

Évolution du stéthoscope biauriculaire *

par Claude RENNER **

Si les praticiens ayant participé à l'évolution du stéthoscope furent innombrables, les communications à la Société Française d'Histoire de la Médecine, consacrées à l'outil emblématique, furent peu nombreuses (1-2). Une publication très documentée de 1981 relate son parcours de Laennec à nos jours. En 2009, une seconde observe son évolution de son apparition à l'arrivée du stéthoscope biauriculaire. Le présent travail se propose de suivre le cheminement du stéthoscope biauriculaire de son avènement en 1855 à la période contemporaine. Si les suiveurs de Laennec s'interrogent sur la transmission de l'onde sonore et veulent rendre plus pratique l'usage du stéthoscope, ceux qui emboîtent le pas à Georges Cammann, initiateur de l'auscultation biauriculaire, souhaitent améliorer ses performances et le confort de l'utilisateur. Parmi tous les praticiens qui participèrent à l'évolution de l'outil quelques-uns marquèrent leur passage :

- Scott Alison inventa l'auscultation biauriculaire différentielle et le stéthoscope *ad hoc* pour la pratiquer.
- Constantin Paul étudia les diverses modalités d'auscultation et les composants du stéthoscope pour créer un modèle original à ventouse.
- Boudet de Paris tenta d'améliorer ses performances en s'inspirant du microphone.
- Chauveau, vétérinaire, chercheur et assistant de Marey, présenta un modèle original.
- La membrane vibrante imaginée par Robert Bowles en 1901, pour renforcer l'intimité entre le thorax et le stéthoscope, modifia profondément ses performances. Peu après, Harvey Cushing imposa son usage en salle d'opération.
- En 1926, Howard Sprague présenta un modèle à double pavillon offrant le choix entre la forme en cloche ou la membrane au clinicien.
- Vers 1940, Rappaport modifia le modèle de Sprague qui devient celui de Rappaport-Sprague plus performant.
- En 1961, Littmann, cardiologue Américain d'origine allemande, créa un stéthoscope léger et fonda la société *Cardionsonics Inc* pour le fabriquer. En 1967 cette société fut reprise par la *Compagnie 3M* et sa production devient industrielle.

Diverses tentatives d'auscultation biauriculaire

N. Commins (3), dix ans après l'invention de Laennec, imagine un stéthoscope biauriculaire fait de deux tubes rigides articulés par des rotules. Son objectif n'est pas d'imposer un nouveau type d'auscultation, mais de rendre sa pratique plus ergonomique en

* Séance de mars 2013.

** 7, allée du Prieuré, 94430 Chennevière-sur- Marne. dc.renner@wanadoo.fr

utilisant un long *timber cylinder* de 37,5cm pour améliorer le confort du praticien en donnant de la souplesse au tube (Fig. 1).

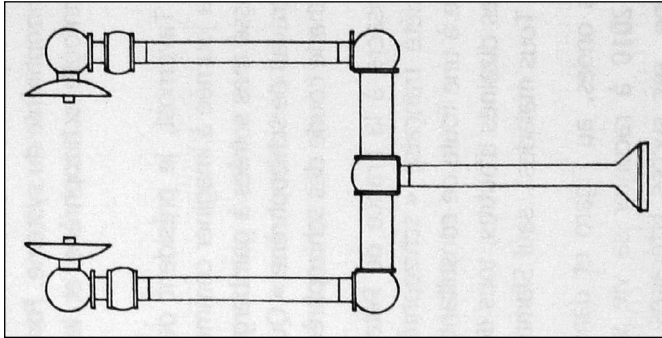


Fig. 1 : Schéma du stéthoscope articulé de Commins.
(Photo Renner)

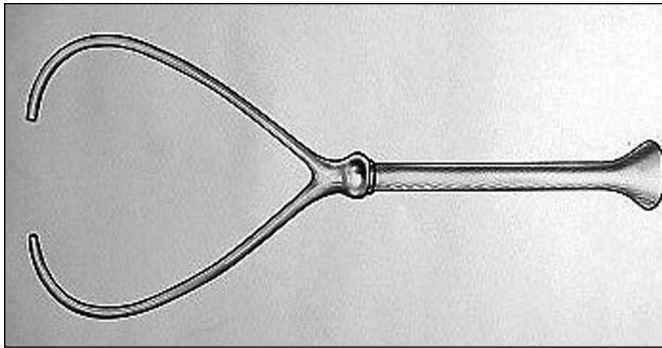


Fig. 2 : Modèle de Williams, schéma du B.M.J 1837.
(Photo Renner)

En 1837, C. J. B Williams (4), praticien Britannique venu à La Charité en 1825 auprès de Laennec pour se former, réalise un appareil fait de deux tubes métalliques et d'une cloche en bois. Cette première tentative d'auscultation biauriculaire reste sans lendemain en raison de la rigidité d'un matériel difficile à manipuler. Williams sera le traducteur à Londres de Laennec (Fig. 2).

