

# La visée pédiculaire de Raymond Roy-Camille

Yves Catonné, Claude Laville, et Gérard Saillant

Paris

**Résumé** – La première ostéosynthèse par plaque vissée dans les pédicules vertébraux a été réalisée en avril 1963 par Raymond Roy-Camille (Fort de France 1927-Paris 1994), à l'hôpital Raymond-Poincaré de Garches. Ce premier cas concernait une jeune fille de 17 ans ayant présenté une luxation L4-L5 très déplacée avec déficit neurologique complet, ayant déjà été opérée par laminectomie. Une réduction et une fixation par deux plaques de Sherman avaient été réalisées afin de pouvoir mobiliser et rééduquer la patiente. Par la suite, la technique du vissage pédiculaire a été décrite avec précision dans deux publications parues en 1970 : point de pénétration de la vis, direction « droit devant », fixation par plaques adaptées au rachis thoraco-lombaire. Le matériel de fixation a évolué (plaques adaptées à l'espace interpédiculaire puis plaques renforcées, système Domino). D'abord indiqué dans les lésions traumatiques, le vissage pédiculaire a par la suite été utilisé dans les lésions dégénératives (lombarthrose, spondylolisthésis), tumorales et les scolioses. La diffusion de la technique a été relativement longue, en particulier aux États-Unis, favorisée par de nombreuses communications et publications de Raymond Roy-Camille et de ses élèves. Le principe du vissage pédiculaire a été adopté dans de nombreux systèmes de fixation du rachis (Magerl, Dick, Cotrel-Dubousset). Par la suite, des modifications de la technique initiale ont été proposées (direction du vissage de dehors en dedans, utilisation de la visée assistée par ordinateur, extension au rachis cervical), mais le principe même de la visée pédiculaire est actuellement universel. Il faut garder à l'esprit la dangerosité potentielle et la nécessité d'un apprentissage rigoureux de cette technique.

**Mots clés:** visée pédiculaire, ostéosynthèse du rachis, fractures du rachis thoraco-lombaire.

**Abstract** – Raymond Roy-Camille (Fort de France 1927-Paris 1994) performed for the first time on 1963 April a spine fixation using transpedicular screws and plates. The first case concerned a 17 years old woman, presenting a L4-L5 dislocation with complete neurological deficiency. A reduction followed by spine fixation using two Sherman plates was performed. On 1970, the transpedicular screwing technique was described in two publications: the penetration point and the « straight forward » direction of the screw were specified. The fixation plates were adapted to the interpedicular space and improved (reinforced plates, Domino system). In a first time indicated in traumatic injuries, transpedicular screwing was secondarily used in degenerative pathology (lombarthrosis, spondylolisthesis), spine tumors and scoliosis surgery. The diffusion of the technique required a long time, especially in United States and was promoted by many international communications and publications. The transpedicular screwing principle was used in many spine fixation systems (Magerl, Dick, Cotrel-Dubousset). Modifications of the initial technique have been proposed (screwing direction, computer assisted surgery, cervical spine fixation). The transpedicular screwing principle is currently universal. We must keep in mind the potential dangerousness of this technique and the necessity of a strict surgical training.

**Keywords:** pedicle sight, spine osteosynthesis, thoracolumbar spine fractures.

## Introduction

La mise au point de la visée pédiculaire représente un épisode important de l'histoire de la chirurgie du rachis. Avant l'introduction de l'ostéosynthèse par plaques fixées par vis pédiculaires, la fixation du rachis dorso-lombaire et lombo-sacré reposait surtout sur la solidarisation du matériel à l'arc vertébral postérieur : lame ou apophyse épineuse. Ainsi, dès 1945, Wilson avait proposé une ostéosynthèse par plaques fixées transversalement par vissage aux apophyses épineuses ; en 1962, Harrington avait utilisé une tige crantée appuyée sur des crochets lamaires dans la chirurgie de la scoliose. L'utilisation du pédicule vertébral pour l'ostéosynthèse du rachis remonte à 1962 : il faut d'emblée différencier le cas particulier du pédicule de l'axis et celui des pédicules de C7 à S1, où le vissage est utilisé comme un moyen de fixation de plaques métalliques.

Le vissage direct des pédicules de l'axis a été réalisé pour la première fois le 19 septembre 1962 par Robert Judet.

Les deux premiers cas ont été rapportés lors des 3<sup>es</sup> Journées d'orthopédie de l'hôpital Raymond-Poincaré de Garches en 1964 [1]. En 1970, lors des 8<sup>es</sup> Journées, six cas avaient été réalisés [2]. Le cas des fractures des pédicules de l'axis est très particulier, avec une technique spécifique.

