » (fig. 8) qui va connaître un succès mondial. Cette dernière, après les fusions des sociétés Balteau, General Electric (GE) et Compagnie Générale de Radiologie (CGR) deviendra l'illustre table « Prestilix » (fig. 9).

En Belgique, il est important de noter que parmi les gastro-radiologues, hormis **M. Brombart**, la plupart restent fidèles aux tables dites « conventionnelles » où le radiologue est proche du patient pour une meilleure palpation dosée de l'abdomen permettant de pratiquer des techniques d'examen qui seront exposées sur d'autres posters.

Bien entendu, les autres grandes sociétés radiologiques européennes vont produire aussi des tables télécommandées, par exemple les tables « Diagnost » (Philips) et « Siregraph » (Siemens) qui se retrouveront majoritairement dans bien de services (belges) de radiologie pour la réalisation d'examen autres que digestifs.



RÉFÉRENCES

- Brombart M. Les polypes pédiculés du colon iléon-pelvien de l'adulte. J belg Radiol. 1971,54 :65-71.
- Chérigé E. et Jutras A. Le téléradiodiagnostic en pathologie digestive. Ann Radiol. 1961, 4:503-513.
- Feddema J. X-Ray Television and Roentgen-Cinematography, using a remotely controlled ring stand equipped with a 9" image intensifier. Medica Mundi, 1960, 6/3:57-63.
- Janker R. Working with the 11" image intensifier in combination with a pivoting ring stand. MedicaMundi. 1956, 2/2:38-47.
- Jutras A. and Duckett G. Roentgen diagnosis by remote control telefluoroscopy and cinematography. MedicaMundi. 1958, 4/3:77-89.
- Massa J. Technique de l'examen du squelette et des voies digestives avec étude anatomie-pathologique. Librairie Maloine s.a.,Paris. Edit. Albert De Visscher, Bruxelles 1965.
- Svoboda M. Erfahrungen mit Fernbedienter Untersuchungswand in routiner Röntgenpraxis. Rö-BI. 1967, 10:484-488.
- Tavernier M. Présentation de la table télécommandée « Telemercator » Projection d'un film. J.Rad. Electrol. 1965, 45:174

MODERNISATION DE L'ÉQUIPEMENT RADIOLOGIQUE LA RADIOLOGIE DEVIENT FLUOROSCOPIE

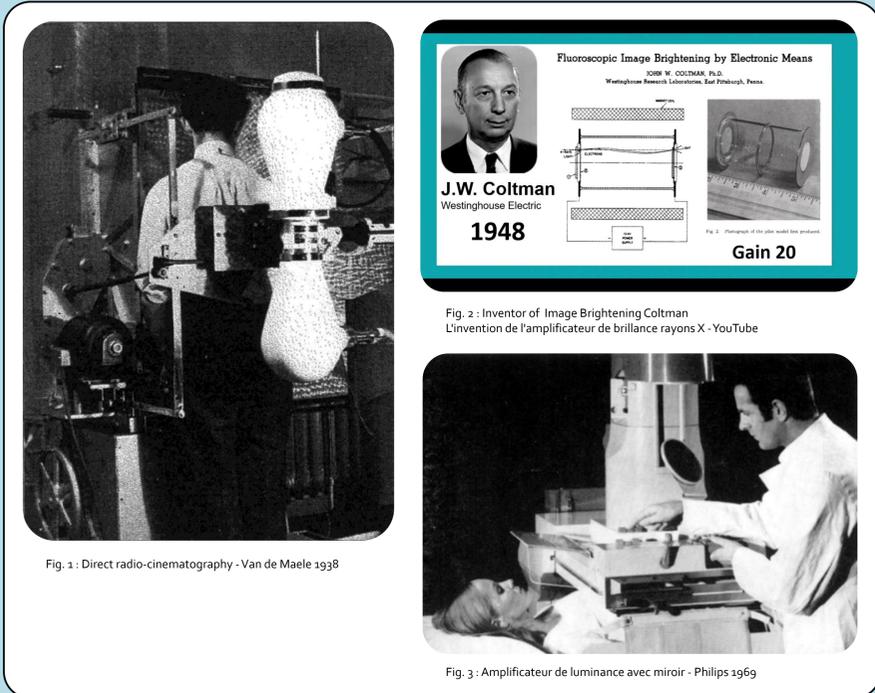


Fig. 1 : Direct radio-cinematography - Van de Maele 1938

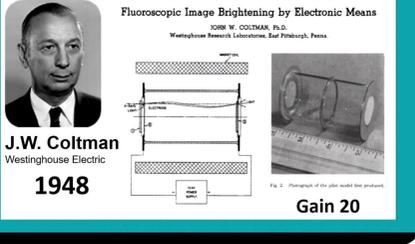


Fig. 2 : Inventor of Image Brightening Coltman
L'invention de l'amplificateur de brillance rayons X - You Tube

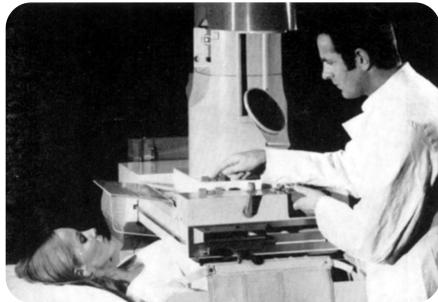


Fig. 3 : Amplificateur de luminance avec miroir - Philips 1969

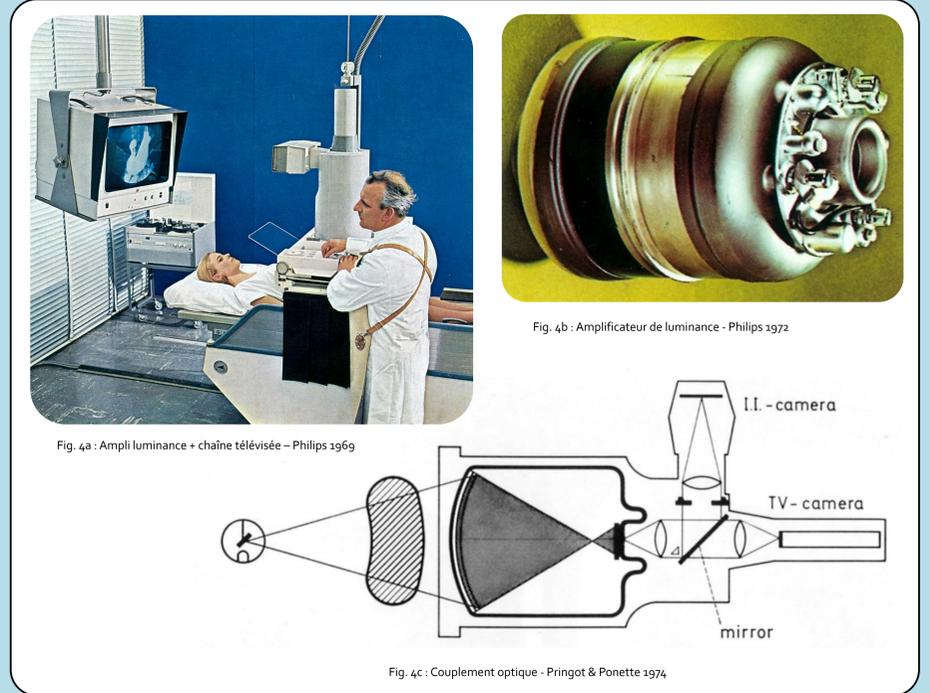


Fig. 4b : Amplificateur de luminance - Philips 1972

Fig. 4a : Ampli luminance + chaîne télévisée - Philips 1969

Fig. 4c : Couplement optique - Pringot & Ponette 1974

L'idée du radiocinéma germe dès la découverte des rayons X. **MacIntyre J.** (Glasgow), en 1896, est le premier à l'avoir utilisé en radiologie. Certains essayèrent de l'utiliser en radiologie digestive. Signalons, en Belgique, les travaux, dans ce domaine, déjà en 1935 (fig. 1), de **Van de Maele M.** (Bruxelles).

Dans les années 1930-40, des recherches sont faites sur l'amplificateur de brillance. En 1937, **Langmuir I.** (US) dépose un brevet pour un nouveau dispositif qui permet d'obtenir une image fluoroscopique d'une luminosité inégalée avec une irradiation moindre, analysable sans l'accommodation visuelle préalable et permet ainsi au radiologue de sortir du clair-obscur ou de la pénombre. Ce dispositif sera perfectionné, en 1948, par **Coltman J.W.** (US) de Westinghouse Electric Corporation qui commercialise cet appareil en 1953 (fig. 2).

De plus, l'amplificateur peut transmettre l'image radioscopique, d'abord au format cinq pouces par réflexion sur un miroir (fig. 3), puis au format double 9/5 pouces sur un écran de télévision (fig. 4). Le radiologue peut ainsi superviser la fluoroscopie à distance, partager l'image avec son entourage et surtout affiner l'investigation radio-fluoroscopique sans irradiation excessive. L'amplificateur permet également la pratique du radiocinéma (fig. 5 & 7), de la magnétoscopie avec relecture immédiate (fig. 6) et, plus tard, de la photo-fluorographie par caméra 70mm (fig. 8) à la fréquence de 8 images par seconde.

Les difficultés techniques et la crainte d'irradiations excessives vont mettre temporairement un terme aux recherches sur le mouvement des organes, qui seront à nouveau possible après la découverte de l'amplificateur de brillance. En 1949, **Janker R.** (Bonn) commence des recherches en radiologie digestive et c'est, en 1952 grâce à l'appui technique de Siemens, qu'il est, le premier au monde, à utiliser le radiocinéma avec l'amplificateur de brillance. D'autres auteurs, et notamment **Feddema R.** (Eindhoven) de la société Philips, vont participer à la diffusion de cette nouvelle technique (fig. 9), appliquée sur le « Ring Stand » (fig. 10). En effet, la radiocinématographie digestive connaît un vif succès dans les années 1960, notamment en Belgique. A la suite de **P. Porcher** (Paris), **S. Masy** (Louvain) promeut le film 16mm (fig. 5) suivi par **de Fays R.** (Namur), mais cette technique va être rapidement supplantée par l'enregistrement magnétoscopique et la photofluorographie adoptée par **Bodart P.** et **Pringot J.** (Louvain) (fig. 11).

La fluoroscopie télévisée est adoptée avec enthousiasme par les radiologues belges à tel point qu'en 1964 la petite ville de Namur compte plus d'installations (trois) de ce type que la grande ville de Zürich dont l'unique installation se trouve à l'Hôpital Cantonal !

Ainsi, en pratique la fluorographie est intégrée à la radiographie digestive en particulier pour des études dynamiques notamment celles de la déglutition (fig. 12).

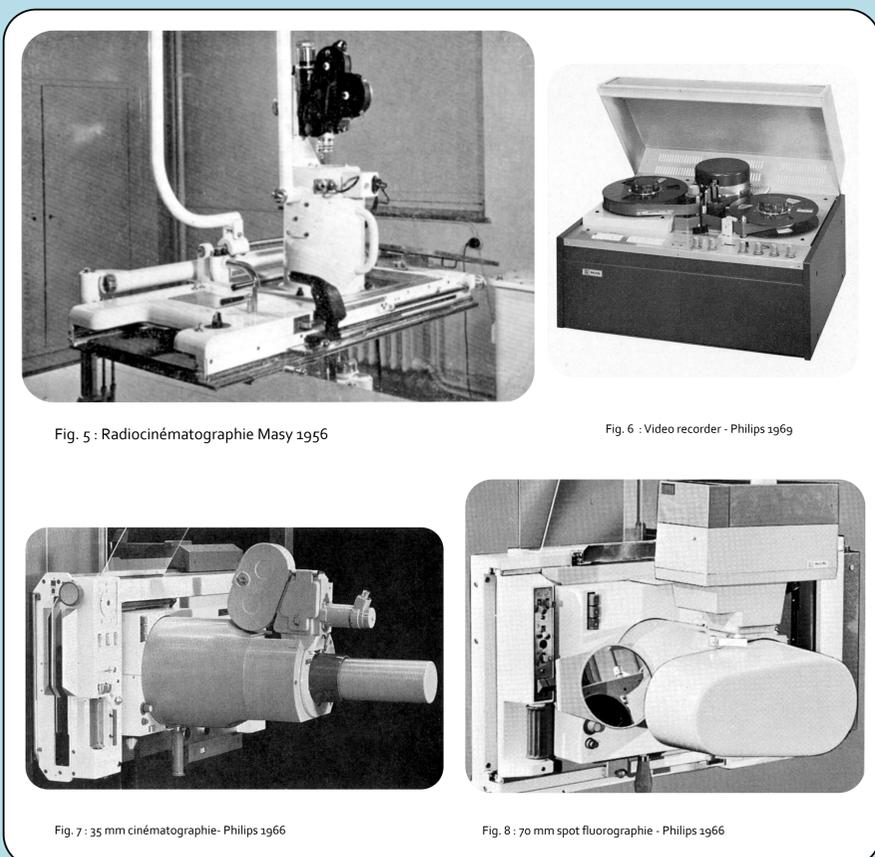


Fig. 5 : Radiocinématographie Masy 1956

Fig. 6 : Video recorder - Philips 1969

Fig. 7 : 35 mm cinématographie - Philips 1966

Fig. 8 : 70 mm spot fluorographie - Philips 1966

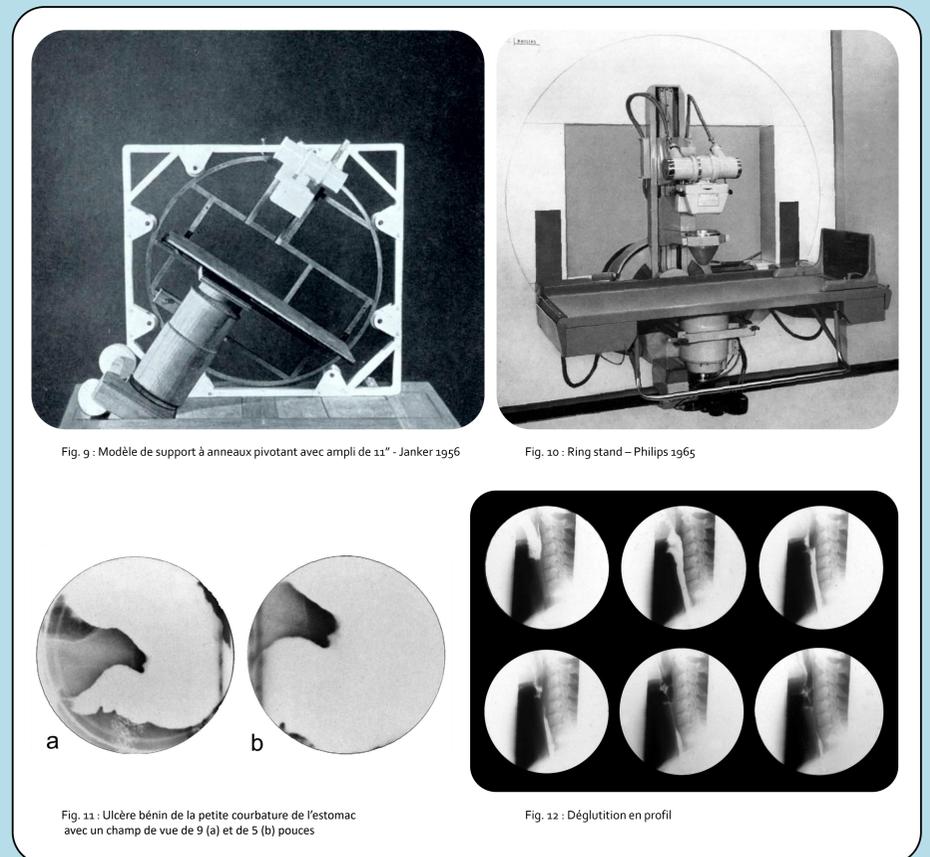


Fig. 9 : Modèle de support à anneaux pivotant avec ampli de 11" - Janker 1956

Fig. 10 : Ring stand - Philips 1965

Fig. 11 : Ulcère bénin de la petite courbure de l'estomac avec un champ de vue de 9 (a) et de 5 (b) pouces

Fig. 12 : Déglutition en profil

RÉFÉRENCES

- Bodart P. and Pringot J. Application of the 70mm camera combined with a 9/5 inch image intensifier in the radiological examination of the alimentary tract. Our experience with 1.000 examinations. *MedicaMundi*, 1969,14/2 : 69-76.
- Coltman J.W. Fluoroscopy image brightening by electronic means. *Radiology*, 1948, 51: 359-367.
- Feddema J. Some possible diagnostic application in cine radiography. *Brit J Radiol*, 1955, 28: 217-220.
- Janker R. Röntgenkinematographische Darstellung der Pylorus Gegend und des Bulbus Duodeni, ohne und mit Bildverstärkung. *ForÖ*, 1953, 79/1: 104-115.
- Janker R. Working with the 11" image intensifier in combination with a pivoting ring stand. *MedicaMundi*, 1956, 2/2 : 38-47.
- Langmuir I. US Patent 2,198,479. April 23, 1940.
- MacIntyre J. X ray records for cinematograph. *Arch Skiagraphy*, 1897, 1 : 37.
- Masy S. La radiocinématographie en 16mm. *J Belg Radiol*, 1957, 40 : 127-134.
- Porcher P. Perspectives nouvelles offertes en radiodiagnostic par la radiocinématographie. *J Belg Radiol*, 1956, 39 : 155-164.
- Pringot J. and Ponette E. Diseases of the Oesophagus in Vantrappen G. and Hellemans J.. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York, 1974, p.126.
- Van de Maele M. Evolution et état actuel de la radiocinématographie. *J Belg Radiol*, 1935, 25 : 266-300.
- Van de Maele M. Direct radio-cinematography. *Radiology*, 1938, 30: 750-755.

AGENTS DE CONTRASTE, MODIFICATEURS DE COMPORTEMENT ET MANOMÉTRIE BILIAIRE PEROPÉRATOIRE

Tableau I : Agents de Contraste	
Positifs	Neutre
• Sulfate de baryum en suspension	• Eau (pour TDM)
○ Colloïdale, haute viscosité	
○ Haute densité, basse viscosité	
• Hydrosoluble iodé (hyperosmolaire)	Négatif
• Lipiodol (absolète)	• Air ou CO2

Fig. 1 : Baradiol®
Fig. 2 : Hamilton Beach Barium mixer
Fig. 3 : Emulsions de sulfate de baryum Guerbet, Mixobar®, Micropaque®, EZ-HD®
Fig. 4 : Oro-bilopac® 1936
Fig. 5 : Telepaque®
Fig. 6 : Solu-Biloptine®
Fig. 7 : Biliselectan®
Fig. 8 : Biligradin®
Particules hétérogènes du Barytgen® en microscopie électronique 500x

Agents de Contraste (Tableau I)

1. Agents barytés

À la suite d'accidents liés à la toxicité du bismuth **Bachem C.** et **Günther H.** (Allemagne) proposent, dès 1910, le sulfate de baryum purifié (Baradiol®) qui sera utilisé en suspension aqueuse et distribué en Belgique (fig. 1).

Le problème majeur de la suspension barytée, à l'époque, est son instabilité : les particules en suspension sédimentent rapidement, ce qui rend utile l'emploi d'un mélangeur pour l'homogénéiser avant l'emploi (fig. 2). Après la 2e guerre mondiale les travaux de **Adolph N.** et **Taplin G.V.**, en 1950, montrent que la micropulvérisation du sulfate de baryum améliore l'homogénéité et réduit la taille des particules sous le micron, ce qui augmente la viscosité, d'une part, et que, d'autre part, l'addition d'adjuvants (gomme arabique...) à la suspension augmente sa stabilité.