N.B Marsh., praticien de Cincinnati, reçoit en 1851 de l'état de l'Ohio un brevet d'invention pour un appareil biauriculaire à tube souple en caoutchouc des Indes. Pour son créateur, l'auscultation biauriculaire a l'avantage d'éliminer

les bruits de l'environnement en obstruant les deux conduits auditifs et son matériel est présenté à la Grande Exposition de Londres la même année. Cette tentative échoue en raison de son encombrement, de sa fragilité, des branches auriculaires rigides mal adaptées aux conduits auditifs.

Le stéthoscope de Georges Cammann

En 1855, sous le titre *Self-adjusting stethoscope of Dr Cammann* (5), son inventeur présente à New-York un appareil biauriculaire à tube en caoutchouc et affirme que l'auscultation biauriculaire est plus performante. Il dit s'être inspiré de l'appareil de Marsh et du modèle à tubes multiples en gutapercha présenté en 1841 par Hector Landouzy pour l'enseignement collectif de l'auscultation. Un élastique placé entre les deux branches métalliques du stéthoscope assure son ajustement automatique aux oreilles (*self-adjusting*). Le système libère les mains du praticien et son tube souple assure à l'examineur une position confortable. Sa cloche thoracique est en ébène et ses embouts en ivoire pénètrent le conduit auditif pour isoler du bruit ambiant. Les utilisateurs apprécient son moindre encombrement que les modèles mono-auriculaires rigides. Cammann ne prétend

ÉVOLUTION DU STÉTHOSCOPE BIAURICULAIRE

pas avoir inventé l'auscultation biauriculaire mais seulement d'avoir amélioré le matériel breveté par Marsh. Ne voulant pas être mêlé à la commercialisation de son appareil il ne dépose pas de brevet et le stéthoscope va longtemps porter le nom de son fabricant, le *Tieman's stethoscope* (Fig. 3 et 4).

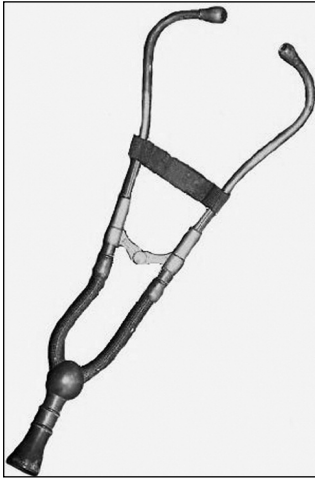


Fig. 3 et 4 : Stéthoscope de Cammann puis apparition d'une cloche amovible d'un diamètre différent. (Photo Renner)

Vissée à l'intérieur de la première, la seconde cloche offre une surface d'auscultation plus réduite. Principe qui renvoie à Laennec et Piorry. Née aux Etats-Unis, l'auscultation biauriculaire n'y fait pas l'unanimité à sa naissance. Une dizaine d'années sera nécessaire pour qu'elle s'implante. Le territoire américain ne dispose pas d'établissements aux dimensions de La Charité et de l'Hôtel-Dieu accueillant malades, praticiens et étudiants en un même lieu pour enseigner l'auscultation. De plus, sa diffusion avec peu de médecins espacés sur un vaste territoire, est lente et difficile. Austin Flint, le plus prestigieux des praticiens de l'époque, le *Laennec américain*, président de la New-York Academy of Medicine, lui est opposé. Il n'y adhère qu'à partir de 1866 (6-7) au travers de son *Treatise on the Principles and Practice of Medicine*. C'est à Flint que les cliniciens doivent la description en 1862 du roulement diastolique associé aux grandes fuites aortiques : l'*Austin Flint Murmur* des Anglo-Saxons, le *roulement de Flint* des Français. La date à laquelle les praticiens français se convertissent à l'auscultation biauriculaire est difficile à situer.