Notre propos concernera essentiellement le vissage pédiculaire entre C7 et S1, utilisé comme moyen de fixation de plaques métalliques. La première ostéosynthèse du rachis par plaque vissée dans les pédicules vertébraux du rachis lombaire a été pratiquée par Raymond Roy-Camille en avril 1963, à l'hôpital Raymond-Poincaré de Garches [3]. Le concept du vissage pédiculaire comme mode de fixation des plaques d'ostéosynthèse du rachis est intimement lié au nom de Raymond Roy-Camille qui a consacré pendant toute sa carrière professionnelle une grande partie de ses travaux au pédicule vertébral : description de la technique du vissage pédiculaire de C7 à S1, mise au point puis amélioration des plaques d'ostéosynthèse, précision des indications pour le rachis

traumatique, dégénératif ou tumoral, diffusion de ces techniques en France et à l'étranger et formation de nombreux chirurgiens qui continuent à les transmettre à leurs élèves.

Certains auteurs ont attribué la paternité du vissage pédiculaire au Canadien H. H. Boucher de Vancouver qui a décrit en 1959 une technique de vissage direct du rachis lombaire au niveau L4-L5 et L5-S1, destinée à diminuer le taux de pseudarthrose après arthrodèse [4] : cette technique comportait en fait un vissage direct entre l'articulaire inférieure de la vertèbre supérieure et la partie postérieure du pédicule, avec une visée très oblique vers le bas, bien différente d'une visée pédiculaire. Elle s'apparente plutôt aux techniques de vissage direct des articulaires comme l'avait rapporté King dès 1948 [5]. Elle était indiquée d'après son concepteur au rachis dégénératif lombaire bas et lombo-sacré, et non au rachis traumatique.

### Raymond Roy-Camille (1927-1994)

Raymond Roy-Camille (fig. 1) est né le 25 avril 1927, à Fort-de-France (Martinique). Après des études secondaires brillantes au lycée Schoelcher, il s'oriente vers les études médicales, influencé par son oncle Abel, chirurgien à l'hôpital civil de Fort-de-France. Après son baccalauréat, il s'embarque pour la première fois vers la métropole à l'automne 1945, juste à la fin de la guerre. Sa destination est Paris où son « mentor », Jude Turiaf, également Martiniquais, est à cette époque responsable de la consultation de Médecine de l'hôpital Cochin, avant de devenir chef du service de Pneumologie de l'hôpital Bichat. Raymond Roy-Camille s'inscrit à l'année préparatoire aux études médicales (PCN) rue Cuvier. Par la suite, il effectue ses premières années de médecine et il est nommé externe en 1948, puis interne des hôpitaux de Paris en 1952. Il effectue son internat dans des services alors renommés : André Richard (dont l'assistant à l'hôpital Saint-Louis est alors Robert Judet), Pierre Lance, Jacques Mialaret, Jean Patel, Roger Couvelaire, Jacques Hepp, Robert Merle d'Aubigné et Gaston Cordier. En 1958, il présente sa thèse sur les pseudarthroses des os longs puis effectue une année de « médaille d'or ». Parallèlement, il est assistant d'anatomie à la faculté de médecine depuis 1955, sous l'autorité de Gaston Cordier : il côtoie au laboratoire Christian Cabrol et effectue plusieurs travaux anatomiques importants, dont un atlas de coupes du thorax qui s'avérera fort utile ultérieurement à l'avènement du scanner. Il devient à partir de 1959 l'assistant de Robert Judet qui est depuis peu chef du service de chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond-Poincaré de Garches. En 1966, il est nommé maître de conférence-agrégé, chirurgien des hôpitaux. Il passera au total douze ans à l'hôpital Raymond-Poincaré. Raymond Roy-Camille vouera une grande admiration à Robert Judet dont il parlera toujours par la suite en évoquant avec respect « le patron ». Le service de Robert Judet jouit alors d'une réputation mondiale en raison de nombreuses innovations techniques. Raymond Roy-Camille côtoie à Garches de nombreux chirurgiens (entre autres, Émile Letournel, Jean Lagrange et Gerald Lord) qui formeront eux-mêmes des dizaines de chirurgiens orthopédistes se réclamant ensuite

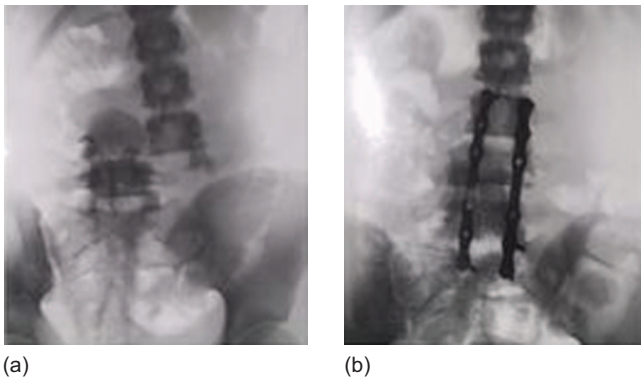


**Figure 1.** Raymond Roy-Camille (1927-1994). Photo prise en avril 1993. Derrière lui, Gérard Saillant.

de « l'École Judet », comme il existe une école « Merle d'Aubigné » à Cochin. Parmi les sujets d'intérêt du service de Garches, le rachis cervical traumatique occupe une place importante : Robert Judet a pratiqué dès 1962 les premiers vissages des pédicules de l'axis, puis utilisé des plaques particulières au rachis cervical. Dans cette équipe prestigieuse, Raymond Roy-Camille s'intéresse à des sujets divers à l'origine de nombreuses publications et en particulier au rachis cervical et dorso-lombaire.