De nouvelles barytes colloïdales de haute viscosité sont commercialisées sous forme de poudre, de suspensions 100% p/v et de pâte en tube après addition de carboxyméthylcellulose (**Hüpscher N.** 1961). Cette dernière, vu sa grande adhérence, est réservée à l'opacification de l'œsophage, l'utilisation des premières devient le standard pour l'exploration du tube digestif, y compris l'intestin grêle, en y ajoutant éventuellement du sorbitol (Baryte Wander®) (**Zimmer E.A.** 1951), un accélérateur du transit intestinal. Dans les années 70, suite à l'émergence de l'ŒD en double contraste, l'industrie pharmaceutique développe des barytes de haute densité, de basse viscosité et de meilleure adhérence liée à l'hétérogénéité des particules de baryum. Ainsi sont produits au Japon, en 1973, la Barytgen® de luxe, aux Pays-Bas, la "baryte bulleuse" par **Op den Orth J.O.** et aux USA, en 1979, l'EZ-HD®, commercialisée mondialement (fig. 3) et en Europe le Micropaque HD®.

2. Agents de contraste iodés

La plupart de ces agents de contraste dérive du cycle du benzène découvert, en 1858, par **Kekulé F.**, professeur à l'Université de Gand.

2.1. Hydrosolubles biliaires

En 1924, **Graham E.** et **Cole W.** (Saint-Louis, Missouri) montrent que chez le chien la tetrabromophenolptaléine administrée par voie intraveineuse est excrétée par le foie dans la bile où sa concentration est augmentée par le jeûne. Ces observations sont ensuite reproduites chez l'homme par la tétraiodophenolptaléine IV avec des effets indésirables. **Menees T.O.** et **Robinson R.E.** rendent la prise perorale de la tétraiodophenolptaléine acceptable en incorporant la substance dans des capsules résistant au suc gastrique mais l'opacification biliaire varie en fonction de la dissolution des capsules dans l'intestin ainsi que du niveau de l'absorption intestinale. **Boydén E.** (Minnesota) démontre l'effet positif du repas gras sur la contraction vésiculaire dont l'Union Chimique Belge (UCB) va commercialiser la production (fig. 4). Ces travaux ouvrent la voie de l'opacification biliaire indirecte dépendante de l'état fonctionnel du foie et du cycle entéro-hépatique lorsque l'agent cholécystographie est administré par voie orale.

L'introduction, en 1926, par **Pribram B.O.** d'agents biiodé-diiodoacétophan- puis triiodé-triiodoquinoline carbonique- est sans suite.

En 1940 **Dorhn M.** et **Diedrich P.** (Schering) introduisent le Biliselectan® (fig.7) -acide iodoalphonique, un dérivé iodé de la tétraiodophenolptaléine qui devient l'agent cholécystographie peroral dominant jusqu'à l'arrivée du Telepaque® (fig.5).

Ghysens E. l'utilise dans sa nombreuse série de cholécystographies avant de lui substituer le Telepaque. Développé par **Archer S.** et **col.** et commercialisé en 1952 par Winthrop l'acide iopanoïque triiodé à une charge iodée augmentée et produit des images plus contrastées et est mieux toléré. En 1953, l'évaluation comparative du Telepaque® par **Claus E.** et **Baeyens J.** (Anvers et Alost) confirme qu'il s'agit d'un agent cholécystographie de référence en qualité d'opacification et de tolérance, à condition, comme l'a prouvé l'expérience, de rester attentif au risque de toxicité rénale à la suite d'une posologie inadéquate.

Tableau II : Modificateurs de comportement	
Stimulateurs de la motilité digestive	Hypotonisants digestifs
• Sorbitol (5-30 g, lévulose, mannitol)	• Anticholinergiques (viscéralgine, robinul ou atropine)
• Métoprolamide (10 mg i.v. ou 20 mg per os)	• Buscopan (20mg IV)
• Prostigmine (0,5 mg en s.c.)	• Glucagon (0,25-0,50 mg IV)
• Cholécystokinine (40U. IV. ou ceruleine)	
• Gastrografine mélangée à baryte	

Fig. 11 : Urokon Sodium®
Fig. 12 : Gastrografin®
Fig. 13 : Lipiodol®
Fig. 14 : Granules Zoru®
Fig. 15 : Sparklets siphon et accessoires (Op den Orth)
Fig. 16 : Insufflateur pour double contraste (Mahieu & Pringot 1982)
Fig. 17 : Radiomanomètre et table-sarcophage de Porcher-Hess 1961
Fig. 18 : Ampli d'images en position pour cholécystographie peropératoire
Fig. 19 : Thèse de Yvergneux 1979

RÉFÉRENCES

Ackerman J. A new oral cholecystographic contrast medium. Published by Sterling Winthrop Research Institut, Winthrop Laboratories, 1961
 Adolphe N. and Taplin G.V. Micropulverized barium sulfate in the X-ray diagnosis. Radiology 1950,54 : 878-884
 Archer S., Hoppe J.O. and Lewis T.R. The Preparation and Cholecystographic Properties of some aminotriiodophenyl alkanolic acids. J Amer Pharm Ass. (Scient. Ed.), 1951,40 : 617-619
 Arianoff A., Henrard E. et Van Rossum R. De l'utilité de la cholécystographie intraveineuse pour l'exploration de la voie biliaire principale. J belg Radiol. 1954,37 : 490-526
 Bachem C. und Günther H. Bariumsulfat als schattenbildendes Kontrastmittel bei Röntgenuntersuchungen. Z für Röntgenkunde, 1910, 11: 369-376
 Boydén E. The effect of natural foods on the distention of the gallbladder with a note on the change of pattern of the mucosa as it passes from distension to collapse. Anat rec. 1925,30 : 333-364.
 Canada W.J. Use of Urokon in roentgen study of gastrointestinal tract. Radiology. 1955, 64/6: 867-873
 Claus E. et J. Baeyens. Etude cholécystographique comparée de l'acide iopanoïque (Telepaque) et de l'acide iodoalphonique J belg Radiol. 1953,36 : 17-68
 Cotte G. Sur l'exploration des voies biliaires au Lipiodol en cas de fistule. Bull Mem Soc Nat Chir. 1925,23 : 759
 Desmons M. La Gastrografine en radiologie digestive d'urgences. J belg Radiol. 1964, 47 : 1-17
 Dorhn M. und Diedrich P. Ein neues Röntgen Kontrastmittel der Gallenblase. Deutsche Med Wschr. 1940, 66: 1133-1134
 Dronkers D. Het galwegonderzoek met Biligradin. J belg Radiol. 1961, 44: 187-210
 Fischer A. W. Über eine neue röntgenologische Untersuchungsverfahren der Dickdarms: Kombination von Kontrastlauf und Luftaufblähung. Klin Wschr. 1922, 2 : 1895-1598.
 Ghysens E. Technique de la cholécystographie. J belg Radiol. 1953,36 : 1-16
 Graham E. and Cole W. Roentgen examination of the gallbladder. Preliminary report of a new method utilizing intravenous injection of tetrabromophenolptaléine. JAMA. 1924,84 : 113-114

Fig. 4 : Oro-bilopac® 1936
Fig. 5 : Telepaque®
Fig. 6 : Solu-Biloptine®
Fig. 7 : Biliselectan®
Fig. 8 : Biligradin®

Cette position de référence se maintiendra après la modification de l'acide iopanoïque par **Ackerman J.** en 1961 malgré la concurrence de nouveaux produits tels la Solubiloptine® (fig.6) calcique-et la Biloptine-iodate sodique et la Bilopaque® de Schering et d'autres firmes. En 1961, **Van Rossum R.** (Bruxelles) propose la Solu-biloptine® (fig. 6) étant donné son excrétion hépatique rapide (3 à 4 hrs) comme complément d'un examen peroral ou intraveineux insuffisant. Et en 1976, **Magos E. et col.** concluent à l'équivalence de la Bilopaque® avec le Telepaque®.

L'introduction en Belgique de la Biligradin® (fig.8) -meglumine iodiopamide- permet, en 1954, à **Henrard E.** et **Van Rossum R.** (Bruxelles) d'opacifier efficacement la voie biliaire principale par voie intraveineuse ainsi que la vésicule lorsqu'elle est présente avec une tolérance acceptable. Ceci est confirmé la même année par **Arianoff A. et col.** (Bruxelles) comparativement à la cholécystographie peropératoire et par **Dronkers D.** en 1961. Le Transbilix® (Guerbet) est similaire à la Biligradin Forte® qui est suivie par le Bilivistan®.

2.2. Hydrosolubles uro-angiographiques

Ceux-ci sont substitués à partir de la décennie 1950 au Lipiodol® pour l'opacification directe des voies biliaires. Etant donné les contre-indications à l'utilisation de la baryte en cas de maladie grave, perforation, occlusion et extravasation, le choix d'un agent alternatif se porte sur un hydrosoluble. **Canada W.** (Boston) utilise, en 1955, pour la première fois l'Urokon® (fig. 11) un agent uroangiographique, malgré son prix et le faible contraste, pour opacifier le tube digestif. En 1959, la Gastrografin® (fig. 12) est proposée par **Desmons M.** (Liège) comme alternative à la baryte en période post-opératoire. Il démontre en outre son utilité, en radiologie digestive urgente, de préférence en administration rétrograde lorsqu'il s'agit d'occlusion intestinale.

2.3. Lipiodol® (fig. 13)

Ce produit iodé huileux est utilisé par **Cotte M.** (Lyon) en 1925 pour opacifier les trajets fistuleux et en post-opératoire les voies biliaires par le drain. En Belgique **Van de Maele M.** suivra la même procédure.

Mirizzi P.L. et **Quiroga Losada G.** (Buenos-Aires) l'ont utilisé pour opacifier, en premier en 1934, les voies biliaires en peropératoire et **Leger L.** (Lyon) l'utilisait encore en 1946. Ensuite le Lipiodol® est remplacé par des hydrosolubles uro-angiographiques.

3. Air et gaz carbonique (CO2)

L'air est proposé, en 1912, par **von Elischer G.** (Budapest) pour l'examen de l'estomac et **Laurell H.** (Uppsala) le propose, en 1921, pour l'examen en double contraste du colon dont la promotion clinique est faite par **Fischer A.** (Francfort) la même année. En 1953, la technique suédoise de **Welin S.** et **Welin G.** est développée à Malmö et la démonstration d'un taux de détection de polypes, similaire à celui des autopsies, assure sa diffusion. En Belgique, la technique est adoptée lentement au cours des années 60. L'école japonaise du double contraste de l'estomac a popularisé l'usage du CO2 libéré par les granules effervescents (fig. 14), additionnés d'un agent antimousse administrés préalablement à la baryte, comme alternative à l'air injecté à l'aide d'une sonde gastrique. D'autres modes d'administration à l'aide d'un siphon (fig. 15) (**Op den Orth J.O.**) ou d'un insufflateur (fig. 16) (**Mahieu P. et Pringot J.** 1982) ont connu un succès limité.

Modificateurs de comportement (Tableau II)

À la suite de **Porcher J.**, en 1964, cinématographiant la motilité gastrique après morphine, l'usage d'agents pharmaceutiques pour modifier la motilité ou la tonicité du tube digestif a été intégré à des techniques radiographiques. Ceci soit pour stimuler le péristaltisme gastrique par le métoclopramide pour franchir un obstacle ou accélérer le transit intestinal : sorbitol, mannitol ou Gastrografin® mélangée à la baryte ou pour se substituer au repas de **Boydén®** par l'injection de cholécystokinine (CCK) ou de céréuline (**Magos E.** 1979) ou renforcer l'opification biliaire (**Arianoff A.** 1954).

Par contre, des agents hypotonisants sont utilisés pour favoriser le déplissement d'organes examinés en double contraste (estomac, duodénum et colon) ou pour éviter les artefacts de mouvement en TDM.

Manométrie biliaire peropératoire

Mallet-Guy P. (Lyon) propose de compléter le contrôle radiologique peropératoire de la voie biliaire par celui du flux biliaire à l'aide de la manométrie. En 1944, la radiomanométrie est promue simultanément par **Léger L.** (Lyon) et **Caroli J.** (Paris) (fig. 17).

Caroli J. et col. fusionnent les deux techniques à l'aide d'un dispositif réunissant dans un sarcophage sous la table d'opération les appareils de radioscopie et ultérieurement de cinématographie. Cet équipement est utilisé en Belgique, dans les années 50 notamment à Louvain. Ensuite, la technique est simplifiée par **Arianoff A.** (Bruxelles) et puis rendue plus sélective par **Stalport J.** (Huy) et **Yvergneux J-P.** (Gand) qui y consacra sa thèse d'Agrégation à l'UGent, en 1979 (fig 18,19).

Fig. 17 : Radiomanomètre et table-sarcophage de Porcher-Hess 1961
Fig. 18 : Ampli d'images en position pour cholécystographie peropératoire
Fig. 19 : Thèse de Yvergneux 1979

Henrard E. et R. Van Rossum. A propos de la nouvelle méthode de cholécystographie par voie intraveineuse. J belg Radiol. 1954,37:15-40
 Hüpscher. Het Gebruik van Bariumsulfat suspensies in het Bijzonder Tylosebarium (carboxymethyl cellulose) in de tractus digestivus. J belg radiol. 1961,44 :161-169
 Kekulé von Stradonitz F. Sur la constitution des substances aromatiques. Bulletin de la Société Chimique de Paris. 1865, 2 : 3
 Laurell H. Discussion. Acta Radiol 1921, 491-492
 Leger L. Sphinctérotomie et physiologie vésiculaire. J Chir. 1963,85 :129
 Magos E., Delhaye J., Dejong M. Essai d'un nouvel opacifiant en cholécystographie perorale: le Bilopaque J belg Radiol. 1959,62 :369-376
 Magos E. Caerulein in cholecystography. J. belg Radiol-Belgisch Tijdschr voor Radiol. 1979,62:365-370
 Mahieu P. and J. Pringot. The insufflated barium meal using the double contrast insufflator. J. belg Radiol-Belgisch Tijdschr voor Radiol. 1982,65 : 161-165
 Menees T.O. and Robinson H. C. Oral administration of sodium tera iodophenolptaléine : preliminary rapport. AJR. 1925,13: 368-369
 Mirizzi P.L. et Quiroga Losada G. La exploración de las vías biliares principales en el curso de la operation. Congreso Argentino de Cirurgia 1931,1 :699-703
 Op den Orth JO. and S.Ploems. The standard biphasic-contrast gastric series. Radiology 1977,122 :530-532
 Pribram B.O. Über ein neues Kontrastmittel zur roentgenologischen Darstellung der Gallenblase. Deutsch Med Wschr. 1926,52 :1291-1292
 Porcher P. cité par Sauvegrain J. et J. Lefebvre. Etude radiocinemato-graphique de la Kinésie de l'estomac et de franchissement antro-pyloro-duodénal. J belg Radiol. 1964,47 :299-316
 Van de Maele M. Kyste du cholédoque. J bel Radiol. 1947-48,31 : 121-126
 Van Rossum R. La Biloptine : complément efficace de la cholécystographie de routine. J belg Radiol. 1961,44 :389-417
 von Elischer G. Über eine Methode zur Röntgenuntersuchungen des Magens. RfO. 1911,18 :332-340
 Welin S. and G. Welin. The double contrast examination of the colon : experience with the Welin modification. Georg Thieme Verlag. Stuttgart 1976
 Zimmer E.A. Radiology of small intestine. I. Studies on contrast media for the X-Ray examination of the gastro-intestinal tract. Brit J Radiol. 1951,24:254-251

MÉTHODES D'OPACIFICATION DU TUBE DIGESTIF — 1 DE LA RADIOSCOPIE À L'IMAGERIE

DES SCHÉMAS PIONNIERS (1937)

a. Œsophage normal
 b. Long rétrécissement caustique
 c. Méga œsophage
 d. Cancer 2/3 moyen

Estomac normal
 a. couche mince
 b. réplétion

Hernie hiatale par glissement

Niche de Haudek (ulcère peptique)
 a. convergence des plis
 b. niche et bilucation
 c. niche centrobulbaire de face

Ballon de compression

Cuillère de Holzknicht

Cancer gastrique
 a. végétant
 b. sténosant

a. Colon normal en réplétion
 b. Cancer sténosant

Colite ulcéreuse sévère

Tuberculose iléo-caecale (Warmoes 1933)
 a. signe de Stierlin
 b. colon ascendant : tubulisation et irrégularités marginales (⇒)

De 1910 à 1940 : l'émergence d'une identité

Dès 1910, la baryte est utilisée comme opacifiant au lieu du bismuth et **Boine J.** (Louvain) l'utilise pour les explorations gastriques et duodénales. A la suite de l'école suédoise, **Åkerlund A.** (Karolinska) recommande d'étudier le bulbe en debout par sériographie. En 1911, par **Haenisch F.** (Hambourg) pour l'examen du colon, soit par lavement, soit par voie antérograde, après le repas baryté et le transit intestinal, comme préconisé par **Hustin A.** (Bruxelles) en 1912. Ce mode d'investigation du tube digestif, en totalité avec cliché de l'appendice après 24 heures, subsistera jusqu'en 1965.

En Belgique, comme à l'étranger, ces investigations, en priorité radioscopiques, précisent des aspects fonctionnels et anatomiques normaux et pathologiques à l'aide d'une séméiologie, à l'origine gastrique. Des rétrécissements, des formations lacunaires, le rétrécissement en sablier et la niche ulcéreuse de **Haudek M.** (Vienne) sont décrits à partir de radiographies pratiquées en réplétion, avec palpation manuelle ou instrumentale (cuillère de Holzknicht), dans diverses incidences. Des livres pionniers sont publiés par **Stierlin E.** (Zurich 1916), **Carman R.D.** et **Miller A.** (Mayo Clinic 1917), **Schinz H.R.** (Zurich 1928) et **Duval P., Roux J.-C.** et **Béclère H.** (Paris 1924). En 1937, **De Backer P.** et **De Witte F.** (Gand), dans leur traité pratique, consacrent 65 pages à la radiologie du tube digestif. Les lésions décrites posent le problème de différencier le bénin du malin. En 1921, **Carman R.D.** décrit le ménisque-une ulcération, en demi-cercle, ne dépassant pas la courbure dans une lacune en arc- comme signe du cancer ulcéroforme. En 1933, **Warmoes F.** (Bruges) publie des images de tuberculose iléo-caecale présentant le signe de Stierlin alors que **Crohn B.B.** et coll. (New York) ont identifié en 1932 l'entérite régionale sur des images similaires. En 1928, **Brohée G.** (Bruxelles), chirurgien formé en radiologie digestive à l'école de Paris, fonde la Société belge pluridisciplinaire de gastro-entérologie qui devient en 1935 la Société internationale de gastro-entérologie et tient son premier congrès à Bruxelles. Une base durable de collaboration entre cliniciens et radiologues est créée. En 1937, il publie un livre sur la radiologie du grêle normal et pathologique. Une intense recherche sur le cancer gastrique débutant est développée particulièrement en France par **Gutmann R.** (Paris) qui produit, en 1939 avec **Bertrand I.** et **Pristiany Th. J.** une monographie fondamentalement novatrice.

Cancers au début

Leiomyome

Double localisation

Adénopathies médiastinales
 a. empreinte b. envahissement

Métastases d'un cancer gastrique

Hernie hiatale par glissement

Hernie para œsophagienne

a. Varices gastriques
 b. Diverticule postérieur (⇒)

Œsophagite par reflux
 a. sténosante b. ulcéroformante c. érosive

Barrett

a. Diverticulose intra murale
 b. Sténose caustique

a. b. Varices
 c. Moniliasis

RÉFÉRENCES

Berg H.H. Röntgenuntersuchungen am Innenrelief des Verdauungskanals. Georg Thieme Verlag, Leipzig. 1930.

Boine J. Le duodénum normal. J belg Radiol. 1923,12: 291-297.

Boverie J.H. The interest of mixed-contrast studies of the upper digestive tract. J belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiol. 1977,60:37-58.

Brohée G. La radiologie de l'intestin grêle normal et pathologique. Ed. Jean Romans, Bruxelles. 1937.

Brombart M. Le radiodiagnostic des protrusions gastriques à travers le hiatus œsophagien. J belg Radiol. 1950,33 :115-134.