Évolution du matériel

Les utilisateurs s'intéressent d'abord au système de maintien aux oreilles. Dès 1856 J. E. Pollock. (8) propose un "*double self-adjusting*" en ajoutant un ressort entre les deux branches. Puis, vers 1880, Knight imagine un système d'ajustement aux oreilles commandé par un mécanisme à vis (Fig. 5).

Scott Alison, en 1858/1859, crée l'auscultation différentielle (9-10). Son matériel biauriculaire est fait de deux tubes souples indépendants, chacun destiné à une oreille, pour une auscultation comparée en deux points du thorax. Ce principe d'auscultation, selon lequel le diagnostic naît de la comparaison entre deux régions auscultées, fut l'ob-

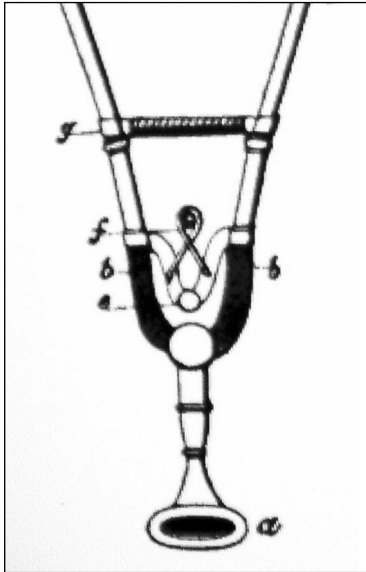


Fig. 5 : Selon Pollock en 1856 et selon Knight vers 1880.
(Photo Renner)

médecine en 1861, sa formation passe par Bicêtre, Saint-Antoine, Lariboisière, La Charité avant d'être élu à l'Académie de médecine en 1889. Éclectique et très imaginaire, il est bien connu à l'époque comme amateur d'art oriental. Clairvoyant et réaliste il écrit "... combien il est difficile de faire autre chose que ce que les autres font déjà...". Il démontre que la colonne d'air du stéthoscope transmet l'onde sonore et fixe à 45cm la longueur du tube souple pour éviter toute position inconfortable : *vicieuse, incommode ou fatigante*. Cette notion de confort du clinicien est un puissant moteur de l'évolution du stéthoscope déjà cité par Piorry premier suiveur de Laennec.

Il teste les diamètres et longueurs des tubes, les formes des pavillons, l'adaptation des embouts auriculaires pour conclure que la cloche est le meilleur collecteur des sons. Il compare les divers modes d'auscultation : mono et biauriculaire, collective et différentielle (12). Avec l'auscultation différentielle il compare cœur normal et pathologique, poumon sain et pathologique. À l'époque les cliniciens s'interrogent : les bruits du cœur à la base et à la pointe ont-ils une origine commune où sont-ils différents et propagés ? Il étudie cette question par l'auscultation différentielle. Selon Constantin Paul l'auscultation biauricu-

jet de multiples controverses et discussions. Alison est également l'inventeur d'un hydrophone, un stéthoscope rempli d'eau avec lequel il constate une meilleure transmission de l'onde sonore. Selon Alison, l'eau serait un meilleur conducteur de l'onde sonore que l'air. L'auscultation différentielle selon Alison est encore pratiquée vers 1930 (Fig. 6).

En 1874 Davis (11) place une lame métallique souple entre les deux branches pour les solidariser. Cette lyre équipe aujourd'hui l'ensemble des stéthoscopes. Ses tubes métalliques orientables permettent un bon ajustement des embouts aux oreilles. Vers les années 1910 apparaît une lyre articulée pliable pour faciliter le rangement et le transport du stéthoscope.

Le docteur Prat, chef de service de l'Institut des sourdes-muettes de Paris, imagine en 1880 un appareil pour diagnostiquer les diverses tonalités musicales du thorax. Son modèle restera au stade expérimental.