En mars 1971, il est nommé chef de service à l'hôpital de Poissy et va développer sa propre école. Il expose alors ses idées sur la chirurgie du rachis cervical et dorso-lombaire. Il rencontre à l'étranger ou fait venir à Poissy les chirurgiens les plus réputés alors dans la chirurgie du rachis : Ralph Cloward (Honolulu), Arthur Hodgson (Hong Kong), Bob Winter. Il exporte le concept de la visée pédiculaire qui suscite au départ de nombreux doutes, en raison de sa dangerosité potentielle.

En octobre 1976, Raymond Roy-Camille est nommé chef du service de Chirurgie orthopédique de l'hôpital Pitié-Salpêtrière où il retrouve un environnement exceptionnel, avec de nombreux services réputés de médecine et de chirurgie. Il va alors effectuer un grand nombre de publications : celles-ci concernaient au départ surtout le rachis traumatique. Elles s'étendent ensuite au rachis dégénératif, à la chirurgie des métastases et des tumeurs vertébrales. Jusqu'à la date de sa retraite en septembre 1993, il va être à l'origine très nombreux travaux et contribuer à la formation de nombreux chirurgiens. Raymond Roy-Camille est décédé le 14 juillet 1994, onze mois après avoir arrêté ses fonctions hospitalières. Gérard Saillant, à ses côtés depuis plus de vingt ans, lui a succédé à la tête du service.



**Figure 2.** Premier cas de visée pédiculaire avec ostéosynthèse par plaques vissées en avril 1963. a. Luxation complète L4-L5 chez une jeune femme de 17 ans avec déficit neurologique complet. Une laminectomie a été réalisée dans un premier temps dans un autre centre. b. Ostéosynthèse par plaques de Sherman fixées par vis pédiculaires et articulaires.

### La première fixation du rachis dorso-lombaire par plaque vissée dans les pédicules vertébraux

La première fixation par plaque utilisant le vissage pédiculaire au niveau du rachis lombaire a été effectuée par Raymond Roy-Camille en avril 1963 : une patiente de 17 ans avait été adressée dans le service de rééducation de l'hôpital Raymond-Poincaré de Garches à la suite d'un traumatisme du rachis lombaire. Elle présentait une luxation latérale L4-L5 à déplacement majeur ayant entraîné un déficit complet de la queue-de-cheval (fig. 2a). Une laminectomie avait été pratiquée dans un autre hôpital, sans amélioration neurologique. C'est à la demande des rééducateurs, devant l'impossibilité de pratiquer un nursing satisfaisant et d'asseoir la patiente, que Raymond Roy-Camille a imaginé un moyen de fixation encore non décrit : la fixation par plaques maintenue par vis pédiculaires. Il a plus tard relaté l'intervention à son ami James Walt Simmons (de San Antonio, Texas) en ces termes [6] :

*« La réduction fut facile, mais il n'y avait plus d'apophyses épineuses ni de lames et les plaques de Wilson ne pouvaient être utilisées. Je devais faire quelque chose : j'ai alors essayé de stabiliser le rachis par 2 plaques de Sherman, en implantant les vis où je pouvais. J'étais anatomiste et je connaissais le pédicule. J'ai compris immédiatement que le bon endroit pour fixer un implant au rachis était le pédicule. C'est comme cela que j'ai effectué ce type de chirurgie la première fois. »*

C'est donc dans l'urgence que le premier vissage pédiculaire dorso-lombaire a été effectué en utilisant une plaque non dessinée pour le rachis, avec un espace entre les trous de vis imparfaitement adapté (fig. 2b). Au cours de l'intervention, Raymond Roy-Camille avait constaté une différence de

qualité de prise d'une vis à l'autre : une étude sur os sec a montré par la suite que les points de fixation les plus solides étaient les pédicules. Le point d'introduction de la vis était donc capital : « au carrefour d'une ligne horizontale passant par les apophyses transverses et d'une ligne verticale passant par le milieu de la pointe des articulaires inférieures au niveau thoracique et dans le prolongement des surfaces articulaires au niveau lombaire ». La direction des pédicules était alors définie comme étant « droit devant », perpendiculaire au plan de la vertèbre sur laquelle la vis était posée [7]. Par la suite, Raymond Roy-Camille fit fabriquer des plaques de fixation après avoir mesuré l'espace moyen entre deux pédicules : ces plaques, d'une largeur de 10 mm, d'une épaisseur de 4 mm, comportaient des trous espacés de 13 mm. Un trou sur deux avait une largeur de 3,8 mm afin d'admettre des vis de 3,5 et le suivant un diamètre de 4,8 mm de façon à admettre des vis de 4,5 mm. Ces plaques étaient pré-moulées à la forme habituelle du rachis et malléables de façon à pouvoir en modifier la courbure. Les vis de 4,5 étaient destinées au pédicule vertébral, les vis de 3,5 au massif articulaire.