Brombart M. et Seghers M. La crosse aortique à droite. J belg Radiol. 1952, 35:55-94. L'artère sous-clavière droite à insertion et trajet aberrant (arteria lusoria). J belg Radiol. 1952, 35:269-283.

Brombart M., Seghers M., Chaidron E., Laurent Y. et Van Holte O. La crosse aortique double. J belg Radiol. 1952,35 :457-474.

Brombart M. Les polypes pédiculés du colon iléon-pelvien de l'adulte. J belg Radiol. 1971, 54 :65-71.

Brückner J. Gastritis, Ulkus und Karzinom. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1950.

Candardjis G. Diagnostic différentiel radiologique des ulcérations gastriques. Edit. Masson et Cie, Paris. 1956.

Carman R.D. A new roentgen-ray sign of ulcerating gastric cancer. JAMA 1921, 77: 99.

Crohn B.B., Ginzburg L. and Oppenheimer G.D. Regional enteritis. JAMA 1932,99:1323.

De Backer P. et De Witte F. Spijverteringsstelsel, pp 115-179. In Beginselen van de Röntgendiagnose en van de Röntgen- en Curietherapie. De Sikkel, Antwerpen en H.E. Stenfort Kroese's Uit. Amsterdam. 1937.

L'ŒSOPHAGE

Techniques d'examen
 Déglutition-test à l'eau, en option
 Etude en double contraste
 Contre-indiquée si rétrécissement sévère
 - Agent effervescent per oral
 - Baryte concentrée H.D.
 - OAD debout, radioscopie d'orientation suivie d'étude ciblée
 - Si radioscopie négative, clichés en série dans 3 incidences
 - Eventuellement compléter en décubitus

Etude en simple contraste
 - Comme alternative
 - Baryte diluée suivant procédure identique

Etude complémentaire, si nécessaire
 - Recherche de hernie hiatale et reflux gastro-œsophagien
 - Extension de l'étude à l'estomac

Des pathologies prévalentes et leurs signes particuliers
Cancer épidermoïde (ou adénomateux)
 Stade invasif → rétrécissement malin (quel que soit le phénotype)
 Stade du début → lacune plane
 + f. surélévée et bordée d'irrégularités marginales

Tumeur pariétale extra muqueuse
 Léiomyome → lacune extra muqueuse
 Œsophagite peptique par reflux → rétrécissement bénin, ulcération (Barrett)
 Sévère → érosion muqueuse
 Superficielle → érosion muqueuse
 Masse extrinsèque (Gottre, a. lusoria, adénomégalie) → empreinte extrinsèque

Aspects des lacunes
 Pariétales extramuqueuses
 Muqueuses
 Rétrécissement Néoplasique (busque, asymétrique, rigide)
 Inflammatoire
 Répétition
 Distension

Aspect normal
 Empreintes aortique et bronche gauche

Arteria lusoria
 a. face
 b. OAG

Diverticules de pulsion

Diverticule épiphryénique

Cancers avancés

Cancer muco-érosif

Le diagnostic est basé sur des radiographies de l'estomac en réplétion avec compression ainsi que des séries centrées sur la région angulo-antro-pylorique montrant une niche en plateau ou une rectitude suggestive d'un cancer muco-érosif et est confirmé par le suivi radiographique après traitement montrant la permanence de la lésion. Quant à la visualisation du colon, **Fischer A.W.** (Francfort) propose, en 1923, le lavement baryté avec insufflation.

Le décennie 1950 : le cancer gastrique au début : la nouvelle frontière

En 1950, pour **Prévôt R.** et **Brückner J.** (Hambourg) le cancer au début est le plus souvent érosif, plus large que profond et son diagnostic radiologique ne peut être que présomptif et doit être confirmé par le test thérapeutique, à défaut de biopsie. La technique la plus efficace pour la mise en évidence est basée sur l'étude du relief muqueux initiée par **Berg H.H.** (Francfort) en 1930. En Belgique **Massa J.** (Bruxelles) fait la synthèse des techniques de **Gutmann** (Paris) et **Prévôt** (Hambourg) en concevant l'OED biphasique comportant l'étude, dans des incidences multiples, de l'estomac en couche mince puis en réplétion avec dosi-compression et séries antro-pyloriques en debout et en procubitus. La technique s'impose en général comme méthode de base, notamment pour **Wellens P.** (Leuven) et **Brombart M.** (Bruxelles). Ce dernier insiste sur l'intérêt de pratiquer une étude OED globale, incluant la région oeso-gastrique et le cadre duodénal, vu l'association fréquente de plusieurs pathologies. **Åkerlund A.** décrit trois types de hernie hiatale et insiste sur la distinction de l'ampoule épiphryénique se vidant spontanément à la différence de la hernie par glissement. En 1952, **Brombart M.** et coll. publient trois articles décrivant les empreintes œsophagiennes de nature vasculaire, les plus rares étant causées par l'artère sous-clavière droite aberrante (arteria lusoria). La même année, **Brombart M.** publie sa large série de diverticules de l'œsophage qu'il classe selon leur localisation. Le diverticule épiphryénique, le seul à atteindre un volume pouvant entraîner des phénomènes de compression ou des symptômes de dysphagie, et est souvent associé à une hernie hiatale. **Candardjis G.** (Lausanne) fait remarquer que la signification du signe de Carman est ambiguë car ce n'est pas la forme méniscale de l'ulcération mais l'irrégularité, la nette délimitation et l'irrégularité du bourrelet l'entourant qui sont suggestives de malignité. D'autre part ce signe caractérise un cancer ulcéroforme avancé à distinguer d'un ulcère médicamenteux, d'un lymphome et d'une métastase.

LA JONCTION ŒSOGASTRIQUE

Anneau de Schatzki

a. Ampoule
 b. Vestibule suprahiatal anneau muqueux
 c. Petite hernie = encoche latérale (3)

a. b. Cancer c. Achalasie

Les techniques gastro-duodénales
 Etude barytée conventionnelle
 - 50ml baryte dense 100% (p/v)
 - Couche mince par ruissellement
 - Ensuite réplétion avec baryte diluée et dosi-compression
 Etude barytée en double contraste
 - Phase 1. Contraste gazeux et baryte HD
 - Phase 2. Baryte diluée et dosi-compression
 Etude en urgence avec hydrosoluble.
 - 50 à 100ml de contraste per oral ou par sonde gastrique
 - Procédure conventionnelle

Hernie hiatale par glissement

Hernie para œsophagienne

a. Varices gastriques
 b. Diverticule postérieur (⇒)

L'ESTOMAC ET DUODÉNUM

Couche mince

Série antrale

DC biphasique comparatif

Gastro-jejunostomie

Hydrosoluble par la sonde en urgence

Palette de Picker

MÉTHODES D'OPACIFICATION DU TUBE DIGESTIF – 2 DE LA RADIOSCOPIE À L'IMAGERIE

Sémiologie

- Rétrécissement, virule, sablier...
- Image d'addition ou en dépression, diverticule, niche, ulcération
- Image lacunaire ou en surélévation, lacune en arc, aplatie, érosive, polype ou polypioïde
- Image de masse pariétale, extra muqueuse ou extrinsèque
- Image d'infiltration, irrégularité, rigidité, limite

Les décennies 1960 et 70 : du conventionnel avancé au double contraste

Concernant la technique de l'OED, le changement par rapport aux recommandations de **Massa** (Bruxelles) concerne l'abandon de la baryte concentrée pour obtenir la transparence de la réplétion et à l'utilisation dynamique de la fluoroscopie télévisée pour analyser les lésions dosi-comprimées. En 1965, **Brijs A.** (Leuven) revisite le diagnostic différentiel de petites hernies gastriques hiatales par glissement. Il confirme que l'examen en procubitus OAD pendant la déglutition, estomac opacifié, favorise l'identification de l'ampoule épiphénique, caractérisée par un plissement de type œsophagien (3 à 4 plis fins et longitudinaux). Dans l'actualisation de l'examen radiologique de l'œsophage basée sur l'étude dynamique en réplétion **Pringot J.** et **Ponette E.** (Louvain) montrent que des encoches marginales de plis gastriques permettent d'identifier la situation supra-hiatale du vestibule œsophagien (voir l'ionographie au poster digestif-1). Pour **Massa**, l'opacification antérograde ne permet pas d'étudier la partie gauche du colon où siège la majorité des néoplasmes. L'opacification rétrograde, par lavement, est la technique de choix en trois phases : remplissage avec compression, évacuation et insufflation. En 1962, **Massa**, motivé par le diagnostic plus précoce du cancer du côlon et par la publication par **Ruttimann A.** (Zurich) d'une technique plus efficace que le lavement baryté standard, plaide pour son adoption. Elle consiste à faire progresser dans le reste du colon par l'insufflation et des changements de position la baryte concentrée introduite jusqu'à l'angle gauche.

En 1969, **Beeckman P.** (Gand) simplifie la préparation à l'examen du colon en double contraste - régime sans résidu, huile de ricin la veille et lavement évacuateur de 1 à 1,5 litre d'eau additionné de 22mg de Dulcolax® 2 heures avant l'examen - et obtient un résultat jugé excellent chez 95% des patients. Cette pratique ne pose pas de problème en milieu hospitalier mais est moins adaptée à la pratique ambulatoire. **Massa** donne la préférence à l'administration du Dulcolax® par voie orale la veille et en suppositoire 2 heures avant l'examen. Les résultats de **Beeckman** sont voisins de ceux présentés par **Welin S.** (Malmö) à la séance thématique, organisée à Bruxelles le 14 février 1970 par la Société belge de Radiologie et publiée dans *J belg Radiol.* 1971, 54 :1-81. La préparation du colon selon **Welin** atteint un excellent résultat chez 95% des patients au prix d'exigences plus rigoureuses - régime strict, laxatif de contact la veille et le matin de l'examen, lavement évacuateur la veille et deux lavements barytés successifs, le premier étant évacuateur (Cascara®). Les lésions polypoïdes décelées sont plus fréquentes et plus petites - 10,9% polypes/patients. **Brombart M.** présente ses résultats chez 1025 patients avec une technique conventionnelle à l'aide de baryte "transparente" dont la progression est suivie sous compression. Les résultats sont 4,4% polypes/patients en majorité pédiculés de 0,5 à 3,0 cm.

L'adhésion au double contraste reste mitigée sur base de plusieurs arguments (les polypes décelés par **Welin** ont au moins 10mm et donc sont décelables par une technique conventionnelle rigoureuse, la filiation polypes en cancer est controversée et la méthode **Welin** apparaît exigeante et lourde). Mais ce scepticisme va faiblir à la suite de trois articles sur le double contraste, publiés dans le Journal belge de Radiologie, et introduits par un éditorial de **Brombart M.** : "Je suis d'accord mais n'oublions pas le vaste domaine de la Médecine (Radiologie) clinique ». **Bret P.** et **Piante M.** (Lyon) pratiquent la technique simplifiée de **Welin** - opacification partielle du colon, évacuation fractionnée sur table pendant l'insufflation - et obtiennent des résultats supérieurs à la technique conventionnelle en pathologie tumorale et inflammatoire. Selon **Pringot et col.**, dans la colite granulomateuse, le DC permet de mieux reconnaître les lésions isolées, délimiter l'extension des lésions avancées et leur évolution après traitement. Le scepticisme est dissipé aux 21èmes Journées Lyonnaises de radiologie organisées par **Bret P.**, en septembre 1978, par les rapports favorables à l'OED en DC selon la technique de **Shirakabe H.** (Tokyo) présentés par **Engelholm L.** et **Pringot J.** avec **Mainguet P.** Ces derniers présentent cette technique biphasique, basée sur deux années de corrélations fibroscopiques, à la séance présidée par **Bodart P.** et **Ponette E.** (Leuven). **Boverie J.** (Liège) utilise une technique mixte-baryte 100% p/v en couche mince et baryte 75% en ruissellement avec l'air dégluti pendant la réplétion, avec des résultats satisfaisants en pratique.

La duodéno-graphie hypotonique

Déjà en 1927, **Pribram B.O.** et **Kleiber N.** (Berlin) proposent la pneumo-duodéno-graphie par intubation en double contraste -air/baryum- comme méthode radiologique spécifique. En 1955, **Liotta D.** (Lyon) propose la duodéno-graphie hypotonique par sonde de Camus comme méthode indirecte d'investigation du pancréas. Et en 1966, dans leur monographie, **Jacquemet et coll.** (Lyon) relatent, dans 500 examens, 80% de résultats corrects en pathologie pancréatique céphalique et un apport en pathologie duodénale papillaire. En 1968, **Bayart A.** et **Van Ronnen J.R.** (Leyden) publient dans le journal belge de Radiologie leur expérience de 44 examens contributifs en pathologie pancréatique et duodénale avec uniquement 3 échecs.

En Belgique, **Morimont H.** et **Masy S.** (Louvain) la proposent, en 1964, et surtout **Engelholm L.** et **coll.** (Bruxelles) l'utilisent avec succès, en 1970, pour l'investigation pancréatique et de lésions intrinsèques. **Beeckman P.** et **coll.** (Gand) la pratique, la même année, sans intubation, l'hypotonie étant obtenue par injection intraveineuse de Viscéralgine Forte®. Ceci présente l'avantage de pouvoir compléter, à la demande, l'OED conventionnel ou en double contraste.

LE COLON

Les techniques

Etude barytée conventionnelle

- 750ml à 1 litre baryte diluée
- Réplétion totale avec dosi-compression et variation des incidences et positions
- Evacuation et insufflation (option)

Etude en urgence avec un hydrosoluble

- 750 ml à 1 litre de la solution diluée (en fonction de l'indication)
- Procédure conventionnelle

Etude barytée avec double contraste

- Baryte dense 300% (p/v)
- Réplétion contrôlée au-delà de l'angle gauche
- Evacuation sur la table dans un récipient
- Insufflation fractionnée à la demande

RÉFÉRENCES

Bayart A. et Van Ronnen J.R. Ervaringen met de hypotonie duodenographie. *J belg Radiol.* 1968, 51 :329-337.
 Beeckman P. Etude de certains facteurs importants dans la préparation d'un lavement baryté. *J belg Radiol.* 1969, 52 :210-219.
 Beeckman P. Van Mol D. et Van de Velde E. Duodéno-graphie hypotonique sans sonde. *J belg Radiol.* 1970, 53:256-265.
 Berg H.H. Röntgenuntersuchungen am Innenrelief des Verdauungskanales. Georg Thieme Verlag, Leipzig. 1930.
 Boverie J.H. The interest of mixed-contrast studies of the upper digestive tract. *J belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiol.* 1977, 60:37-58.
 Bret P. et Piante M. Radiology of the colon in double contrast. *J belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiol.* 1977,60 :13-22.
 Brijs A. De Radiologische Diagnose van de glijdingshernia van de Maag. *J belg Radiol.* 1960,43 :24-57.
 Brombart M. Le radiodiagnostic des protrusions gastriques à travers le hiatus œsophagien. *J belg Radiol.* 1950,33 :115-134.
 Brombart M. Editorial on double contrast in Radiologie of the digestive tract. *J belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiol.* 1977,60:9-10.
 De Backer P. en De Witte F. Spijsverteringsstelsel, pp 115-179. In Beginselen van de Röntgendiagnose en van de Röntgen- en Curiotherapie. De Sikkel, Antwerpen en H.E.Stenfert Kroese's Uit.Amsterdam. 1937.
 Duval P., Roux J.-C. et Bécclère H. Etudes médico-radio-chirurgicales sur le duodénum. Ed. Masson, Paris. 1924. 269 pp.
 Engelholm L., Mainguet P., Kiekens R. et Struyven J. La duodéno-graphie hypotonique. *Acta gastro-ent belg.* 1970, 33:120-136.
 Jacquemet P., Liotta D. et Mallet-Guy P. La duodéno-graphie hypotonique explorative élective de l'ampoule de Vater et de la tête du pancréas. Masson et Cie, Paris, 1963.
 Liotta D. Pour le diagnostic des tumeurs du pancréas: la duodéno-graphie hypotonique. *Lyon chir.* 1955, 50 :455.
 Massa J. Le petit cancer de l'estomac. Edit. Masson et Cie, Paris 1961.
 Massa J. Technique de l'examen du squelette et des voies digestives avec étude anatomie-pathologique. Librairie Maloine s.a., Paris. Edit. Albert De Visscher, Bruxelles 1965.
 Morimont H. et Masy S. La duodéno-graphie hypotonique. *Annales de Radiol.* 1964, VII-VIII :495-503.
 Ponette E. et Pringot J. Magen, pp295-464. In Schinz radiologisch diagnostik. 7th. Auflage. Bd III,T.1,Gastro-Intestinaltrakt. Ed.Frommhold W. Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 1990.

Pribram B.O. und Kleiber N. Ein neuer Weg zur röntgenologischen Darstellung des Duodenums(pneumo-duodenum). *FoRö.* 1927, 36:41.
 Pringot J. et Ponette E. Radiological Examination of the Esophagus, pp 109-203. In Handbuch des Inneren Medizin. Band 3. Verdauungsorgane.1. Teil.Funfte Auflage. Diseases of the Esophagus ed. Van Trappen G. and J. Hellemans. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York, 1974.
 Pringot J., Goncette L., Van Heuverzwijn R. and Bodart P. The features of granulomatous colitis in double contrast radiography. *J belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiol.* 1977, 60:23-35.
 Pringot J., Goncette L., Gilbeau J.P. and Bodart P. Plain film and contrast enema in ischemia of the colon. *J belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiol.* 1978, 61:253-259.
 Pringot J. et Mainguet P. Bilan de deux années de corrélations radio-endoscopiques. pp 655-657. In Exploration gastroduodénale en double contraste. Ed. European Press Gent 1978.
 Pringot J. Le diagnostic radiologique des ulcérations gastriques. *Louvain médical* 1979, 98:615-621.
 Ruttimann A. Zur Frühdiagnostik des Dickdarm Karzinoms. *Praxis* n°32, août 1960.
 Shirakabe H. Double contrast studies of the stomach. First Ed by Bunkodo Co., Ltd, Tokyo, 1971.
 Van Trappen G., Ponette E., Geboes K. and Bertrand Ph. Yersinia enteritis and enterocolitis. *Gastroenterological aspects.* *Gastroenterology.* 1976, 70:264-267.
 Van Trappen G. and Pringot J. Benign tumors and cyst of the oesophagus. pp 431-446 In Handbuch des Inneren Medizin. Band 3. Verdauungsorgane.1. Teil.Funfte Auflage. Diseases of the Esophagus ed. Van Trappen G. and J. Hellemans. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York, 1974.
 Welin S. Examination and cleaning of the large bowel. *J belg Radiol.* 1971, 54:1-6.
 Welin S. The radiological détection of early carcinoma *J belg Radiol.* 1971, 54:21-30.

MÉTHODES D'OPACIFICATION DU TUBE DIGESTIF — 3 DE LA RADIOSCOPIE À L'IMAGERIE

COLITE GRANULOMATEUSE (SUITE)

a.b. Interruption longitudinale et transversalisation du plissement (⇔)
Alignement érosif et plis transversaux a. in vivo (⇔) b. in vitro (⇔)
a.b. Alignement d'ulcérations rondes (⇔)
Alignement d'ulc. aphtoides a. in vivo b. in vitro (⇔)

COLITE ISCHÉMIQUE

Ulc. Serpigneuse (⇔)
a.b. Diverticulite associée (β) (double trajet baryté)
Atteinte rectale (Crohn)
Aspect cicatriciel : rétrécissement en sablier et pseudopolypes a. Stade aigu b. Subaigu

Intestin grêle

L'étude est devenue sélective. Quelle technique standard?
Entérographie sans sonde ou entérolyse selon Sellink?
En Belgique, l'investigation barytée du grêle a pour but, le plus souvent dans le cadre d'un bilan digestif, d'exclure l'éventuelle atteinte de celui-ci. Selon Marshak et d'autres auteurs ensuite, l'étude détaillée du grêle opacifié par voie orale est adéquate pour diagnostiquer la maladie de Crohn. Toutefois il est reconnu que l'entérolyse par intubation est plus performante, en cas d'occlusion partielle ou intermittente.