La période 1876-1889 est celle des travaux du docteur Constantin Paul. Né à Paris en 1837, interne des hôpitaux de la capitale en 1857, docteur en

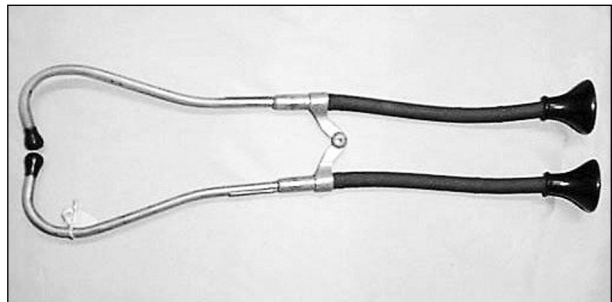


Fig. 6 : Modèle d'Alison ca 1858.
(Photo Renner)

ÉVOLUTION DU STÉTHOSCOPE BIAURICULAIRE

laire double l'intensité des sons et la rend stéréophonique. Son matériel, fabriqué par Galante, lui permet de tester nombre d'alternatives auscultatoires.

Réalisé dans la période 1874-1880 son stéthoscope biauriculaire à ventouse est d'abord testé à l'École Vétérinaire d'Alfort. En 1887, dans son ouvrage (13-14) *Diagnostic et traitement des Maladies du Cœur*, il présente son matériel autostatique. Une ventouse fait adhérer le pavillon à la paroi thoracique, crée une caisse de renforcement des sons et améliore leur netteté. Cette fixation libère les mains du clinicien qui peut coupler percussion et auscultation. Cent ans plus tard l'Académie de Médecine rend hommage à son inventivité (15).

Boudet de Pâris présente en 1880 un micro-stéthoscope à amplification électrique où il tente d'adapter au stéthoscope la technologie du microphone qui vient d'apparaître.

Le micro-stéthoscope est collé à la peau par une ventouse selon le même procédé que Paul (16-17), son fonctionnement est difficile à comprendre et il restera au stade expérimental.

Il crée également un modèle biauriculaire classique non électrifié : le stéthoscope amplificateur. Pour empêcher toute déperdition du son le long de la colonne d'air, et assurer une bonne transmission de l'onde sonore, les embouts auriculaires sont ajustés au canal auriculaire. Un *bouton explorateur* circulaire capte les vibrations sonores pour les transmettre à une membrane en bakélite supposée les renforcer. Pour ausculter les vaisseaux le *bouton explorateur* devient ovale. Si Paul juge que l'auscultation biauriculaire double l'intensité des sons, Boudet affirme qu'elle la quadruple.

Chauveau, à la fois vétérinaire, chercheur et physiologiste (18-19), réalise en 1896 un appareil à tubes souples avec un lourd pavillon en bronze équipé ou non d'une membrane vibrante en caoutchouc. Comme Boudet, Chauveau estime que la transmission des sons passe par la vibration de la colonne d'air du stéthoscope. Ses embouts auriculaires sont enfoncés à frottement pour éviter toute déperdition sonore. Il branche en parallèle un tube en caoutchouc d'une vingtaine de centimètres communiquant avec l'air libre. Cet appendice permettrait de conserver aux bruits leur tonalité d'origine.

L'année 1901 est décisive. C'est la date à laquelle Robert C. M. Bowles ingénieur de Boston, influencé par le téléphone, reçoit un brevet d'invention pour l'utilisation d'un diaphragme vibrant placé sur

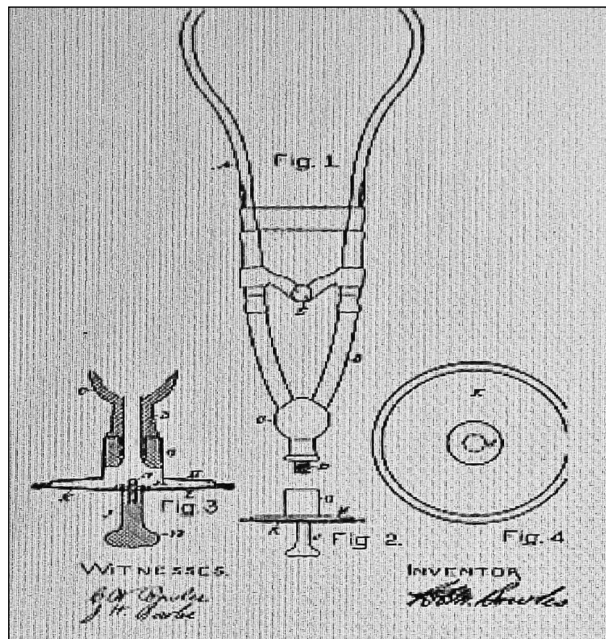


Fig. 7 : Brevet du diaphragme de Bowles N°45944 avec bouton palpeur.