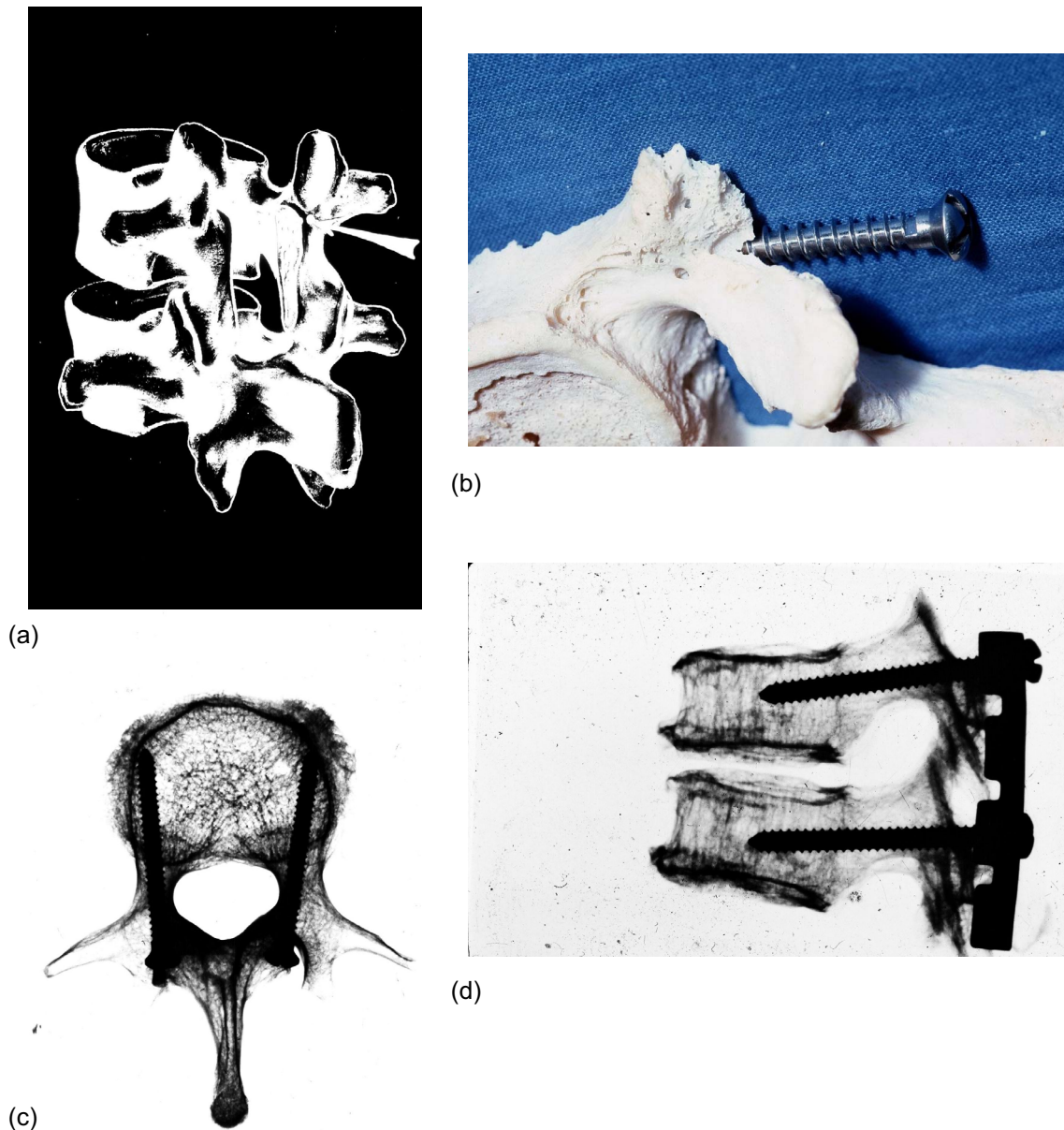
La première publication référencée fut faite dans la *Presse Médicale* parue le 27 juin 1970 [8]. La technique opératoire y est décrite avec précision :

- installation sur table orthopédique de Judet en décubitus ventral. Exposition des gouttières para-vertébrales jusqu'à la base des apophyses transverses (repère d'entrée de la vis pédiculaire). Point d'entrée de la mèche au bord inférieur de l'interligne articulaire : au niveau lombaire à 1 mm de distance de la partie inférieure de l'articulaire, l'interligne étant sagittal; au niveau dorsal où l'interligne est dans un plan frontal le point d'entrée est situé 1 mm au-dessous de la partie moyenne de l'interligne articulaire. Mise en place des vis selon la technique décrite ci-dessus. Une arthrodèse postéro latérale par greffe était associée à la fixation en cas de fracture ancienne.
- En postopératoire un corset en cuir moulé était mis en place (sauf en cas de paraplégie) et l'appui autorisé au 2<sup>e</sup> jour.