Entérographie sans sonde

- 600 à 1200 ml baryte 20% (p/v)
- Administration per orale fractionnée par 300ml (T₂, 5', 45', 75', ...)
- Clichés d'ensemble, palpation dosée et clichés visés
- Modificateur du comportement (Gastrografin 15%) dès que nécessaire pour maintenir le transit
- En option, double contraste rétrograde (iléal) ou antérograde (jéjunal)
- Durée de l'examen (75% des cas) 3h15

Aspects normaux :

a. cliché d'ensemble b. iléon terminal (plaque de Peyer) (⇔)

La région iléocœcale et l'intestin grêle

En 1950, **Brohé G.** et **Everaerts P.** (Bruxelles) reconnaissent l'entérite régionale de Crohn et aussi la difficulté de la distinguer de la tuberculose intestinale. Leur méthodologie reste classique: repas baryté de 300-400 ml suivi séquentiellement et complété par l'opacification rétrograde en cas d'atteinte caecale.

En 1957, **Cherigié E. et col.** (Paris) publient une méthode physiologique d'étude du transit baryté après l'ingestion de 100 ml de baryte suivie après 15 min. puis de 30 en 30 min. par la prise de clichés en grand format et la radioscopie-graphie avec compression des endroits suspects. Ces études révèlent la relative rapidité du transit jéjunal, le ralentissement voire l'arrêt iléal et la grande variabilité du temps de transit entre 2 et 8 heures.

Inversement **Marschak R.H. et col.** (New York), en 1954, ont augmenté le volume de baryte diluée (50% v/v) à ingérer dont la progression dans l'intestin est suivie, comme par **Cherigié** (Paris), en radiographie-scopie avec compression à intervalles réguliers. Cette méthode permet d'augmenter l'étendue du grêle opacifié et réduit significativement le temps de transit à moins de 2 heures.

Cette publication est suivie, en 1958, de la synthèse extensive du radiodiagnostic de la maladie de Crohn basée sur plus de 650 dossiers et, en 1970, avec **Lindner A.E.** d'un traité de Radiologie de l'Intestin grêle devenant une référence.

En Belgique, dès 1961, la problématique du radiodiagnostic différentiel de l'iléite & iléocolite régionale est revue dans deux publications. **Brombart M.** et **Massion J.** (Bruxelles/New York) sont d'avis que le problème se pose principalement lorsque l'atteinte est iléocœcale et dans ce cas la rétraction asymétrique du contour externe du cæcum en regard de l'atteinte de la valvule de Bauhin plaide en défaveur de la tuberculose (non traitée).

Bodart P. et col. (Louvain) proposent la triade sémiologique évoquant la maladie de Crohn, lorsqu'elle est composée d'un sous-segment distal atteint concentriquement, d'un intermédiaire atteint asymétriquement et d'un proximal au relief subnormal.

En 1971, l'administration par intubation duodénale de baryte diluée est proposée par **Sellink J.L.** (Leyden) comme mode d'investigation standard. La méthode est basée sur un constat solide : la perfusion rapide de 1200 ml de baryte en 10 à 12 min. est le puissant accélérateur du transit. Les résultats sont probants et reproductibles.

A Louvain, une technique suivant le principe de base de la méthode Sellink est mise au point. Dénommée entérographie perorale elle est présentée, en 1980 à Davos par **Pringot J.**, et publiée, en 1983, dans *Alimentary Tract Radiology* de Margulis et Burhenne. En bref, 300 ml de baryte diluée (33% p/v) sont ingérés au départ, répétés à la 15^{ème} min. et ensuite à chaque intervalle de 30 min.

Schématisme segmentaire du dégradé de l'entérite régionale de Crohn de l'aval vers l'amont : confluence dans le segment distal, asymétrie dans le segment intermédiaire et dispersion dans le segment proximal voire à distance.

DISTAL INTERMEDIARY PROXIMAL

Corrélation avec l'aspect anatomique macroscopique

Segments intermédiaires typiques :

a.b.c. ulc. longitudinale (bord mésentérique) et lobulations
a. Le segment intermédiaire peut manquer
b.c. Le segment proximal peut être extensif et riche en ulcères aphtoides

Entérolyse selon Sellink

- Intubation duodénale ou jéjunale (10x13 F) par voie nasale
- 800 à 1200ml de baryte 18% (p/v), 75ml/minute
- A intervalles clichés d'ensemble, palpation dosée et clichés visés
- Durée de l'examen (littérature) 30 à 45 minutes
- Efficacité de l'intubation (littérature) 6%

a. Obstruction iléale b. Sténose (Crohn) Lymphome jéjunal : formes anévrismales

Lymphome jéjunal : lésion infiltrante
Peutz-Jeghers duodéno-jéjunal
Lipome jéjunal : a. suspecté (⇔) b. identifié par entérolyse

RÉFÉRENCES

Bodart P., Dive Ch. and Van Trappen G. Radiologic differences between ileocecal tuberculosis and Crohn's disease. II. Diagnosis of Crohn's disease. *Amer. J. dig. Dis.*, N.S. 1961, 6:604-621.
Bodart P. and Pringot J. Radiology of Crohn's disease. A review. *J. belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiol.* 1977, 60:83-101.
Brohé G. et Everaerts P. Maladie de Crohn et tuberculose iléocaecale. *Acta gastro-ent. belg.* 1950, 10:143-148.
Brombart M. and Massion J. Radiologic difference between ileocecal tuberculosis and Crohn's disease. I. Diagnosis of ileocecal tuberculosis. *Amer. J. dig. Dis.*, N.S. 1961, 6:589-603.
Cherigié E., Hillenand P., Proux Ch. et Bourdon R. Le grêle normal et pathologique. Etude clinique et radiologique. Expansion Scientifique Française, Paris 1957.
Ekberg O. Abnormal pharyngeal deglutition. A review of the cineradiographic spectrum. *J. belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiol.* 1952, 65:339-354.
Marshak R.H., Wolf B.S. and Adlersberg D. Roentgenstudies of the small intestine in sprue. *Amer. J. Roentg.* 1954, 72:380-408.
Marshak R.H. Radiographic Diagnosis of Regional Ileitis, Ileocolitis, and Crohn's disease. In *Crohn B.B., Yarnis H. Regional ileitis.* 2nd. eds. Grune and Stratton, New-York-London, 1958.

DIVERTICULE DE MECKEL D'ADULTES ET AUTRES LÉSIONS

a. Simple b. Sacculé accessoire
Ulc. à la jonction du sacculé
Leiomyome
Invagination
Diverticulite
Duplication intestinale (muqueuse gastrique) a. in vivo b. in vitro
Tumeur extra-muqueuse

Sténose néoplasique
Métastase
Sténose (Crohn)
Ulc. annulaire (Crohn).
Ulc. marginal (Yersinia)
Nodules inflammatoires ulcérés (Yersinia)

DOUBLE CONTRASTE ANTÉROGRADE D.C. RÉTROGRADE

a. avant
Jéjunite (Crohn)
b. et c. après D.C.
a. relief villositaire, minimes anomalies b. corrélation
a. avant
Iléite (Crohn)
b. après D.C.

La baryte est additionnée de Gastrografine® dès que nécessaire pour maintenir la progression de l'opacifiant. L'étude radioscopie-graphique est pratiquée avec compression et hypotonie si nécessaire. Elle peut être complétée d'un DC jéjunal peroral ou iléal rétrograde. Cette méthode assure un temps d'examen dépassant rarement 1 heure et permet de déceler des lésions tumorales ou autres de petite taille telles diverses ulcérations isolées, des érosions ainsi que des anomalies congénitales rares chez l'adulte. Et dans le schéma de la triade de Bodart la description du sous-segment proximal a pu être précisée et celle du sous-segment distal diversifiée.

En résumé, en 1980, en Belgique l'entérographie perorale est la méthode de choix pour l'étude de l'intestin grêle et l'imagerie en coupes lui est déjà complémentaire. L'entérographie par intubation est l'alternative.

L'étude de la déglutition et anomalies fonctionnelles de l'œsophage

La déglutition est un acte physiologique complexe, se déroulant rapidement, que **Brombart** (Bruxelles) étudie par sériographie, procédure adaptée à la mise en évidence du diverticule de Zenker. **Ekberg O. et coll** (Malmö) basent leur recherche sur le radio-cinéma qu'ils pratiquent en 35 mm pour documenter un maximum de détails morpho-fonctionnels. **Pringot J. et Ponette E.** (Louvain/Leuven) se servent de la camera 70mm pour l'usage clinique en multipliant, si nécessaire, les séquences pour augmenter le nombre d'images utiles. Ils reconnaissent que la fréquence supérieure des images cinématographiques est avantagée pour la recherche des anomalies pharyngiennes.

A Louvain/Louvain, le développement de la manométrie œsophagienne, proposée par **Van Trappen G. et Hellemans J.** se fait en synergie avec le radiodiagnostic. La radiologie contribue à faciliter la catégorisation des principales formes de dyskinésie majeure : achalasie, spasme diffus et sclérodémie. Dans l'achalasie, cette complémentarité a permis de préciser les signes distinctifs de l'achalasie vigoureuse et de la distinguer du « méga-œsophage » classique. L'étude radiologique fonctionnelle de l'œsophage est pratiquée en position debout et couchée à la suite de déglutitions de baryte, si nécessaire complétées par la déglutition d'un morceau de pain ou d'un marshmallow imprégné de baryte. En cas de cardiospasme ou de sclérodémie l'étude en debout est suffisante dans la majorité des cas. Lorsque la dysphagie reste inexplicable il devient souhaitable de compléter par le DC dans trois incidences et, si nécessaire, par le recours au cachet ou marshmallow baryté.

Ainsi, à la fin de la décennie 1970, la radiologie digestive belge dispose de techniques de pointe permettant d'investiguer de façon optimale en toutes circonstances.

LA DÉGLUTITION

Normale
Web antérieur (⇔) relâchement incomplet du crico-pharyngien (⇔)
Achalasie du crico-pharyngien
Fausse route rétroépiglottique
Diverticule de Zenker latéralisé à gauche

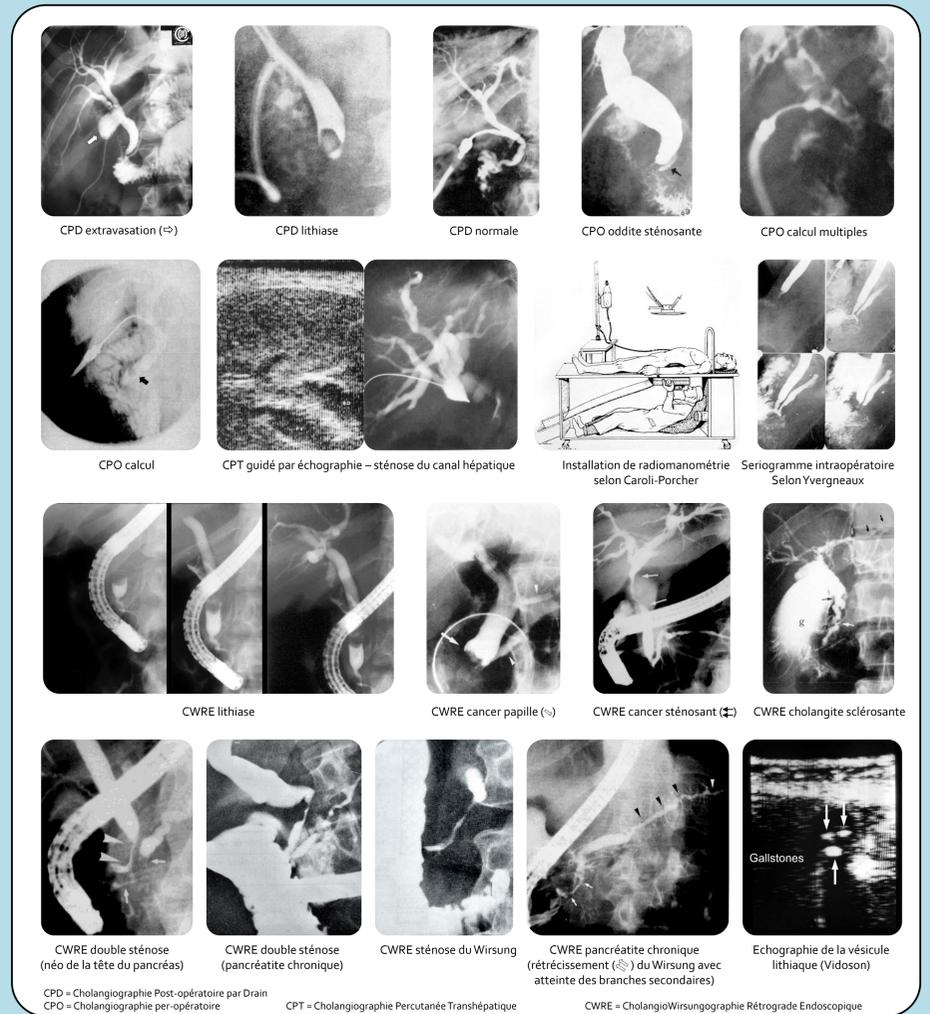
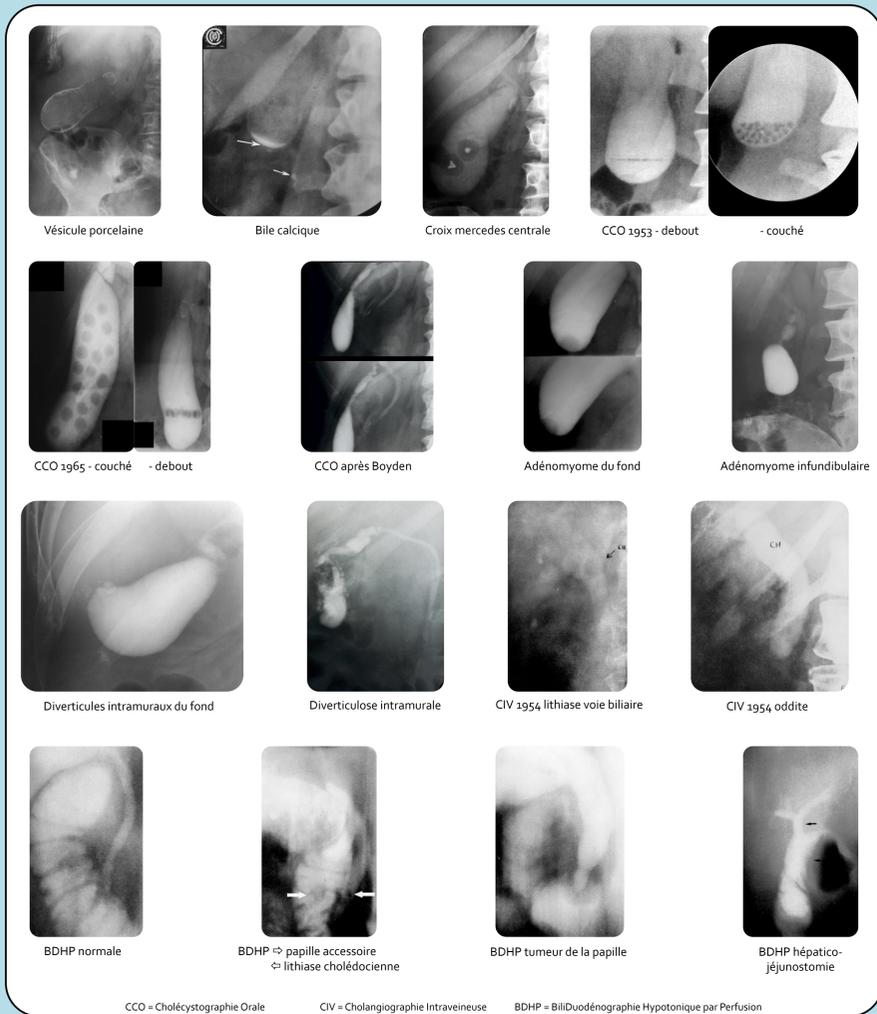
Double web
Déglutition asymétrique : paralysie pharyngée gauche

L'ŒSOPHAGE: TROUBLES FONCTIONNELS

Cancer ulcéré (⇔)
Péristaltique et cardia normaux.
Achalasie classique : a.b.c. évolution sur 2 ans
Achalasie vigoureuse
Spasme diffus : a.b. étagé c.d. constrictif
Sclérodémie.

Marshak R.H. and Lindner A.E. Radiology of the Intestine. W.B. Saunders Cie, Philadelphia-London-Toronto, 1970.
Pringot J. Pathology of the small bowel. Roentgenological comparison of in vivo and in vitro findings. *Medicamundi* 1972, 17:97-105.
Pringot J. Radiology of the small bowel. 12th. International diagnostic Course on abdominal Radiology. Davos CH, March 1980
Pringot J., Goncette L., Ponette E., Boverie J., Navez J-P., Anslot P., Mathieu P. and Bodart P. Nonstenotic ulcers of the small bowel. *Radiographics* 1984, 4:357-375
Pringot J. and Bodart P. Inflammatory diseases of the small bowel. In Margulis A.R., Burhenne H.J., eds. *Alimentary tract Radiology*, 3rd Ed. C.V. Mosby Company, St Louis, 1983.
Sellink J.L. Examination of the small intestine by means of duodenal intubation. Ed. H.E. Stenfort Kroese NV, Leiden, 1971.
Van Trappen G. and Hellemans J. Motility disturbances of the Esophagus, pp.287-408. In *Handbuch des Inneren Medizin. Band 3. Verdauungsorgane. 1. Teil. Funfte Auflage. Diseases of the Esophagus* ed. Van Trappen G. and J. Hellemans. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York, 1974.

METHODES D'OPAFICATION BILIAIRE ET DU WIRSUNG



Auparavant, en 1913, **Holland T.** (Liverpool) a montré, par radiographie simple, un calcul vésiculaire radio-opaque et, en 1926, **Simon M.** (Stockholm) l'empreinte duodénale d'un calcul du cholédoque et de la vésicule.

La cholécystographie orale et la cholangiographie intraveineuse

En 1925, **Graham E.A., Cole W.H. et Copher G.** (St Louis), ayant mis en évidence l'excrétion biliaire de l'iodophénoptaléine et l'influence favorable du jeûne sur sa concentration par la vésicule, sont les pionniers de la cholécystographie. La même année, **Menees T.O. et Robinson H.C.** (USA) rendent supportable l'intolérance gastrique par l'administration de l'opacifiant en capsule.

La diffusion de la technique est freinée par la variabilité des résultats et la fréquence des effets secondaires parfois majeurs. Une ambivalence persiste entre les partisans de la prise orale de l'opacifiant, tels **Sabatini E. et Milani E.** (Rome) et **Boine J.** (Louvain) et ceux de la voie intraveineuse, tel **François J.** (Anvers). L'introduction, avec succès, du Biliselectan® en 1940 permet de réduire significativement l'intolérance de la prise orale. Celle, en 1951, de Telepaque® plus performant accrédite l'utilisation, en routine, de la cholécystographie orale pour l'étude morpho-fonctionnelle de la vésicule avant et après repas de Boyden.

En Belgique, en 1953, **Ghysens E.** (La Hestre), à propos de 700 cholécystographies, insiste sur l'importance de soigner la technique comportant le cliché simple et les clichés en debout avec dosi-compression et dans plusieurs incidences, en décubitus, pour démontrer la mobilité des calculs. Il insiste également sur l'utilité de la deuxième dose d'opacifiant lorsque la première est inefficace ou insuffisante. Dans sa série la vésicule a été opacifiée avec succès dans 79% des cas, **Albot G. et col.** (Paris) proposent une méthode volumétrique d'évaluation de la contractilité et de l'évacuation vésiculaire après repas de Boyden que **Van Rossum R.** (Bruxelles) renouvelle en 1957 sous une autre forme pour objectiver le concept de dyskinésie biliaire.