(Photo Renner)

le pavillon du stéthoscope. Sa demande avait été déposée en 1894. Le diaphragme vibre au passage des sons et crée aussi une chambre acoustique qui renforce leur intensité. D'un diamètre de 51mm, son intimité avec la paroi thoracique amplifie en priorité les sons aigus. Le pavillon plat avec son tube coudé peut être glissé sous les vêtements pour respecter la pudeur féminine (Fig. 7).

Pendant un demi-siècle la société *Georges. P. PILLING. Sons Co* de Philadelphie sera le seul fabricant de ce stéthoscope qui porte la mention : *Pilling special stethoscope BOWLES PATENT June 25-01 (1901) PSL S26439 G.P. Pilling & Son CO. Sole MFR's Philadelphia USA* (Fig. 8).



Fig. 8 : Pavillon de Bowles avec sa tige coudée.
(Photo Renner)

En 1902, Harvey Cushing et l'anesthésiste Griffith Davis imposent le stéthoscope en salle d'opération (20). À partir de 1905, la membrane de Bowles rendant perceptibles les bruits de Korotkoff au pli du coude est utilisée pour la prise de la pression artérielle. Le modèle de Bowles va évoluer pour offrir au praticien la possibilité de choisir entre la cloche et le diaphragme, dans un premier temps ce choix exige un démontage/remontage du stéthoscope.

En 1897, Kelher propose une variante du modèle de Bowles, le *Pilling Kehler's Stethoscope*, breveté en mai 1897. *Becton Dickinson & Co* bénéficie le 25 juin 1901 d'un nouveau brevet pour ce modèle particulièrement destiné aux salles d'opération. En 1926 Howard Sprague, médecin du Massachusetts General Hospital de Boston (21), imagine un stéthoscope combiné associant la capsule de Bowles et la cloche (*Ford's Bell* des Américains) pour analyser

séparément les tonalités aiguës et graves. Un mécanisme permet de passer de l'un à l'autre sans démonter le stéthoscope.

Sur ce principe d'un double pavillon une infinité de variantes va se succéder : Rieger-Bowles, Rappaport-Sprague... Ce dernier modèle, fabriqué par Hewlett Packard, dispose de deux surfaces d'auscultation avec chacune un diaphragme. La grande surface est destinée à l'auscultation pulmonaire et la petite au cœur. Ce modèle est lourd et court (61cm). Au début du XXème siècle Frossard s'inspire du phonendoscope apparu à la fin du XIXème siècle pour créer un modèle à tubes indépendants rangé dans une boîte capable de tenir dans la poche. En 1928, Reid et Morris (22) tirent leur inspiration de la même source pour créer une version américaine quasi identique.

Dans la période 1930/1950 un déluge de stéthoscopes s'abat sur l'utilisateur rendant impossible tout référencement. Le fabricant Spengler et Charles Laubry proposent le *cardiophone* et le *stéthophonendoscope* renvoyant en direction du téléphone et du phonendoscope. Le volume de la chambre acoustique du *stéthophonendoscope* est ajustable. Son objectif probable est de mieux discriminer entre sons aigus et graves.

ÉVOLUTION DU STÉTHOSCOPE BIAURICULAIRE

En 1961 David Littmann décrit un “stéthoscope idéal” dans le *Journal of the American Medical Association*. Son tube est en tygon, matière plastique légère et résistante, et sa double tête (*two-sided chestpiece*) est en acier. L’ensemble est léger et facile à transporter. Ses deux surfaces d’auscultation renvoient, pour l’une à la cloche déjà présente chez Laennec et pour l’autre à la membrane vibrante proposée à Bowles. La membrane n’est plus en caoutchouc mais en *stiff plastic*.