À la même époque, un article paraissait dans les *Actualités de l'hôpital Raymond-Poincaré* [9], édité au moment des Journées de Garches 1970 : la technique y est également décrite avec précision. Les résultats des 15 premiers cas sont analysés dont 13 cas avec déficit neurologique complet ou sévère : la consolidation était obtenue en 4 à 6 mois. On relatait un cas de démontage par fixation jugée insuffisante. À partir de cette revue, Raymond Roy-Camille préconisait d'une manière générale l'ostéosynthèse en urgence des fractures instables du rachis dorsal et lombaire. En 1973, les résultats des premiers cas étaient analysés dans la *Nouvelle Presse Médicale* [10].

En 1976, Gérard Saillant [11] fit une étude anatomique précise des pédicules vertébraux : à partir d'une étude cadavérique de 35 sujets, il réalisa une mensuration des pédicules à différents niveaux (diamètre et longueur), ainsi qu'une étude de leur direction et du point d'entrée idéal pour réaliser un vissage. Il montra ainsi que le diamètre transversal du pédicule





**Figure 3.** Technique du vissage pédiculaire (Mémoire de Gérard Saillant). a. Point d'entrée de la vis. b. Direction de la vis : droit devant. c. Vissage en place sur os sec (vue axiale). d. Vissage en place sur os sec (vue de profil).

était au minimum de 5 mm et son diamètre vertical de 7 mm. Sa longueur permettait de mettre en place des vis de 3,5 cm en dorsal et 4 cm en lombaire. Cette étude validait la situation du point d'entrée des vis décrite ci-dessus et la direction du forage « droit devant » (fig. 3a, b, c, d).

Le concept du vissage pédiculaire a été longtemps considéré comme dangereux par de nombreux chirurgiens en raison du risque neurologique lors du forage et du vissage. Il n'a été accepté aux États-Unis par la FDA qu'en 2000, soit six ans après le décès de son concepteur, 37 ans après le premier cas réalisé. La diffusion de la technique à travers le monde est liée à de nombreuses communications et publications de Raymond Roy-Camille ou de ses élèves.

La généralisation du concept de vissage pédiculaire a été longue, en particulier aux États-Unis. En 1970, Raymond Roy-Camille présente à New York (accompagné de Gérard Saillant, jeune interne) sa technique, dans une réunion consacrée à la chirurgie du rachis. Sa communication recueille un succès d'estime et est jugée intéressante, mais non publiable en raison de son caractère trop dangereux. En 1979, soit seize ans après le premier cas opéré, Raymond Roy-Camille est invité par le président de l'AAOS, Mason Hohl, comme speaker au congrès de San Francisco. En 1984, au congrès de l'American Academy à Atlanta, il présente un poster intitulé : « *A secret in spinal surgery : the pedicle* » [12]. Dans cette même période, il publie dans des revues en langue

anglaise [13, 14] des articles qui vont participer à la diffusion de la technique. C'est finalement A.D. Steffee [15] qui reprend l'idée de la visée pédiculaire et va contribuer à l'introduire et à la diffuser aux États-Unis. En 1992, Raymond Roy-Camille est l'invité du congrès de l'AAOS de Washington.

## Évolution du système de fixation : de la plaque de Sherman au système Domino

Après le cas initial et les quelques cas suivants où une plaque de Sherman fut utilisée, Raymond Roy-Camille fit confectionner des plaques spécifiques : au départ, il s'agissait de plaques plates avec une largeur de un centimètre et un espacement de 13 millimètres entre chaque trou, permettant la mise en place alternative des vis pédiculaires et articulaires, l'espace interpédiculaire moyen ayant été évalué à 26 mm. Les vis utilisées étaient des vis Philips, couramment utilisées à Garches à l'époque. Une seconde génération de plaques (dites de Roy-Camille) comportant un renforcement autour de chaque orifice est apparue par la suite en raison de la survenue de certaines fractures de plaques (fig. 4a, b, c, d). Le concept de l'« ostéosynthèse semi-rigide » est alors développé : les orifices de 5,8 mm de diamètre permettent un débattement des vis de 7° destiné à diminuer le risque de fracture de vis ou de plaque. Celle-ci peut cependant survenir après consolidation de la fracture, ce qui justifie l'ablation de matériel en l'absence d'arthrodèse associée. Dans les années 1980, des plaques spéciales sont développées pour certaines localisations : occipito-cervicale, cervico-dorsale, lombo-sacrée et en 1984 une vis spéciale, dite « mille-pattes », comportant deux filetages est créée pour la chirurgie de la scoliose.