En 1962, **Arianoff A.A.** (Bruxelles) et **col.**, dans leur série de 167 cas de cholécystose (57 alithiasiques), confirment les signes morphologiques et fonctionnels caractéristiques décrits par **Jutras A. et col.** (Montréal). La revue, en 1957, dans le JBR par **Henrard E.H. et col.** (Bruxelles) des différentes méthodes radiologiques d'étude des voies biliaires qualifie la cholécystographie orale après double dose d'opacifiant comme méthode de choix permettant d'opacifier la vésicule dans 75% des cas. Après **Fromhold W.** (Berlin) et d'autres, **Henrard et Van Rossum**, préconisent, en 1954, à la suite de 37 examens bien tolérés, la biligraphie, intraveineuse pour visualiser la voie biliaire extra hépatique après cholécystectomie ou échec de la cholécystographie orale. Ces résultats sont confirmés par **Arianoff A. et col.** (Bruxelles) qui proposent la biligraphie préopératoire, lorsqu'elle est normale, comme alternative à la radiomanométrie peropératoire. **Verstraeten J.** en 1958 recommande la tomographie pour améliorer la résolution des cholangiographies post-cholécystectomie et en plus de l'éventuel appoint de la morphine. En 1961, **Donkers D.** (Arnhem) recommande l'utilisation de la Biligrafine forte ® à 50% et conclut à son infériorité pour l'opacification vésiculaire mais à son utilité pour objectiver l'occlusion du cystique en cas de cholécystite aiguë.

RÉFÉRENCES

Albot G., Toallet J., Bonnet G.F. et Moullart C.. La cholécystographie de face et de profil avec étude de l'angle d'érection vésiculaire, du volume vésiculaire et du coefficient volumétrique d'évacuation. J belg Radiol, 1953, 36:1-16

Arianoff A.A., Henrard E. et Van Rossum R. De l'utilité de la cholangiographie intraveineuse pour l'exploration de la voie biliaire principale. J belg Radiol, 1954, 37:490-526

Arianoff A.A. et Henrard E.H.. Interprétation cholangiogramétrique des lésions de la voie biliaire principale. A propos de 800 examens peropératoires. J belg Radiol, 1960, 43:227-237

Arianoff A.A., Henrard E.H. et Van Dessel A. Considérations radiologiques et cliniques sur les cholécystoses. J belg Radiol, 1962, 45:97-133

Ariyama J. Percutaneous transhepatic cholangiography. In Saitoh P. et al. editors. Clinical X-ray diagnosis. Tokyo 1971. Igaku-Shoin.

Boine J. La cholécystographie. J belg Radiol. 1926, 15:110-113

Caroli J., Porcher P., Peguignot G. et Delattre H. Contribution du radio cinéma à l'étude du fonctionnement des voies biliaires de l'homme. Sem Hôp Paris 1956, 32:975

Cartier R. and Sapol M. Transabdominal cholangiography. JAMA, 1952, 148:253

Cotte M.G. Exploration radiologique des voies biliaires avec injection de lipiodol après cholécystectomie ou cholédocotomie. Bull. Mem. Soc. Chir. Paris. 1929, 55:863

Crémer M. et L. Engelholm. La cholangiowirsungographie endoscopique. Acta Gastroentero Belg, 1973, 36:642-675

Dondelinger R. Les perspectives de l'angiographie naissante. L'approche percutanée des voies biliaires montre le chemin. In La Radiologie digestive belge des décennies 1960-70. Ed. Pringot J. et Van Tiggelen R. JFR Paris 2022.

Donkers D. Het galwegenonderzoek met Biligrafin. J belg Radiol, 1961, 44:187-210

Doubilet H. and Mulholland J.H. Intubation of the pancreas duct in the human. Proc Soc Exp Biol Med. 1951, 76:113

François J. A propos de la radiographie de la vésicule biliaire. J belg Radiol, 1926, 15:114-118

Fromhold W. Ein neuartiges Kontrastmittel für die intravenöse Cholangiographie. FoRö 1953, 79:283-292

Gulbis A., Crémer M. et L. Engelholm. La cholangiographie et la Wirsungographie endoscopique. Acta endoscopica, 1952, 2:78-80

Graham E.A., Cole W.H. and Copher G. Cholecystography: an experimental and clinical study. JAMA, 1925, 84:14-16

Ghysens E. Technique de la cholécystographie. J belg Radiol, 1953, 36:49-69

Henrard E. et Van Rossum R. A propos de la nouvelle méthode de cholécystographie et de cholangiographie par voie intraveineuse. J belg Radiol, 1954, 37:15-40

En 1969, **Van Lerberghe R. et Laurent Y.** (Bruxelles) obtiennent des résultats supérieurs en qualité d'opacification et en tolérance par la perfusion lente de Biligrafine ® à 50%. Ceci est confirmé même en cas de subtictère par **Pringot J.** en 1975. Le recours à la morphine est abandonné. En 1979, **Pringot J. et col.** (Louvain-en-Woluwe) proposent une méthode efficace de bili-duodénographie hypotonique par perfusion (BDHP) pour améliorer la mise en évidence du carrefour cholédo-co-duodénal ou la dérivation hépato-intestinale. L'utilisation de ces méthodes d'opacification indirecte reste limitée par l'insuffisance de la fonction excrétoire hépatique et du cycle entéro-hépatique en cas de prise orale.

L'opacification directe per-et postopératoire, percutanée transhépatique et endoscopique.

La cholangiographie postopératoire par le drain de Kehr pratiquée en 1924 par **Cotte M.G.** (Lyon) pour démontrer un calcul résiduel ou une stricture canalaire est ensuite appliquée en 1931 par **Mirizzi P.L. et Quiroga Losada** (Cordoba, Argentine) à la cholangiographie peropératoire. Celle-ci est ultérieurement couplée, en 1946, par **Léger L.** (Lyon) et **Caroli J.** (Paris) à la manométrie. En Belgique, la radiomanométrie selon **Porcher P. et Caroli J.** (Paris) est pratiquée au début sans contrôle radioscopique avec un dispositif « sarcophagique » intégré sous la table d'opération. **Arianoff et col.** disposent, en 1954, d'un sériographe intégré à la table opératoire, **Stalport J.** (Bruxelles) améliore la technique manométrique et **Yvergneux J.P.** (Gand) développe la radiographie dynamique ciblée du cholédoque distal sur un film dentaire placé in situ.

En 1952, **Cartier R. et Sapol M.** conçoivent la cholangiographie percutanée transhépatique chez un patient ictérique ponctionné pour un drainage biliaire. La même année cette technique est utilisée par **Léger L. et col.** Cette méthode connaît une large diffusion, notamment au Japon, après l'utilisation en 1971 de l'aiguille fine et flexible de Chiba par **Ariyama J.** pour exécuter la ponction, et ensuite son échoguidage par **Shimaguchi S. et Ariyama J.** (Tokyo). En Belgique, **Ponette E. et col.** (Louvain), ainsi que **Dondelinger R.** (Liège) adoptent la technique et **Dondelinger R.** en développe l'application interventionnelle.

Les premières opacifications du Wirsung sont peropératoires après canulation du Wirsung par **Doubilet H. et Mulholland J.M.**, en 1951, et après canulation de la papille majeure par **Léger L.** en 1953. En 1965, **Rabinov K.R. et Simon M.** (Harvard) introduisent, sous radioscopie, un cathéter duodénal dans l'ampoule de Vater et, en 1968, **McCune W.S. et col.** réussissent, par fibroscopie, à canuler la papille dans 25% des cas. L'opacification devient cholangio-pancréatique. En un an, **Oi I. et col.** (Tokyo), grâce aux progrès des fibroscopes à vision latérale, portent le succès de la technique à 70% avec seulement 3% de complications infectieuses.

En Belgique, **Gulbis A. et col.** introduisent la cholangio-wirsungographie rétrograde endoscopique (CWRE), en 1972, que **Crémer M. et Engelholm L.** (Bruxelles) diffusent comme prioritaire en cas d'ictère ou de cholostase obstructifs, de suspicion d'affection pancréatique exocrine et pour documenter l'attitude interventionnelle.

Et la poussée substitutive de l'échographie et de l'imagerie en coupe se manifeste déjà.

Holland T. On gall-stones. Arch Roentgen Ray, 1913, 17: 374-371

Jutras A., Longtin M., Levesques H.P. La cholestérolase et ses manifestations radiologiques. Ann Radiol. 1958, 1:179

Léger L. Surgical contrast visualisation of the pancreatic ducts with study of pancreatic external secretion. Am J.Digest Dis. 1953, 20 :8

Léger L. Zara M. et Arvay N. Cholangiographie et drainage biliaire par ponction transhépatique. Presse Med. 1952, 60 :936

McCune W.S., Short P.E. and Moscovitz A. Endoscopic cannulation of the ampulla of Vater: preliminary report. Ann.Surg. 1968, 167 :752

Menees T.O. and Robinson H.C. Oral administration of tetra iodophenoptaléin: preliminary report. AJR, 1925, 13 : 368-369

Mirizzi P.L. et Quiroga Losada G. La exploration de las vias biliares principales en el curso de la operación. Congreso Argentino de Cirugia 1931, 1 :694-703

Oi I., Takemoto T. and Nakayama K. Fiberduodenscop: early diagnosis of the papilla of Vater. Surgery 1970, 67:561

Ponette E., de Peneranda M. et Collette J.M. Biligrafie door punctie-technieken. J belg Radiol-Belgisch Tijdschr Radiologie 1977, 60:215

Porcher P. et Caroli J. Radiométrie biliaire per-opératoire en contrôle radioscopique permanent. Inf Sem Hop. 1948, 14 : 523

Pringot J. Mémoire sur les progrès en biligraphie intraveineuse pp 57. Prix Professeur Wellens 1975 de la SRBR-KBVR

Pringot J., Fonteyn P., Mathy J. et A.N. Dardenne. Bili-duodénographie hypotonique par perfusion (BDHP). Description et résultats d'une nouvelle technique d'examen. J belg Radiol.-Belgisch Tijdsch. voor Radiol. 1976, 59 :357-369

Rabinov K.R. and Simon M. Peroral cannulation of the ampulla of Vater for direct cholangiography and pancreatography. Radiology 1965, 85 :693-697

Sabatini G. et Milani E. Somministrazione orale di bromieri visibilita radiologica della cistifellea. Il Policlinico 1923, 18: 623-626

Shimaguchi S. and Ariyama J. Value of percutaneous Transhepatic Cholangiography with Drainage and Ultrasonography in the treatment of extrahepatic bile duct obstruction. J.belg.Radiol-Belgisch Tijdsch. voor Radiol. 1982, 65 : 221-225

Simon M. On the X-ray diagnosis of gallstones in the common duct. Acta Radiol, 1921, 1 :15-16

Stalport J. La débimétrie biliaire peropératoire. Lyon Chir. 1955 :807

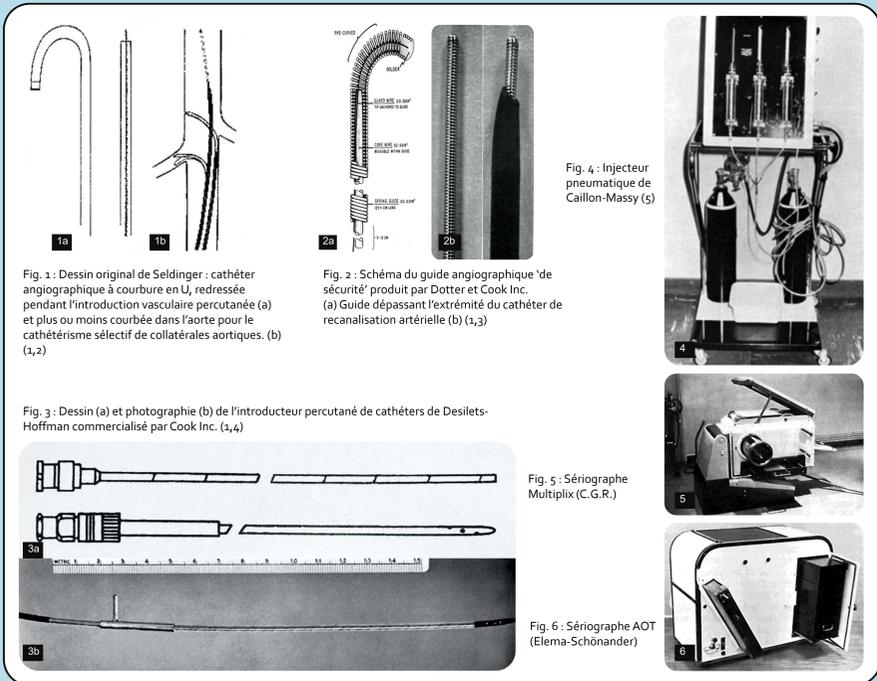
Van Lerberghe R. et Laurent Y. La cholangiographie par perfusion intraveineuse. Etude de 103 cas. J belg Radiol, 1969, 52 : 3-7

Van Rossum R. Appréciation radiologique du degré de dyskinésie biliaire. J belg Radiol, 1957, 40: 197-223

Verstraeten J. Postcholecystectomie. J belg Radiol, 1958, 41: 253-300

Yvergneux J.P. Etude du sphincter d'Oddi normal à l'aide du cliché retro pancréatique. Acta Gastroentero Belg, 1969, 32 :197

LES PERSPECTIVES DE L'ANGIOGRAPHIE SPLANCHNIQUE NAISSANTE L'APPROCHE PERCUTANÉE DES VOIES BILIAIRES MONTRE LE CHEMIN

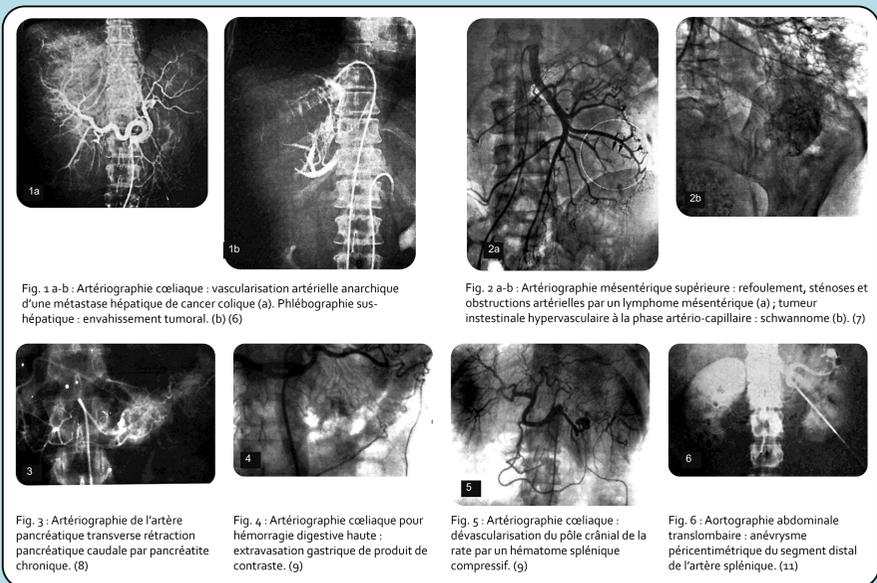


Équipement angiographique des années 1960-1970

Les premiers cathétères angiographiques sélectifs furent dessinés en 1956 (18,20) (fig. 1). Ils étaient coupés sur des rouleaux de tubes d'extrusion de polyéthylène ou de polyuréthane. Quand les premiers guides angiographiques métalliques arrivaient sur le marché en 1966, Dotter prévint le détachement de l'extrémité du guide par un fil interne solidarisé à une cupule distale (17) (fig. 2). Desilets et Hoffman conçurent des tubes à paroi mince en mylar, puis en téflon, pour l'échange des cathétères sur guide (15) (fig. 3). Rapidement, les cathétères à courbures préformées F6-F9 devinrent disponibles. Dans les années 1970, le matériel vasculaire à usage unique s'imposa. Le plateau flottant des tables angiographiques facilitait les procédures. Les produits de contraste tri-iodés à base de diatrizoate de méthylglucamine ou de sodium étaient couramment utilisés. Différents types d'injecteurs pneumatiques, notamment ceux selon Caillon étaient largement répandus. Il comprenait deux (Caillon) ou trois (Caillon-Massy) (7) seringues programmables (fig. 4). Deux sériographes étaient disponibles. L'appareil 'Multiplex' (Compagnie Générale de Radiologie) utilisait un film de 35cm de largeur en rouleau de 50 m (fig. 5). L'échangeur de films 'A.O.T.' (Elema-Schönder) présentait deux magasins pour une capacité de 30 films (fig. 6).

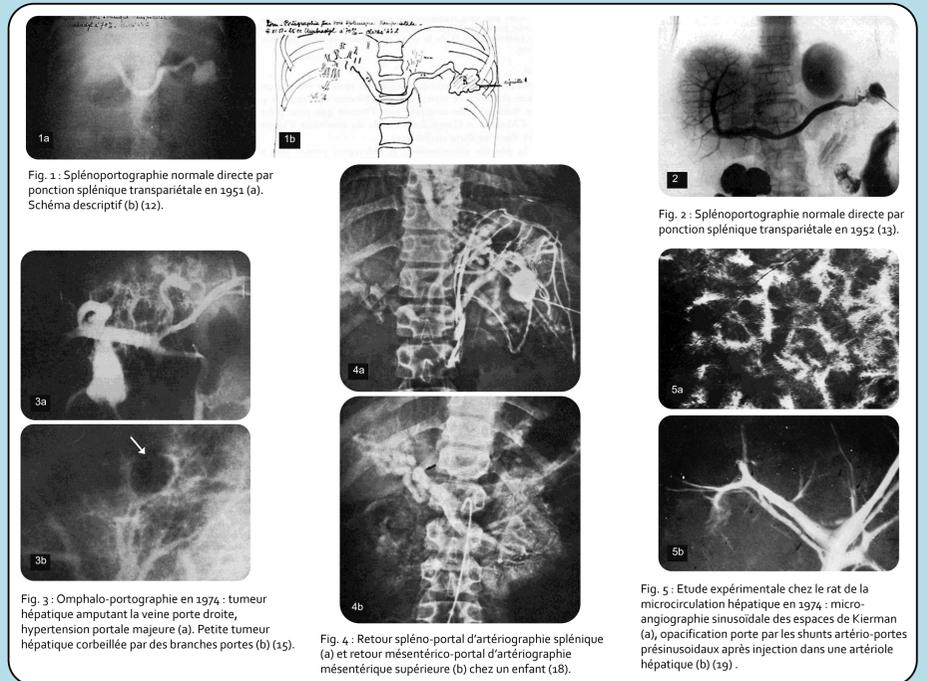
Artériographie sélective splanchnique en plein essor

L'artériographie splanchnique était mise à profit dans tous les domaines de la pathologie splanchnique. La détection, la localisation et la caractérisation des tumeurs hépatiques tenait un rôle prépondérant (2) (fig. 1). Seules des lésions volumineuses et à contraste élevée étaient correctement mises en évidence. Les tumeurs pariétales du tube digestif se traduisaient par des anomalies des vaisseaux vecteurs ou par une tumorigraphie (11) (fig.2). L'injection intra-artérielle loco-régionale de drogues vasoconstrictives comme l'épinéphrine ou la vasopressine privilégiait le rehaussement de la vascularisation tumorale anarchique. L'exploration artériographique pancréatique restait décevante dans le diagnostic différentiel des adénocarcinomes et des pancréatites chroniques (27) (fig. 3). L'observation d'une extravasation de produit de contraste iodé était le signe indubitable d'un saignement. L'artériographie sélective était positive dans des saignements d'un débit de 0,5 à 1,5 ml/minute (10) (fig. 4). Occasionnellement les traumatismes abdominaux étaient soumis à l'exploration angiographique préopératoire (fig. 5). L'embolisation hémostatique aux caillots autologues, au spongel ou au bucrylate ainsi que l'infusion intra-artérielle locale de vasoconstricteurs était à ses tout débuts (13). L'artériographie splanchnique commençait à faire ses preuves dans le diagnostic des pathologies vasculaires splanchniques obstructives aiguës ou chroniques (4) (fig. 6).