Conclusion

Si jadis la qualité du stéthoscope pouvait traduire celle du praticien quand il était fait d’ivoire ou d’ébène, aujourd’hui son industrialisation a standardisé l’outil et nivelé les signes extérieurs de la compétence supposée. Deux siècles après son invention le stéthoscope ouvre toujours la fenêtre du thorax aux cliniciens. Même si la technologie a bouleversé la donne médicale, l’auscultation reste le temps fort de la relation entre deux individus improbables que le destin a fait se rencontrer. Cette dizaine de minutes d’intimité, où l’oreille de l’un explore la poitrine de l’autre au travers d’un cordon ombilical, participe à l’installation d’une relation de confiance. Présent avec insistance sur tous les écrans à longueur de temps, sa symbolique n’échappe à personne. Si l’immense majorité des praticiens portent leur outil autour du cou, à bien observer, il semble que les chirurgiens le placent parfois dans la poche du tablier.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) HUARD P., NIAUSSAT P. - L’évolution du stéthoscope de Laennec à nos jours, *Hist. Sci. Med.*, Vol 15, 1981, 173-187.
- (2) RENNER C. - Évolution du stéthoscope de Laennec à Cammann, *Hist. Sci. Med.*, Vol 43, 2009, 407-410.
- (3) COMMINS N. P. - New stethoscope, *The London Medical Gazette*, 4, 427-430, 1829.
- (4) WILLIAMS C. J. B. - in *The London Medical Gazette*, 351-352, 1837.
- (5) CAMMANN G. P. - Self-adjusting stethoscope of Dr Cammann, *New York Medical Times*, 4, 1855, 140-142.
- (6) FLINT A. - *Physiological explorations and diagnosis of diseases affecting the respiratory organs*, Phil, Blanchard & Lees, 1856.
- (7) FLINT A. - *Traité sur les principes et pratiques de la médecine*, 1866.
- (8) POLLOCK J. E. - *On self-adjusting double stethoscope*, The Retrospect of Practical Medicine and Surgery, Braithwaite. W, 1856, p. 94. The double self adjusting stethoscope, *Lancet*, 2, 175-176, 1856.
- (9) ALISON S. S. - On certain auditory phenomena, *Roy. Ins Great Britany Notice of proc*, 3, 1859, 63-70.
- (10) HAWTHORNE C. O. - The differential (double) stethoscope, *The Irish Journal of Medical Science*, n° 110, February 1935.
- (11) DAVIS F. H. - A new form of the binaural stethoscope. *The Medical Examiner*, N° XIII, Vol XV, 1874, 315-317.
- (12) LANDOUZY H. - *Mémoire sur les procédés de l’auscultation sur un nouveau stéthoscope applicable aux études cliniques*, Reims, 1851.
- (13) PAUL C. - *Diagnostic et traitement des maladies du cœur*, Asselin et Houzeau, Paris, 1887, 974 p.
- (14) PAUL C. - *Les avantages du stéthoscope flexible*, Ve Delahaye et Cie, 1876, 15 p.
- (15) HUARD P. - in *Bull Acad Nat Med*, 165, 1981, 1117-1121.
- (16) BOUDET DE PARIS M. - *Note sur un nouveau stéthoscope par le Dr Boudet de Pâris*, Ve Frédéric Henry, Libraire-Éditeur, Paris, 1880.
- (17) BOUDET DE PARIS M. - Amplification stéthoscope....*The Lancet*, vol. 147, 3790, 1896, 1096, .

CLAUDE RENNER

- (18) CHAUVEAU A. - Nouveau stéthoscope à transmission aérienne, *Comptes Rendus Soc de Biologie*, 25 avril 1896, 410-414.
- (19) D'ARSONVAL - *Traité de physique biologique*, Tome 1, Masson et Cie, Paris, 1901, 742.
- (20) CUSHING H. M. - Some principles of cerebral surgery, *JAMA*, 52, 192, 1909, 184-192.
- (21) SPRAGUE H. - A new combined stethoscope chest piece, *JAMA*, 86, 25, 1926, 1908-1909.
- (22) REID. J. K, MORRIS W. - An improved stethoscope, *The Lancet*, Vol. 213, April 1928, 508.
- (23) LITTMANN D. - An approach to the Ideal Stethoscope, *JAMA*, 178, 5, November 1961, 504-505.

RÉSUMÉ

Faite d'une succession ininterrompue de modifications, l'évolution du stéthoscope biauriculaire est similaire à celle de l'appareil monoauriculaire de Laennec. Dès sa naissance ses suiveurs, comme ceux de Laennec, proposent une infinité de modifications qui font évoluer le matériel et la qualité de l'auscultation. Le confort d'utilisation du stéthoscope sera toujours un moteur de son évolution.

SUMMARY

Made of an unbroken ligne of modifications the evolution of the bi-auricular stethoscope is on a par with Laennec's mono-auricular device. From the beginning, its users such as Laennec's have proposed an infinite number of modifications in his order to improve the device and the auscultation quality. However comfort in utilisation of the stethoscope will always be a driving force for its evolution.