La survenue de fractures de vis liée à une trop grande rigidité et la difficulté de certains vissages dans un orifice obligatoire a conduit Raymond Roy-Camille à évoluer vers le système Domino [16] : « plaque de même largeur à trous oblongs permettant d'admettre des pièces intermédiaires percées d'un orifice situé soit en leur centre, soit de façon excentrée pour admettre une vis ». L'utilisation de « dominos » placés dans la lumière des plaques permet d'amener l'orifice en face de la vis pédiculaire précédemment implantée, la connexion étant assurée par un écrou. L'ensemble vis-domino-plaque représente un système de fixation semi-rigide, évitant le recours à des vis de trop gros diamètre (non utilisables au niveau du rachis dorsal).

## Évolution des indications de la visée pédiculaire

Les premiers cas de fixation du rachis par plaques et vis pédiculaires concernaient les lésions traumatiques du rachis lombaire et dorso-lombaire. Rapidement, Raymond Roy-Camille a utilisé cette technique pour les fractures dorsales hautes et les lésions lombo-sacrées : fractures de L5 et luxations lombo-sacrées [17].

Le principe du vissage pédiculaire comme mode de fixation de la plaque étant acquis, Raymond Roy-Camille a étendu

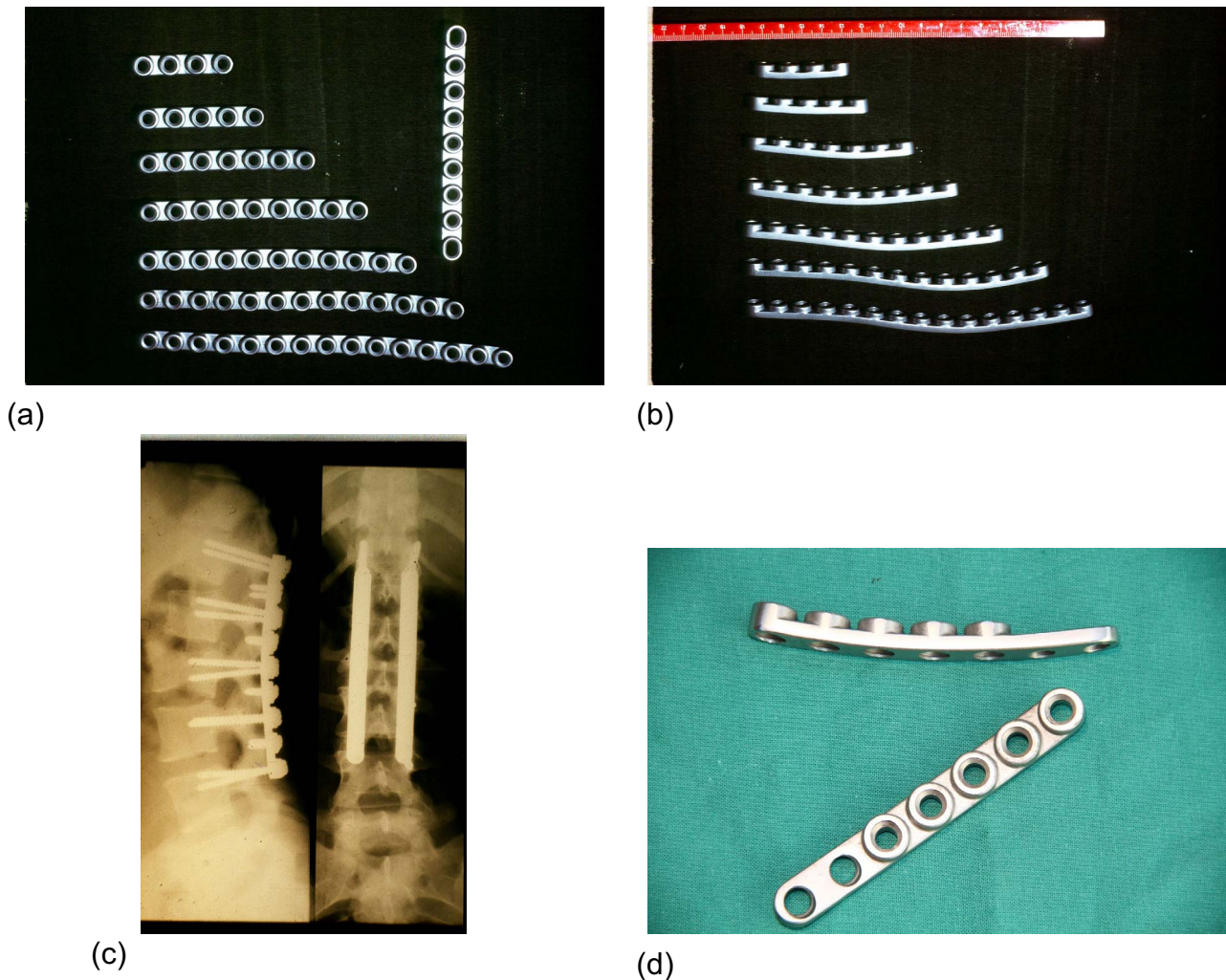
les indications à la pathologie non traumatique, dégénérative et tumorale [18] :