RÉFÉRENCES

- Adler M, Barbier P, Jeanty C. Diagnostic étiologique de la choléstase par la cholangiographie transhépatique à l'aiguille fine. Acta Gastroenterol Belg 1979 42:353-362
- Baert A, Febery J, De Groote J. Angiographie digestive : bilan critique. Foie tumoral. J Radiol Electrol 56 suppl 1975 1:201-204
- Baert AL, Bollaert A, Févery et al. Aspects angiographiques de l'hypertension portale chez l'enfant. J Radiol Electrol Med Nucl 1976 10:707-710
- Barbier F, Elewaut A. La pathologie artérielle abdominale non obstructive des voies digestives. Acta Gastroenterol Belg 1976 28:7-34
- Bollaert A, Lambilliotte JP, Dagniel J et al. Transumbilical hepatography. J Belge Radiol 1970 53:266-285
- Bouvin R, Chevalier M, Gallus P et al. La portographie par voie splénique transpariétale (Note préliminaire). Acta Chir Belg 1951 50:534-544
- Chevrot L, Roux J, Lavieille J et al. Injecteur d'angiographie à trois seringues et programmation souple (Caillon-Massy) J Radiol Electrol 1968 49:741
- Dagnelle J, Bollaert A, Lambilliotte JP. L'angiographie dans la mise au point préopératoire de l'hypertension portale. J Belge Radiol 1976 59:51-70
- Daniels J, Schmidt W. Percutaneous transhepatic cholangiography. Arch Chir Neerl 1960 12:71-86
- De Schepper A. The angiography of the acute abdomen. Acta Chir Belg suppl 1973 1:26-42
- De Schepper A, Hubens A, Van Vooren W et al. Angiographie in de diagnose van Dundarmtumoren. Tijdschr Gastroenterol 1974 17:345-356
- De Scoville A, Leroux GF. Portographie par voie splénique transpariétale. Son intérêt dans l'hypertension portale et l'hépatographie. Rev Méd Liège 1952 7:318-330
- Delvigne J, Magotteaux P. Angiographie comme arme thérapeutique : utilisation des vasoconstricteurs et de l'embolisation. Rev Méd Liège 1979 34:305-307
- Demeulenaere L. De transhepatische cholangiografie. Tijdschr Gastroenterol 1962 5:99-103
- Desilets DT, Hoffman R. A new method of percutaneous catheterization. Radiology 1965 85:147-148
- Dondelinger RF, Kurdziel JC. Biliary endoprotheses in malignant obstruction. In: Interventional Radiology. Dondelinger RF et al (eds). Stuttgart, Thieme 1990 200-208



En 1971, le symposium international de la SRBR-KBVR (❖) permet d'évaluer les développements dans les domaines de l'angiographie supersélective (Boijsen E. et Bucheler E.), de l'angiographie pancréatique (Van Voorthuisen A. E. et Lemaître G.) ainsi que des traumatismes abdominaux (Tongio J.) et de l'ischémie intestinale (Tongio J. et Deschepper A.).

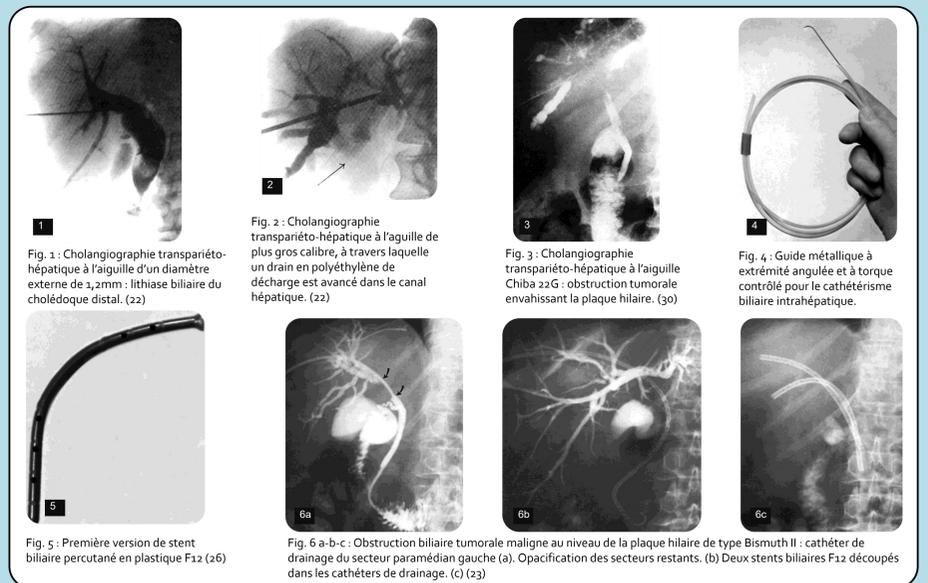
En 1978, deux résultats démonstratifs de l'utilité thérapeutique de l'embolisation artérielle sont publiés dans le Journal belge de Radiologie respectivement par Roche A. et col. en oncologie hépatique et par Merland J.J. et col. dans les hémorragies digestives (28,33).

Portographies directes ou indirectes

Bouvin et coll. introduisirent la spléno-portographie directe en Belgique (6) (fig. 1). De Scoville et Leroux décrivent leur expérience clinique, après expérimentation animale (12) (fig. 2). L'intérêt de la méthode résidait dans la mise au point des hypertensions portales et dans le bilan préopératoire avant shunt portocave. Un flux porte hépatofuge massif et le risque hémorragique limitait son acceptation. La portographie transhépatique restait confidentielle en Belgique. L'omphalo-portographie décrite en 1959 (21) donnait une portographie hépatique de qualité mais nécessitait la recanalisation de la veine ombilicale (5,23) (fig. 3). Ainsi, les radiologues favorisaient les portographies indirectes, par voie artérielle (3,8) (fig. 4). Osteaux a étudié la microangiographie artério-portale chez le rat (29) (fig. 5). L'embolisation transhépatique des varices oesophagiennes, décrite en 1974 (26) n'a pas connu de diffusion en Belgique, avant l'arrivée des shunts porto-caves intrahépatiques.

Les opacifications biliaires transhépatiques ouvrent le chemin

L'opacification transhépatique des voies biliaires rapportée en 1937 était passée inaperçue (22). En Belgique, les cholangiographies percutanées étaient pratiquées dès 1955 (9,14) (fig. 1). La méthode était étendue à l'insertion d'un cathéter souple de drainage dans les voies biliaires intrahépatiques (fig. 2). L'introduction de l'aiguille Chiba 22G rendit l'abord transhépatique des voies biliaires quasi atraumatique (34). La sonde Dormia servait à l'extraction de calculs résiduels dans le cholédoque par le trajet du drain de Kehr (24). Un guide métallique semi-rigide à extrémité angulée facilitait le cathétérisme intra-biliaire (fig. 4). Les stents endobiliaires en plastique (F12) garantissant une perméabilité de plusieurs mois de drainage interne (30) (fig. 5,6). L'utilisation d'un guide très rigide (25), facilitait l'introduction transhépatique d'un cathéter de drainage multiperforé (32). En Belgique, l'approche percutanée radiologique était pratiquée à la fois par des radiologues et des endoscopistes (1,16,19,31,35). Dès la fin des années 1970, les indications de la voie percutanée diminuèrent au profit des cholangiographies rétrogrades.



- Dotter CT, Judkins MP, Frische LH. The non-surgical treatment of iliofemoral arteriosclerotic obstruction. Radiology 1966 86:871-875
- Edholm P, Seldinger SI. Percutaneous catheterization of the renal artery. Acta Radiol[Diagn](Stockh) 1956 45:15-20
- Elewaut A. Nieuwe diagnostische aanpak bij obstructive icterus. Tijdschr v Geneesk 1977 33:713-715
- Geddes LA, Geddes LE (1993) The catheter introducers. Chicago, Mobium Press, Cook Group Incorporated:27-28
- Gonzalez OC Hepatografia por via umbilical. Rev San Mil 1959 12:42-48
- Huard P, Do-Xuan-Hop. La ponction transhépatique des canaux biliaires. Bull Soc Méd-Chir Indochine 1937 15:1090-1100
- Jacquet N, Delvigne J. Possibilities of transumbilical portal catheterization. Lyon Chir 1970 66:49-51
- Lagrave G, Plessi JL, Pougeard-Dulimbert G. Lithiase biliaire résiduelle : extraction à la sonde de Dormia par le drain de Kehr. Mém Acad Chir Paris 1969 95:431-455
- Lunderquist A, Lunderquist M, Owman T. Guidewire for percutaneous transhepatic cholangiography. Radiology 1979 132:228
- Lunderquist A, Vang J. Transhepatic catheterization and obliteration of the coronary vein in patients with portal hypertension and esophageal varices. N Engl J Med 1974 291:646-649
- Magotteaux P, Delvigne J. Apport et limites des examens angiographiques dans l'étude des pancréatites chroniques. Acta Gastroenterol Belg 1976 34:490-501
- Merland JJ, Thiebot J, Tubiana JM, Roche A. Angiography and emergency embolisation of digestive haemorrhages. JBR/BTR 1978 61:83-98
- Osteaux M, Jeanmart L. Arteriportal hepatic presinusoidal shunt ; angiographic visualisation in liver cirrhosis. J Belge Radiol 1974 57:205-210
- Pereiras RV, Rheingold OJ, Hutson D et al. Relief of malignant obstructive jaundice by percutaneous insertion of a permanent prosthesis in the biliary tree. Ann Intern Med 1978 89:589-592
- Ponette E, De Penderanda M, Collette JM. Biligrafie door punctie-technieken. J Belge Radiol 1977 60:215
- Ring EJ. A multihole catheter for maintaining longterm percutaneous antegrade biliary drainage. Radiology 1979 132:752-754
- Roche A, Doyon D, Harry G, Weingarten A. and Curet Ph. Hepatic arterial embolisation in neoplastic pathology. JBR/BTR 1978 61:147-157
- Tsuchiya K. A new safer method of percutaneous transhepatic cholangiography. Jpn J Gastroenterol 1969 66:438-455
- Van Maercke, Van Moer E. Unusual outcome of percutaneous transhepatic cholangiography. Am J Gastroenterol 1979 71:512-514
- ❖ Symposium SRBR-KBVR: Articles dans J Belge Radiol- Belgisch Tijdschrift Radiol. 1971 54 : 603-659

LES PREMIERS ÉCHOS DE L'IMAGERIE ABDOMINALE

PRÉHISTOIRE

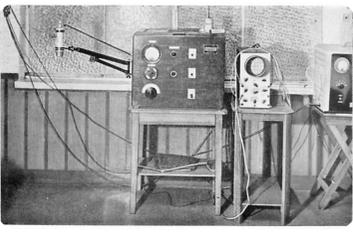


Fig. 1a : Equipement du Dr Dénier



Fig. 2 : Programme du congrès Der Ultraschall in der Medizin - 1949

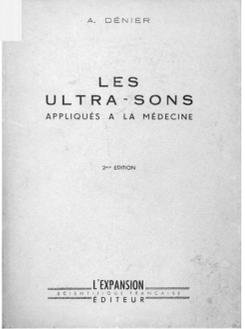


Fig. 3 : Livre de Denier - 1952 (B-1288)

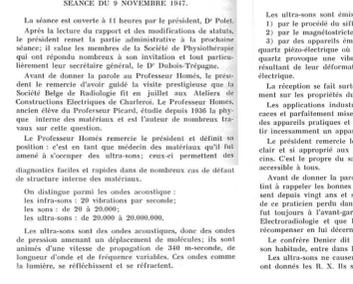


Fig. 1b : Séance du 9 nov 1947 Société belge de radiologie

1^{ER} "REAL-TIME"



Fig. 4a : Vidoson Siemens - 1967



Fig. 4b : Calculs vésiculaires

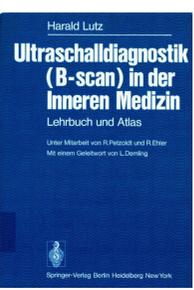


Fig. 6 : Livre de Lutz 1978 (B-2774)

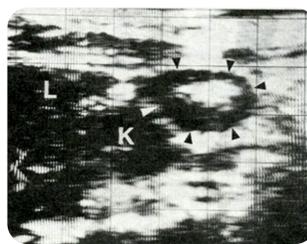


Fig. 5a : Coupe longitudinale en décubitus dorsal à gauche de la ligne médiane. Carcinome de l'estomac. L = Le foie.

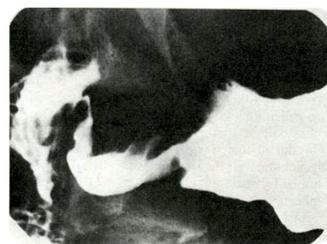


Fig. 5b : Radiographie du même patient.

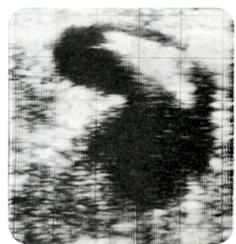


Fig. 5c : Balayage oblique à travers un sarcome d'une boucle de l'intestin grêle. Lutz 1976

Dans l'utilisation des ultrasons, la thérapeutique précédera cependant longtemps le diagnostic.

Dussik K., à Vienne en 1942, par l'obtention d'une image intracrânienne, est considéré véritablement comme étant le père de l'échographie médicale. D'autres chercheurs ont largement contribué à la diffusion de cette nouvelle méthode de diagnostic, notamment les travaux de **Dénier A.**, à La Tour-du-Pin. Ce dernier les réalise pendant la seconde guerre mondiale et les publie en 1948 (fig. 1) dans le Journal belge de Radiologie. Les Etats-Unis ne sont pas en reste puisque **Ludwig G.** de l'Institut de Recherche de la Marine américaine essaie, en 1949, de localiser des calculs biliaires au moyen d'un sonar déclassé !

En mai 1949, à Erlangen, un important congrès (fig. 2), réunissant 400 participants, va rassembler toutes les connaissances qui seront publiées, en 1952, dans le livre de **Dénier** : « Les ultra-sons appliqués à la médecine » (fig. 3). Il est intéressant d'y noter la contribution théorique de **Homès G.** de Bruxelles parmi les 1133 références bibliographiques. Seules deux communications (**Dussik K.** et **Keidel W.-D.**) ont trait au diagnostic !

Les travaux de **Howry R.**, en 1952, de **Donald I. et coll.** à Glasgow, en 1958, et de **Holmès G.** et **Howry R.** à Denver, à la fin des années 60, ainsi que les publications de nombreux autres auteurs ont contribué à la large diffusion de l'ultrasonographie bi-dimensionnelle (B-scan compound) abdominale à échelle de gris. Cette modalité originale permet de visualiser les organes intra-abdominaux de manière non invasive et de différencier les structures liquidiennes des tissus mous.

Avec l'introduction, en 1967, du Vidoson® (fig. 4), premier échographe en temps réel, et les travaux de **Rettenmeier E.G.** de l'Université d'Erlangen, l'échographie abdominale connaît une diffusion rapide, d'abord en Europe. **Lutz H.** de Siemens Erlangen confirme, en 1978, dans une large publication l'utilité de la modalité dans le diagnostic des pathologies abdominales, en particulier pour l'identification des tumeurs solides. Il prévoit que le temps réel va s'imposer comme technique de base dans l'échographie abdominale (fig. 5 et 6). **Weill F.** (Besançon) (fig. 7) et **Taboury J.** (Paris) vont promouvoir cette technique en France.

En Belgique, ce sont **Afschrift M.** à Gand (fig. 8), **Dardenne A.** à Louvain et **Marchal G.** à Leuven qui promeuvent l'échographie pour l'exploration de la vésicule biliaire, du foie, du pancréas et des masses abdominales.

Dans la monographie, publiée en 1980, **Afschrift** relate son expérience de l'échographie dynamique au cours de 6 années dans 6.000 examens. Dans l'abdomen, il la complète ou lui substitue le mode B-statique, lorsque la résolution maximale des images est prioritaire. Par contre, pour guider des ponctions percutanées de masses liquidiennes ou solides dont il est pionnier, il se sert du temps réel en dépit de sa moindre résolution. **Dardenne** comme **Rettenmeier** pratique exclusivement l'échographie dynamique qu'il développera en corrélation avec la tomodynamométrie, dès sa disponibilité.

Marchal montre la supériorité de l'échographie composite pour identifier de fines structures abdominales telles les variantes de l'artère hépatique (fig. 9). En 1982, **Petroons Ph.** (Bruxelles) conclut l'évaluation comparative de l'échographie composite à l'échographie en temps réel dans l'abdomen par la supériorité du temps réel.

La dynamique de développement de l'échographie diagnostique et interventionnelle est soutenue par la Société belge de Radiologie et le Journal qui publie, en 1981, les travaux de **Koch C.W.** (Leiden) en échographie hépato-biliaire, de **Weill** (fig. 10) en échographie pancréatique et de **Bret P.M.** (Lyon) pour le diagnostic et le traitement des abcès intra-abdominaux. En 1982, ceux de **Otto R.** (Zurich) pour le guidage précis des ponctions percutanées en suivant, en temps réel, la pointe des aiguilles fines, au cours des prélèvements. Ainsi, à la fin des années 70, l'échographie abdominale belge s'impose progressivement comme technique diagnostique de base pour la détection des pathologies.

Notons, pour l'anecdote, l'emploi de la soupe « suprême de tomates » de la firme Unox, préconisée par **Eisenscher A.** et reprise par **Dardenne** de Louvain pour remplir la cavité gastrique lors de l'exploration du corps et de la queue du pancréas pour éviter les artefacts causés par l'ingestion d'une eau trop calcaire ou gazeuse (fig. 11)!

ENSEIGNEMENT

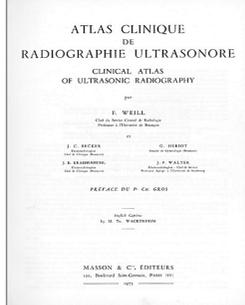


Fig. 7 : Première édition (1973) des innombrables livres rédigés par F. Weill (B-0152)

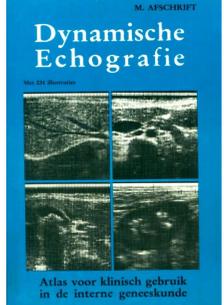


Fig. 8 : Probablement le premier livre consacré à l'échographie abdominale en Belgique, Afschrift M. 1980 (B-0536)

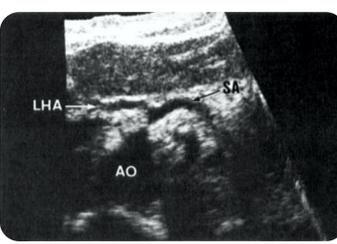


Fig. 9 : Coupe transversale à travers l'artère mésentérique supérieure sous l'origine de l'artère hépatique commune. Notez la veine du rein gauche entre l'artère supérieure et mésentérique et l'aorte. Marchal G. 1981

CURIOSITÉS

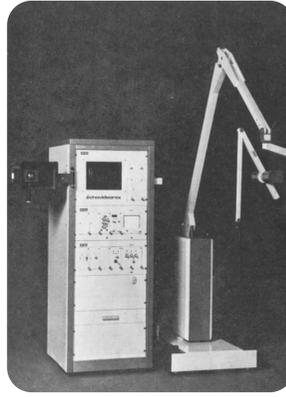


Fig. 10 : Echovideoscope de la Compagnie Générale de Radiologie (C.G.R.) - Taboury 1975 p11 (B-0778)

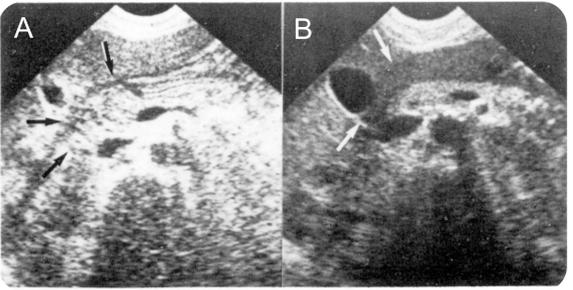


Fig. 11 : Rapports digestifs du pancréas: A: en vacuité B: après remplissage gastrique

RÉFÉRENCES

Afschrift M. Dynamische echografie. Story. Gent. 1980. 150pp.
 Afschrift M., Nachtegaele P., Voet D., Van Hore U., Hamers J., Lammere N., Derom F. and Verdonk G. Ultrasonically guided percutaneous Punctures: a one year Experience. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijdschr.Radiol. 1982, 65:201-205.
 Bret P.M., Bretagnolle M., Fond A., Veyrat M.L., Buffard P. and Bret P. The Diagnosis and Treatment of intra-abdominal Abscesses by percutaneous Puncture. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijdschr.Radiol. 1982, 65:207-219.
 Dénier A. Les ultra-sons appliqués à la médecine ultra sonoscopie - ultra sonothérapie. Journal belge de Radiologie. 1948, 43/1:213-217.
 Dénier A. Les ultra-sons appliqués en médecine. Expansion. Paris. 1952, 216 pp.
 Donald I. and coll. Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. Lancet. 1958, 7:1188-1195.
 Dussik K. Über die Möglichkeit, hochfrequente mechanische Schwingungen als diagnostische Hilfsmittel zu verwenden. Z Gesamte Neur Psych. 1942, 174:153-168.
 Eisenscher A. Un liquide pour le remplissage gastrique en échographie : le potage. Nouv Presse Méd 1980, 9:30.
 Holmes J.H., Howry D.H., Ultrasonic diagnosis of abdominal disease. Amer J dig. Dis. 1970, 8:12-15.
 Homès G. Les ultra-sons. Physique et réalisations techniques. Le Scalpel. 1948, 4:91-92.
 Howry D. and Bliss W. Ultrasonic visualisation of soft tissue structures of the body. J Lab Clin Med 1952, 40:579-592.
 Keidel D. Über eine neue Methode zur Registrierung der Volumen Änderungen des Herzens am Menschen. Der Ultraschall in der Medizin. 1949, 68.

Koch C.W. Ultrasonography in the Exploration of Liver Parenchyma. J.belg.Radiol.-Tijdschr.Radiol. 1981, 64: 1-5.
 Lutz H. Ultrasonic patterns of space occupying lesions of the stomach and the intestine. Ultrasound in Med. & Biol. 1976. Vol 1:129-132.
 Lutz H. Ultraschalldiagnostik in der Inneren Medizin. Springer-Verlag. 1978, 152 pp.
 Ludwig G and Sruthers F. Considerations underlying the use of ultrasound to detect gallstones in tissues. Naval Med Res Inst Reports. Project 004-001, Reports 4 (June 1949).
 Marchal G., Kint E., Nijssens M., Baert A., Variability of the Hepatical Arterial Anatomy: A Sonographic Demonstration. J Clin Ultrasound. Sep 1981, 9:377-381.
 Otto R.Ch. Results of 1000 Fine Needle Punctures guided under real-time sonographic control. J.belg.radiol. 1982, 65: 193-199.
 Petroons Ph. and Jeanty Ph Do real Time Scanners represent the Future of abdominal Ultrasound. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijdschr. Radiol. 1982, 65:151-155.
 Rettenmaier E.G. Quantitative criteria of intra-hepatic echo patterns correlated with structural alterations. In: Ultrasonics in medicine, M de Vlieger et al. Excerpta Medica. Amsterdam. 1974, 199-206.
 Taboury J., Guide pratique d'échographie abdominale. Masson. Paris. 1980. 146 pp.
 Weill F. Atlas clinique de radiographie clinique ultrasonore. Masson. Paris.1973. 240 pp.

LA FORCE DISRUPTIVE DE LA TOMODENSITOMÉTRIE - 1

PREMIER SCANNER ET GÉNÉRATIONS SUIVANTES

SCANNER NEUROLOGIQUE 20 CM SCANNER CORPS ENTIER 50 CM

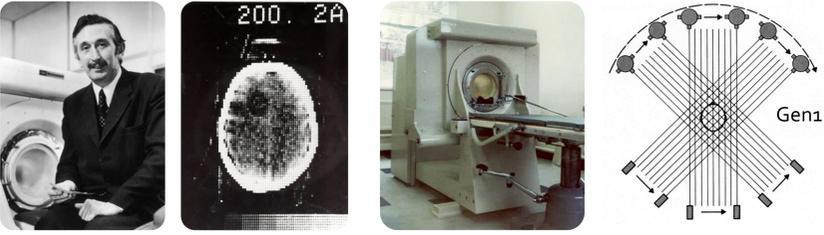


Fig. 1 : G. Hounsfield et le premier CT du cerveau

Fig. 2a : EMI CT Mark I 1972 Translation-Rotation, 80x80, 400 sec

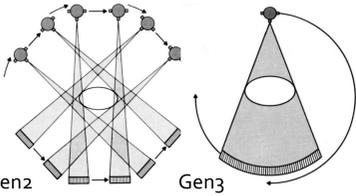
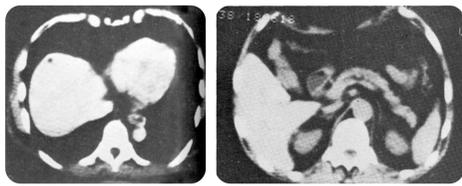


Fig. 2b : Multiple détecteurs translation-rotation
Matrice 200x300 -> 256x256 -> 512x512
Balayage 480 -> 2 sec

Fig. 2c : Multiple détecteurs rotation
Matrice 512x512
Balayage 4 -> 1 sec



CT petit kyste hépatique

CT pancréas normal Lissner JBR 1978

PREMIERS RÉSULTATS DES SCANNERS CORPS ENTIER DEUXIÈME GÉNÉRATION

ACTA - 1973
Ouverture 48 cm
Matrice 200 x 320
Balayage 480 sec



ACTA with R. Ledley at Smithsonian



Thorax fenêtre pulmonaire



Foie métastatique

Delta 50 - 1974
Ouverture 50 cm
Matrice 256 x 256
Balayage 150 sec



Delta Ohio 50



Pancréas normal



Pancréas normal

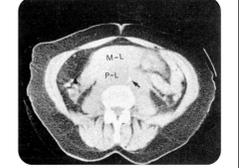
EMI 5050 - 1975
Ouverture 50 cm
Matrice 320 x 320
Balayage 40 sec



EMI 5050



Foie métastatique



Adénopathies mésentériques (M-L) et pancréatiques (P-L)

Hounsfield G. conçoit un tomographe axial doté d'un ordinateur capable de donner une valeur numérique, point par point, au coefficient d'atténuation linéaire des tissus de la coupe virtuelle traversée par le rayonnement X collimaté, de reconstruire ces données dans une matrice numérique puis de transformer celle-ci en une image analogique en échelle de gris (fig. 1).

Construit par la firme EMI (Royaume-Uni), le premier scanner limité à la tête (2 détecteurs, orifice de mesure 20 cm, matrice 80x80, temps de scanning de 4 minutes 30) est installé en 1971 dans le service de **Ambrose J.** au Atkinson Morley Hospital dans la banlieue de Londres. L'appareil est testé puis mis en service et les premiers résultats sont publiés conjointement par **Hounsfield et Ambrose** dans le British Journal of Radiology en 1973 (fig. 2). Cette nouvelle méthode radiographique est acclamée car, bien que limitée au cerveau à ce stade, ses possibilités de développement sont considérables. Le prix Nobel est attribué à **Hounsfield** en 1979 et partagé avec **Cormack A.** pour la contribution de ce dernier à la reconstruction matricielle des densités à partir de leurs projections. Une des premières installations neuroradiologiques, dans le monde, fut montée, en Belgique en juillet 1974, dans le service de **Collard M.** (Charleroi) et la deuxième version du scanner se trouve à présent dans la collection du musée belge.

En 1973, **Ledley R.** rend possible l'application de la tomographie computerisée au corps entier. Les premiers résultats du scanner ACTA, construit en 1974 par Pfizer Medical Systems (Maryland), sont publiés par **Schellinger D.**, en 1975. En 1975 également, **Alfidi R.** et **Haaga J.** publient les résultats obtenus dans l'abdomen, en particulier la démonstration du pancréas, avec le Delta-scan de la firme Ohio Nuclear, installé à l'Hôpital universitaire de Cleveland en 1974.

Et à cette époque aussi, le scanner EMI 5050, développé au centre de recherche de Harrow, permet d'obtenir des résultats cliniques similaires, y compris la démonstration du pancréas, dans le service de **Kreel L.**

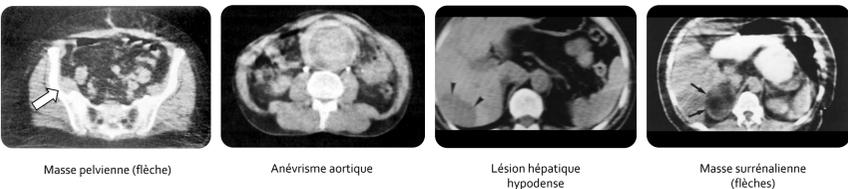
Ces résultats sont publiés, en 1976, dans le Journal belge de Radiologie. Ces scanners de 2^{ème} génération ont plusieurs détecteurs, une matrice 320x320 et effectuent un balayage par rotation-translation largement supérieur à 18 secondes provoquant des artefacts, dus aux mouvements respiratoires et viscéraux. Selon **McCullough C. et coll.** théoriquement ces scanners rendent possible la résolution de différences de contraste de 0,5% qui en pratique est de l'ordre de 1 à 1,5% car dépendant de la résolution spatiale en fonction du bruit de fond (noise) et donc de la dose de RX, de l'absence d'artefacts cad d'un temps de balayage court (inférieur à 18 sec.) et de la taille de la matrice. Dès lors, au cours des années ultérieures, les innovations technologiques des constructeurs vont concerner l'augmentation de la sensibilité des détecteurs ainsi que de leur nombre, l'augmentation de la taille de la matrice et la réduction du temps de balayage.

En Belgique, en 1975, à l'invitation de la Société belge de Radiologie, **Haaga et Kreel** viennent présenter leur expérience des anomalies spécifiques mises en évidence par la TDM dans des pathologies inflammatoires et tumorales de l'abdomen en général et du pancréas en particulier ainsi que de leurs complications. Les deux auteurs recommandent l'opacification du tube digestif et l'usage d'un agent de contraste IV.

Au début de 1976, deux Delta-scan 50 d'Ohio Nuclear sont installés par la firme Siemens respectivement dans le service de Radiologie de l'Hôpital Bordet à Bruxelles (**Jeanmart L.**) et dans le service de Radiologie des Cliniques Universitaires de la KULeuven (**Baert A.L.**). Ensuite viendront les installations dans le service du Dr. **Chabeau P.** (Gent), **Lemahieu S.F.** (Bruges) et **Leroux G.** (Liège). Plus tard, dans la même année, on montera 3 installations ACTA-scan dans les hôpitaux d'Anvers (**Appel L.**), à Liège (dans le service de **Van de Berg A.**) et enfin à Charleroi (les frères **Chapaux JP. et P.**).

PREMIERS RÉSULTATS DANS 2 SERVICES BELGES 1976 - 78

- Démonstration des organes abdomino-pelviens du vivant contour, dimensions, densité (U.H.) au mieux dans le pelvis (artefacts abdominaux).
- Agent de contraste digestif et antipéristaltique indispensables, agent de contraste IV à la demande
- Caractérisation d'une masse en cms, liquide ou solide (densité), péritonéale ou rétropéritonéale
- Apport oncologique en détection (limitée), extension, suivi (récidive) de tumeur
- Diagnostic de métastase hépatique : détection 78%, erreur 12%, échec 10%
- Démonstration du pancréas normal, de l'augmentation localisée ou globale de volume, de calcification, de dilatation du Wirsung
- Démonstration de processus péritonéaux



Masse pelvienne (flèche)

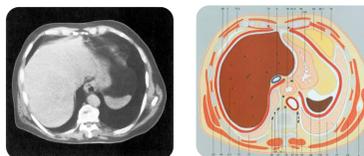
Anévrisme aortique

Lésion hépatique hypodense

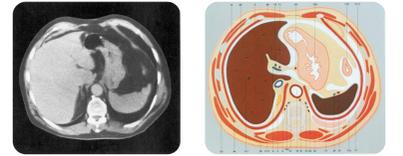
Masse surrénalienne (flèches)

ANATOMIE DU VIVANT ABDOMEN SUPÉRIEUR ET MOYEN

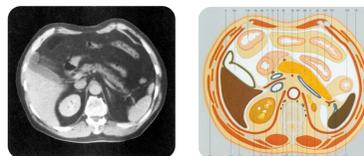
D'après Barreau et Coll. Voir poster La force disruptive de la Tomodensitométrie - 2



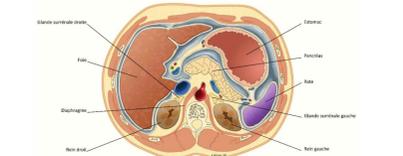
Hiatus diaphragmatique et hernie gastrique



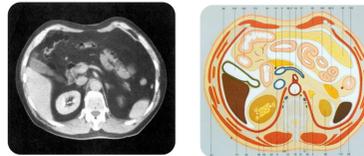
Sillon du ligament rond - foie droit



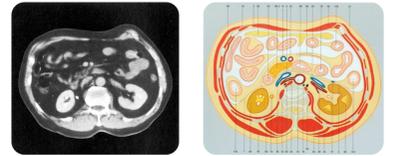
Pancréas et veine splénique



www.imaio.com



Confluent spléno-mésentérique et omentum



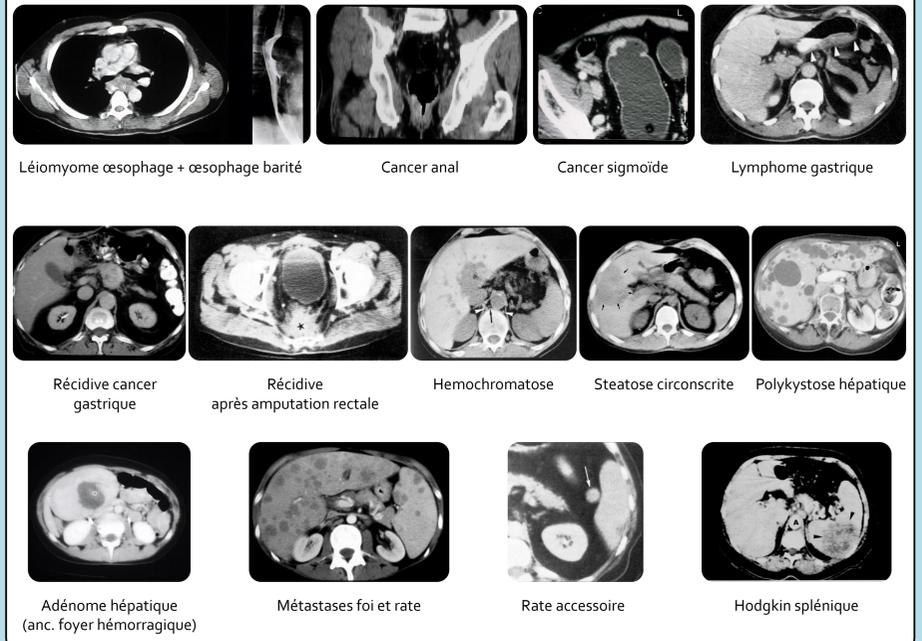
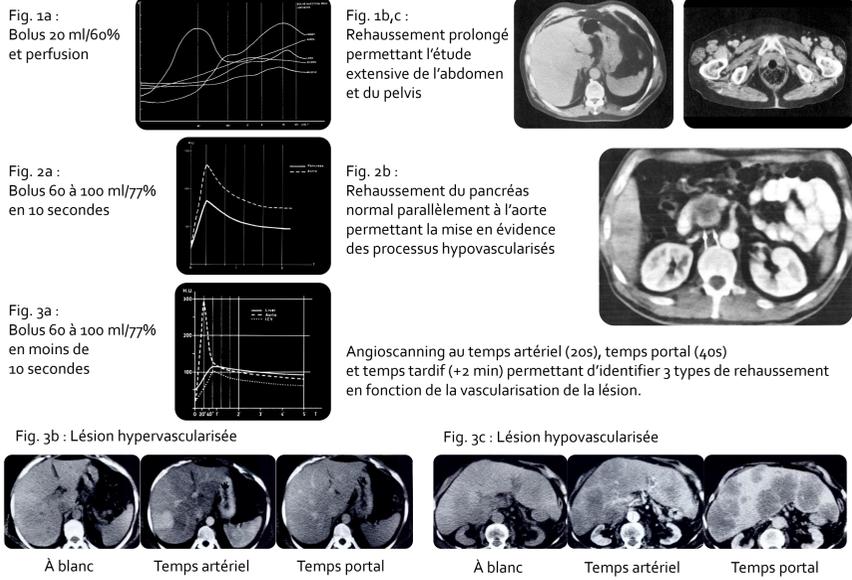
Veine rénale droite

RÉFÉRENCES

- Alfidi R.J., Haaga J.R., Meaney T.F. Computed tomography of the thorax and abdomen: a preliminary report. Radiology 1975,117 :257-264.
Cormack A.M. Reconstruction of densities from their projections with applications in radiological physics. Phys.Med.Biol.,1973,18:195-205.
Haaga J.R., Alfidi R.J., Zelch M., Meaney T.F., Boller M., Gonzalez L., Jelden G.L. Computed Tomography of the Pancreas. Radiology 1976,120:589-595.
Hounsfield G.N. Part I. Description of system. Brit.J.Radiol.,1973,46 :1016-1022. Ambrose J. Part II. Clinical applications. Brit.J.Radiol.,1973,46:1023-1047. In Computerized transverse axial scanning (tomography).
Kreel L. Preliminary evaluation of the EMI whole Body scanner. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijds. Radiol. 1976,59:281-286.
McCullough E.C., Payne J.T., Baker H.L.Jr. Performance evaluation and quality assurance of Computed tomography scanners, with illustrations from EMI, ACTA, Delta scanners. Radiology 1976,120 :173-188.
Schellinger D., Di Chiro G., Axelbaum S.P., Twigg H.L., Ledley R.S. Early clinical experience with the ACTA scanner. Radiology 1975,114 :257-261.

LA FORCE DISRUPTIVE DE LA TOMODENSITOMÉTRIE - 2

MODES D'ADMINISTRATION DU CONTRASTE INTRA-VEINEUX (IV) ET REHAUSSEMENT DU CONTRASTE (MARCHAL ET COL)



Les résultats préliminaires, publiés par **Osteaux M.** et col. fin 1976 confirment l'utilité de la TDM pour l'imagerie des masses liquidiennes ou solides-collections, abcès, kystes, tumeurs intra-abdominales et la détermination de leur topographie intra- ou rétro-péritonéale ainsi que l'éventuel organe concerné à condition que le tube digestif soit opacifié (Gastrografine 3%) et que les mouvements viscéraux soient réduits par l'administration du Glucagon®. En cas d'insuffisance ou d'absence d'interface graisseuse, en périphérie des organes intra-abdominaux, l'utilisation de faible dose de contraste IV est conseillée. **Baert A.L. et col.** publient, en 1977, des résultats prometteurs pour le diagnostic de la pancréatite aiguë et chronique ainsi que du cancer du pancréas, par l'utilisation optimale-embole suivi d'une perfusion- du contraste IV.