- Lésions dégénératives : Les arthrodèses lombo-sacrées étaient le plus souvent greffées en place et non instrumentées : il en résultait un taux important de pseudoarthroses. Raymond Roy-Camille a appliqué le principe de la fixation par plaque vissée aux arthrodèses lombo-sacrées et fait dessiner une plaque spécifique comportant une vis dans le pédicule de L5, une dans le pédicule de S1 et 2 vis obliques dans les ailerons sacrés. Dans le cas particulier du spondylolisthésis à grand déplacement, il a imaginé une technique de réduction du listhésis par rappel direct des vertèbres utilisant un « effet tire-bouchon », permettant en complément d'une greffe un traitement par une voie postérieure unique.
- Lésions tumorales secondaires : la chirurgie des métastases vertébrales a constitué une bonne indication à la technique de fixation par plaques en complément d'une laminectomie de décompression.
- Lésions tumorales primitives : Raymond Roy-Camille a décrit une technique de vertèbrectomie totale par voie postérieure étendue aux côtes adjacentes : après excision de la vertèbre et greffe iliaque, la fixation du rachis est assurée par deux longues plaques à fixation pédiculaire [19].
- Chirurgie de la scoliose : une vis particulière dite « mille pattes » a été créée. Elle comportait deux filetages, un pas osseux surmonté d'un dôme convexe sur lequel venait s'appuyer la concavité de l'orifice de la plaque. Ce dôme était lui-même surmonté d'un filetage métallique destiné à recevoir écrou et contre-écrou venant bloquer la plaque sur la vis. Le système de réduction consistait à mettre en place une vis par pédicule et à ramener les vis à la plaque.

## Modifications de la technique et applications du vissage pédiculaire à d'autres systèmes

Magerl [20] puis certains autres auteurs ont modifié la technique d'implantation des vis pédiculaires en particulier au niveau lombaire, en préconisant le vissage convergent d'arrière en avant et de dehors en dedans, permettant d'augmenter le calibre des vis : l'avantage de cette technique serait d'éviter le possible verrouillage latéral d'un montage parallèle. Elle nécessite l'utilisation d'un point d'introduction différent de la technique « droit-devant » : croisement de la ligne verticale passant par la partie externe de l'apophyse articulaire supérieure et de la ligne horizontale passant par le milieu de l'apophyse transverse.

Malgré les réticences initiales liées au danger « neurologique », certains chirurgiens ont adopté rapidement le principe du vissage pédiculaire avant qu'il ne se généralise. En France, René Louis a utilisé sa propre plaque [21] et en Europe, de nombreux systèmes utilisant la visée pédiculaire ont été décrits : Gallinaro à Turin, Zielke en Allemagne,



**Figure 4.** Plaques de Roy-Camille renforcées (années 1970). a. Plaques pour rachis thoracique et lombaire de face. b. Plaques pour rachis thoracique et lombaire de profil. c. Exemple d'ostéosynthèse thoraco-lombaire. d. Plaques pour arthrodesse lombo-sacrée.

John Dove en Angleterre en association au cadre de Hartshill, F. Magerl en association à son fixateur externe, W. Dick en association à son fixateur interne. Yves Cotrel et Jean Dubousset ont adapté la vis au système CD pour la chirurgie des scolioses en mars 1985 [22]. On a vu qu'aux États-Unis la diffusion de la technique de visée pédiculaire avait été beaucoup plus lente mais elle connaît actuellement un très grand essor. Plus récemment, de nombreuses modifications ont été proposées : visée vidéo-assistée par images scannographiques ou fluoroscopiques [23], chirurgie mini-invasive pour le traitement des fractures, injection de ciment en cas d'ostéoporose. Certains auteurs ont proposé d'étendre les indications du vissage pédiculaire au rachis cervical de C2 à C7 et ont décrit cette technique [24].

## Conclusion

A ses débuts, la technique de visée pédiculaire était assez confidentielle, pratiquée à l'hôpital Raymond-Poincaré de Garches puis à l'hôpital de Poissy, avant de s'étendre progressivement en France, en Europe et plus tardivement aux

États-Unis. Elle est maintenant universelle et en voie d'expansion comme le rappelait une revue industrielle en 2016 : « L'utilisation des vis pédiculaires est l'étalon-or pour traiter les instabilités et les déformations du rachis. Selon les estimations, l'industrie américaine de la colonne vertébrale a progressé de 5 % entre 2015 et 2016 : il s'agit de la croissance annuelle la plus élevée sur le marché depuis 2010 ». Le succès actuel de la visée pédiculaire et sa banalisation ne doivent surtout pas faire oublier son caractère potentiellement dangereux (risque vasculaire et neurologique), la nécessité d'un apprentissage rigoureux de la technique et un strict respect des indications.