En 1977, le service de Radiologie de l'UCL (**Bodart P.**) s'équipe d'un Delta-scanner haute résolution, temps de balayage 2 sec, matrice 512x512 - qui va permettre d'imager le tube digestif, les mésos et l'omentum ainsi que le pancréas et le foie de façon adéquate et d'étendre les applications aux complications post-opératoires, aux traumatisés thoraco-abdominaux, à l'abdomen aigu et à des patients en soins intensifs. Chez ces derniers les résultats dans 44 cas de pancréatite aiguë sévère chez lesquels l'extension des lésions a été évaluée et suivie, les complications reconnues et le traitement chirurgical optimisé furent présentés par **Pringot J. et col.** au Congrès de Chirurgie à Strasbourg, en 1981. Les discordances entre la représentation topographique du pancréas et la quantité variable de la graisse péri-viscérale par les anatomistes et celle par la tomodensitométrie fut corrigée dans un petit atlas (voir dernière cartouche du poster TDM-1) par **Barreau J. et col.** En 1978, **Marchal G. et col.** démontrent par l'étude comparative des profils de rehaussement dynamique du contraste de différents organes abdominaux observés après l'injection intra-veineuse d'un embole unique de contraste versus d'un embole suivi d'une perfusion que seul le second mode d'administration assure le rehaussement prolongé requis par les examens extensifs de l'abdomen. **Osteaux M. et col.** rapportent leur expérience de la détection de métastases hépatiques chez 101 patients avec 78% de diagnostics corrects, 12% d'erreurs et 10% d'échecs techniques.

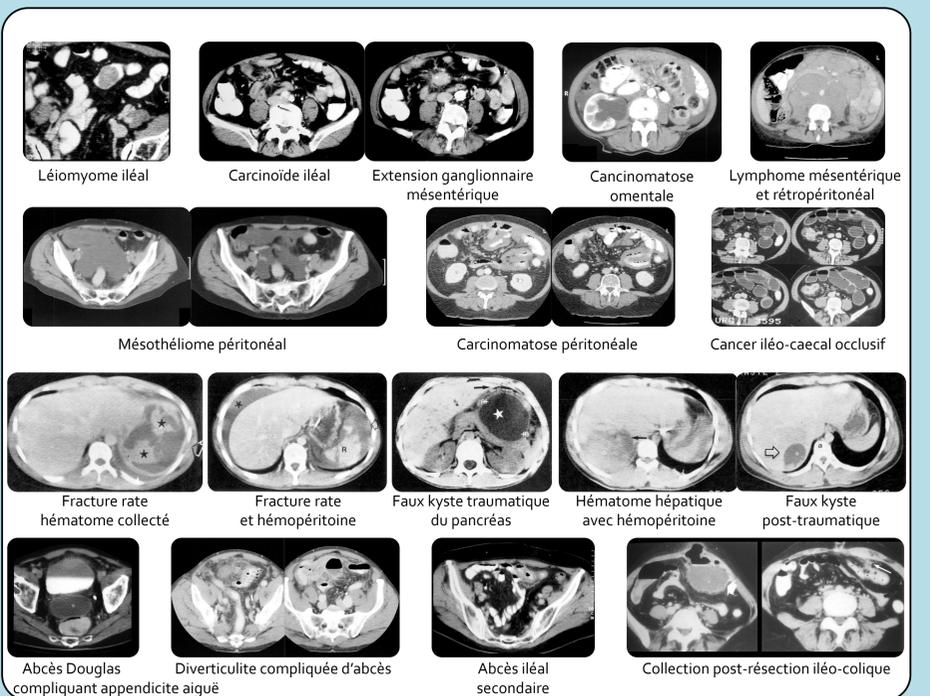
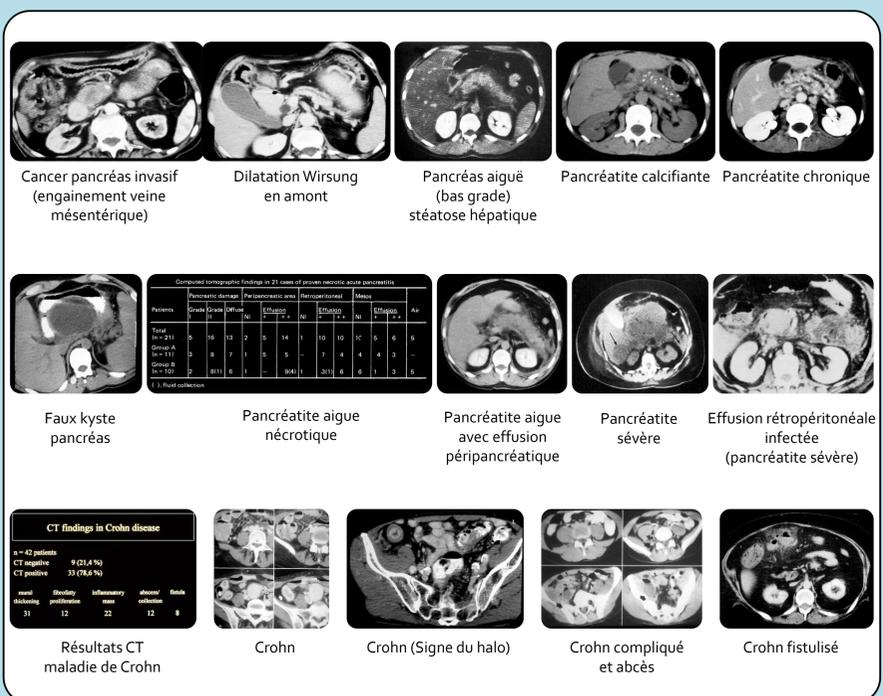
En 1980, **Marchal et col.** démontrent par l'étude dynamique du rehaussement de lésions non-kystiques du foie consécutif à l'administration du contraste IV par embole rapide que celui-ci varie en fonction du type de leur vascularisation. A 20 sec. (temps artériel), les lésions hypervascularisées sont brièvement hyperdenses par rapport au foie normal. Les lésions hypovascularisées présentent une hypodensité maximale à 40 sec. (temps portal) et, en cas de vascularisation mixte, les lésions ont un rehaussement hybride. Ces observations fonderont le concept technique de l'angio-scannographie abdominale facilitée par les scanners de 3ème génération.

En 1982, **Dondelinger R.** publie son expérience du guidage des prélèvements percutanés par le scanner avec 95,2% de succès, un diagnostic correct de 90,9% et 0,9% de faux négatifs. Par ailleurs, il montre l'intérêt du scanner pour le diagnostic de l'obstruction des voies biliaires et le traitement percutané.

Et **Dardenne A. et col.** publient leur expérience d'une stratégie flexible impliquant l'ultrasonographie soit le scanner pour guider l'aiguille et la radioscopie pour le placement du drainage. Ceci est une illustration de la pertinence en imagerie abdominale de l'ultrasonographie consolidée par le scanner.

En 1977, **Lissner J.** a présenté, à l'invitation de la Société belge de Radiologie, son expérience positive d'un nouveau scanner de 3ème génération-faisceau RX en éventail, multiples détecteurs en arc, rotation circulaire du couple tube-détecteurs, temps de rotation 4 sec. - le Somatom produit par la firme Siemens. General Electric-CGR et Toshiba commercialisant en Belgique le même type de scanner.

Ainsi en cinq années, la Tomodensitométrie abdominale en Belgique a réussi à suivre le développement technologique du scanner et à étendre ses applications à l'ensemble de la pathologie abdominale. Ce qui a permis à **Dondelinger R., Osteaux M. et Pringot J.** d'assurer la participation belge au traité de Tomodensitométrie du corps entier édité par **Vasile N.** en 1985.



RÉFÉRENCES

Baert A.L., Ponette E., Pringot J., Marchal G., Dardenne A.N., Coenen Y. Axial computer-gesteuerte Tomodensitometrie bei akuter und chronischer Pancreatitis. Radiologie 1977,17 :181-188.

Barreau J., Pringot J., Berben J.Y., Bodart P. Anatomical Interpretation of Computed Tomography. Presses Universitaires de Namur 1983, pp104.

Dardenne A.N., Magotteaux P., Claus D., Pringot J., Reynaert M., Kestens P.J. The use of Ultrasonography and Computed Tomography in percutaneous abdominal Punctures. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijds.Radiol.,1982,65:245-256.

Dondelinger R. CT guided percutaneous biopsy. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijds.Radiol. 1982,65:227-243.

Lissner J. Increased diagnostic Capabilities with Fan Beam. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijds.Radiol. 1978,61:349-355.

Marchal G., Baert A.L., Coenen Y., Darras T., Collette J.M., Osteaux M., Jeanmart L. Early Abdominal Tomodensitometry with Opacification. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijds.Radiol.,1978,61:357-361.

Marchal G., Baert A.L., Wilms G. Intravenous pancreatography in Computed Tomography. J.Comp.Ass.Tomo. 1979,3 :727-732.

Marchal G., Baert A.L., Wilms G.E. CT of noncystic liver lesions: bolus enhancement. Am.J.Roentgenol. 1980,135 :57-65.

Osteaux M., Struyven J., Huvene J., Jeanmart L. Tomographie computerisée dans le diagnostic et la mise au point des processus pelviens et abdominaux inférieurs. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijds. Radiol 1976,59:293-300.

Osteaux M., Matelart A.L., Bleiberg H., Peetrons Ph., Engelholm L., Jeanmart L. Diagnosis of Hepatic metastasis by Computed tomography:critical evaluation of two years clinical experience. J.belg.Radiol.-Belgisch Tijds. Radiol.,1978,61 :373-381.

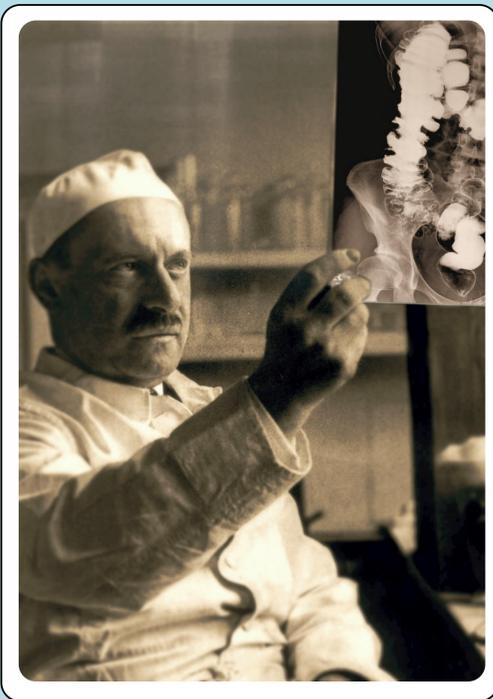
Osteaux M., Louis O., Darras Th., Jeanmart L. La cavité péritonéale, pp 322-332. In Tomodensitométrie Corps entier. Ed. N. Vasile. Editions Vigot, Paris,1985.

Pringot J., Dardenne A.N., Lousse J.P., Reynaert M., Kestens P.J. The diagnosis of severe acute Pancreatitis, p 64-69. In Controversies in acute Pancreatitis. Ed. Hollender L.F. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York 1982.

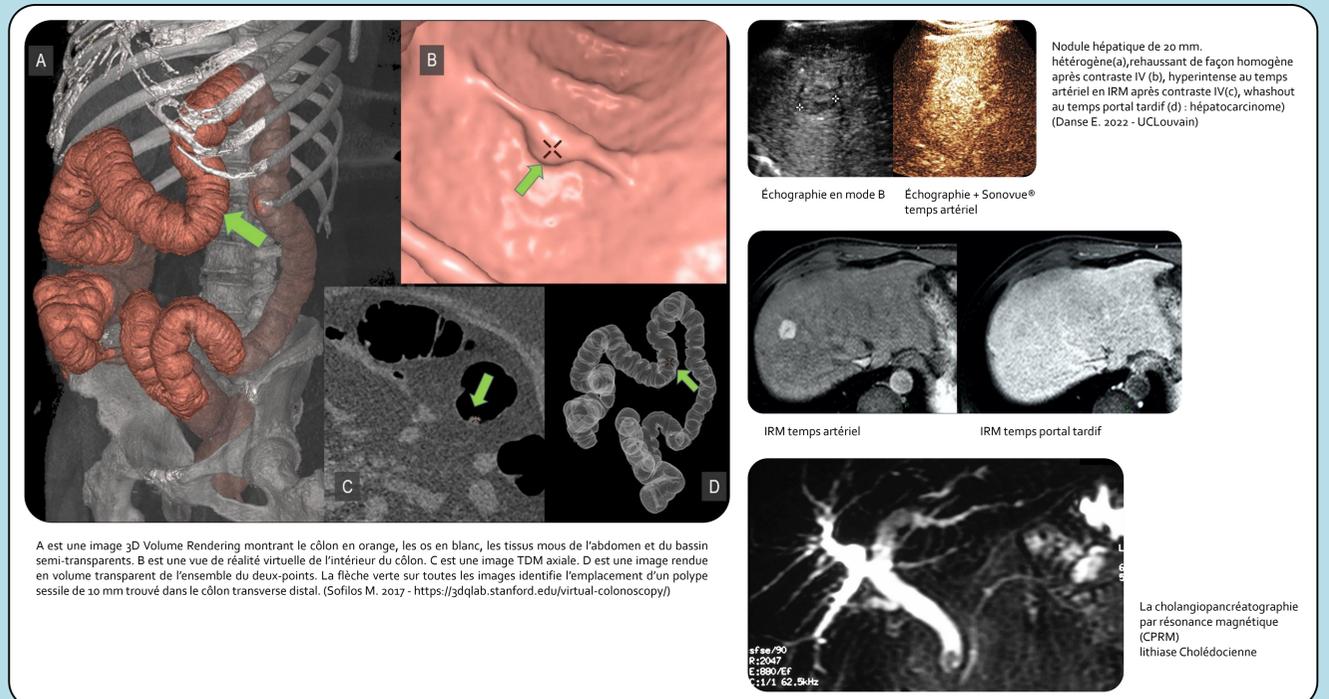
Pringot J., Le tube digestif, pp 306-319. et Pringot J., Prates C. Les traumatismes thoraciques et abdominaux, pp528-546. In Tomodensitométrie Corps entier. Ed. N. Vasile. Editions Vigot, Paris, 1985, 593pp.

Vasile N. Tomodensitométrie corps entier. Editions Vigot. Paris. 1985

LE PASSÉ



LE PRÉSENT



Dans un éditorial (J belg Radiol - Belgisch Tijdschr Radiol. 1976,59 :419-442), **Bollaert A.** (Bruxelles) confirme l'échotomographie et la tomodynamométrie comme des techniques complémentaires du radiodiagnostic. En fait, ces techniques ont été substituées progressivement à des techniques conventionnelles et l'IRM, dont il n'était pas encore question dans l'abdomen, s'y est implanté ultérieurement. En outre, la large diffusion de la fibro-biopsie a modifié, en gastro-entérologie, la stratégie d'utilisation des modalités complémentaires en défaveur des techniques radiologiques conventionnelles.

Entre 1980 et 1990, aux Cliniques St Luc de l'UCLouvain, le volume des prestations conventionnelles en radiologie abdominale a diminué de 25% et ce également en général en Belgique. En conséquence, la radiologie classique du tube digestif et de ses annexes s'est concentrée d'une part sur les méthodes d'étude fonctionnelle, les indications chirurgicales et l'investigation de l'intestin grêle en adoptant le double contraste baryum-carboxyméthylcellulose et d'autre part en développant l'étude dynamique du plancher pelvien et la radiologie interventionnelle abdominale.

GÉNÉRIQUE ET REMERCIEMENTS

Editeurs

Dr. Pringot J. Professeur ordinaire émérite de l'UCLouvain. Rédacteur-en-chef émérite du journal of the Belgian Society of Radiology (JBSR). Membre d'honneur de la Société Royale Belge de Radiologie – Koninklijke Belgische Vereniging voor Radiologie

Dr. Van Tiggelen R. Fondateur et conservateur honoraire du Musée belge de Radiologie

Collaborateurs

Dr. Dondelinger R. Professeur honoraire de l'Université de Liège

Dr. Engelholm L. Ancien chef de service de Radiologie à l'Institut Médico-Chirurgical d'Ixelles et ancien Chargé de cours à l'ULB

Dr. Marchal G. Professor emeritus KULeuven. Voormalig diensthoofd afdeling radiologie UZ Gasthuisberg Leuven

Dr. Ponette E. Emeritus gewoon hoogleraar KULeuven Erelid Société Royale Belge de Radiologie – Koninklijke Belgische Vereniging voor Radiologie

Rédacteur et designer

Nos remerciements très chaleureux à **Van den Broeck R.**, professeur émérite en imagerie médicale à la Haute Ecole Odisee et responsable éducatif au Musée belge de Radiologie

Rédacteur associé

Dr. Monville J.F. Service de Radiologie, Centre Hospitalier Reine Astrid, Malmedy

Relecture

Dr. Goncette L. Professeur émérite UCLouvain

Impression

Société française de Radiologie (septembre 2022).



Ressources

Beckmann L. Electronic Engineer (EMI). Past-President (1993-94), British Institute of Radiology. Consulting member of the board of ISHRAD.

Dr. Beeckman P. Ancien chef de service de radiologie au « Sint-Andriesziekenhuis » à Tiel. Membre des Amis du Musée belge de Radiologie.

Berrier L. Ancien collaborateur de la société Siemens (CT). Ancien membre des Amis du Musée belge de Radiologie.

Dr. Busch U. Physicien. Directeur du Deutsches Röntgen-Museum. Lennep-Reimscheid. Honorary Secretary of the board of ISHRAD.

Corman R. Ancien collaborateur de la société Siemens (US). Bénévole et membre de l'asbl les Amis du Musée belge de Radiologie.

Dr. Danse E. Professeur, Cliniques Universitaires St-Luc (UCLouvain).

De Broe L. Chimiste. Ancien collaborateur des sociétés Schering et AstraZeneca. Bibliothécaire honoraire de la fondation Palfyn de Gand (musée d'histoire de la médecine). Membre des Amis du Musée belge de Radiologie.

Dirckx J. Ancien responsable paramédical du service de radiologie de l'Hôpital Universitaire UZBrussel. Membre de l'asbl les Amis du Musée belge de Radiologie. (USA).

Dehaeseleer Chr. Bibliothécaire bénévole du Musée belge de Radiologie.

Dömling B. Responsable à la direction du Deutsches Röntgen-Museum.

Esch W. BA, BBA. Ancien collaborateur de la société Agfa-Gevaert. Membre de l'asbl du Musée belge de Radiologie.

Dr. Joris J-P. Ancien chef de service de Radiologie et directeur de la clinique St-Luc à Bouge. Membre de l'asbl les Amis du Musée belge de Radiologie.

Kütterer G. Dipl. Ing. Siemens Erlangen.

Dr. Louryan St. Professeur d'anatomie à l'ULBruxelles.

Dr. Lutz H. und Dr. Nürnberg D. Professeurs. Ultraschallmuseum/ Deutsches Röntgen-Museum.

Marissiaux C. Secrétaire du service de radiologie de la Clinique Saint-Joseph à Liège.

Dr. Moreau J-F. Professeur émérite Université Paris-Descartes.

Dr. Mortelmans L. Ancien chef de service de radiologie de l'hôpital anversois « AZ Middelheim ». Membre de l'asbl des Amis du Musée belge de Radiologie.

Ormela. Secrétaire de l'Asociacion Argentina de Cirurgia. Buenos-Airos.

Pauwels L. Ancien collaborateur des Sociétés De Man et CGR. Membre des Amis du Musée belge de Radiologie.

Roosens M. Licenciée en Arts et Histoire. Bénévole au Musée belge de Radiologie.

Roz F. Responsable des collections du Musée français de la Radiologie (Paris).

Dr. Salloum J. (Beyrouth, Liban).

Dr. Scholtes J.L. Professeur émérite UCLouvain. Membre des Amis du Musée belge de Radiologie.

Van der Fraenen E. Collaboratrice bénévole au Musée belge de Radiologie.

Dr. Yvergneaux J-P. Agrégé UGent. Ancien chirurgien digestif à l'hôpital « Sint Lucas » à Gand.

Zenger I. Responsable au « Historical Institute Siemens-Erlangen ».

Dr. Ziegels Chr. Ancien responsable ostéoarticulaire au CHU Libramont et consultant au CHU Liège. Membre des Amis du Musée belge de Radiologie.

Dr. Zonneveld F. Professor (emeritus) ingenieur. Membre de la « Historische Commissie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie ». Membre des Amis du Musée belge de Radiologie.