L'histoire de la visée pédiculaire a été vécue par les élèves proches de Raymond Roy-Camille comme une aventure fantastique pendant une trentaine d'années autour de celui qui avait su créer une véritable « école du vissage pédiculaire » et réussi à diffuser ses idées en France et à l'étranger. Tous gardent une profonde admiration et une affection filiale pour leur maître qui déclarait dans son discours de réception à l'ordre d'officier de la Légion d'honneur en janvier 1993 :

« Droit devant, droit devant, c'est presque une devise pour un pédiculaire et pour une vie ».



## Références

- [1] Leconte P. Fractures et luxations des deux premières vertèbres cervicales. In : Judet R. Luxation congénitale de la hanche, Fractures du cou de pied, Rachis cervical. *Actualités de chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond-Poincaré*, 1964; 3: 147-66, Masson.
- [2] Roy-Camille R., Saillant G. Ostéosynthèse des fractures du rachis : fractures du rachis cervical In : Judet R. Ostéosynthèse : Matériel, Techniques, Complications. *Actualités de chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond Poincaré* 1970; 8: 175-195, Masson.
- [3] Roy-Camille R., Saillant G. Historique de la vis pédiculaire. In : *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*, 1995; 53: 41-43 Paris, Expansion scientifique française.
- [4] Boucher HH. A method of spinal fusion. *J Bone J Surg*, 1959; 41B: 248-59.
- [5] King D. Internal fixation for lumbosacral fusion. *J Bone J Surg*, 1948; 31A: 400.
- [6] Simmons EH. Raymond Roy-Camille MD, 1927-1994. *J Bone J Surg (Am)*, 1996; 78: 1449-52.
- [7] Doursounian L., Henry P. Vissage pédiculaire. In : *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*, 1995; 53: 31-40 Paris, Expansion scientifique française.
- [8] Roy-Camille R., Demeulenaere C. Ostéosynthèse du rachis dorsal, lombaire et lombo-sacré par plaque métallique vissée dans les pédicules vertébraux et les apophyses articulaires. *Presse Méd*, 1970; 78(32) : 1447-48.
- [9] Roy-Camille R., Zerah J.C. Ostéosynthèse des fractures du rachis dorsal et lombaire. In : Judet R. *Actualités de chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond-Poincaré*. Ostéosynthèse : Matériel, Techniques, Complications, 1970: 196-203, Masson.
- [10] Roy-Camille R., Demeulenaere C., Barcat E., Saillant G. Ostéosynthèse du rachis dorsal et lombaire par voie postérieure. *Nouv Presse Med*, 1973; 19: 1309-12.
- [11] Saillant G. Étude anatomique des pédicules vertébraux. Application chirurgicale. *Rev Chir Orthop*, 1976; 62: 151-60.
- [12] Roy-Camille R., Saillant G., Lapresle P., Mazel C. A secret in spine surgery : the pedicle. In: 51th meeting of the American Academy of Orthopaedic surgeons, Atlanta, Fév. 1984.
- [13] Roy-Camille R., Saillant G., Mazel C. International fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. *Clin Orthop*, 1986; 203: 18-33.
- [14] Roy-Camille R., Saillant G., Mazel C. Plating of thoracic, thoracolumbar and lumbar injuries with pedicle screw plates. *Orthop Clin North Am*, 1986; 17(1): 147-59.
- [15] Steffee A.D., Biscup R.S., Sitkowski D.J. Segmental Spinal Plates with Pedicle Screw Fixation : a new internal fixation device for disorder of lumbar and thoraco-lumbar spine. *Clin Orthop*, 1986; 203: 45-53.
- [16] Laville C., Saillant G., Lazenec J.Y., Roy-Camille R. Système Domino Roy-Camille. Description, technique, indications chirurgicales. In : *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*, 1995; 53:110-115, Paris, Expansion scientifique française.
- [17] Roy-Camille R., Gagnon P., Catonné Y., Bénazet J.P. La luxation antéro-latérale du rachis lombo-sacré : une lésion rare. *Revue de chirurgie orthopédique*, 1980; 2: 105-109.
- [18] Mazel C. Contribution de Raymond Roy-Camille à la chirurgie du rachis. *Rachis*, 2009; 5:16-21.
- [19] Mazel C. Contribution de Raymond Roy-Camille à la chirurgie du rachis. *Rachis*, 2009; 5:16-21.
- [20] Mazel C. Contribution de Raymond Roy-Camille à la chirurgie du rachis. *Rachis*, 2009; 5:16-21.
- [21] Louis R. Fusion of the lumbar and sacral spine by internal fixation with screw plates. *Clin Orthop*, 1986; 203: 18-33.
- [22] Cotrel Y., Dubousset J., Guillaumat M. New universal instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop*, 1988, 227: 10-23.
- [23] Assaker R., Reyns N., Vinchon M., Demondre X., Louis E. Transpedicular screw placement: images guided versus lateral view fluoroscopy. *Spine* 2001; 26: 2160-4.
- [24] Abumi K., Itoh L., Taneichi H., Kaneda K. Transpedicular screw fixation for traumatic lesions of the middle and lower cervical spine: description of the technique and preliminary report. *J Spinal Disorders*, 1994; 7: 19-28.