

La scie ostéotome à chaîne de Bernhard-Franz Heine (1800-1846) *

par P. HUARD, P. LEFEBVRE, P. NOSNY et J.-L. PLESSIS **

B.F. Heine (1800-1846) connut une brève mais brillante carrière et contribua à donner à la chirurgie orthopédique ses lettres de noblesse. C'est surtout la création en 1830 de sa scie-ostéotome à chaîne présentée à Paris en 1834 qui lui valut sa célébrité. Le travail décrit cet instrument, acquis en 1978 par le Directeur du Val-de-Grâce pour son musée et montre que Heine a été un des premiers à se soucier de la préservation du périoste et des parties molles lors des résections osseuses : il comporte une vue d'ensemble de l'évolution de la scie chirurgicale.

Le mardi 4 février 1978 furent dispersés aux enchères à l'Hôtel Drouot les collections de documents et d'instruments des Maisons Charrière & Collin et Gentile. Parmi les pièces les plus prestigieuses, on peut citer un lithotome de Dupuytren à double lame d'acier chromé et à manche d'argent et d'ivoire, une assez extraordinaire scie rachitome convexe double, un trépan signé Trese, un somptueux spéculum utérin de Ricord aux valves de laiton doré et aux poignées d'ivoire ornées de romantiques fleurettes, et aussi un ensemble de deux scies ostéotomes ; une de Martin à champignon et une scie à chaîne de Heine, toutes deux modifiées par Charrière qui avait construit un vilebrequin adaptable à ces deux ostéotomes dont la poignée est en ivoire

* Communication présentée à la séance du 19 mars 1983 de la Société française d'histoire de la médecine.

** Médecin-Général Lefebvre, EASSAT Val-de-Grâce, 1, place Alphonse-Laveran, 75005 Paris.

à cannelures plates guillochées. C'est de la scie de Heine que nous nous proposons de vous entretenir aujourd'hui, car elle valut non seulement une grande notoriété à son constructeur promoteur mais aboutit également à la reconnaissance officielle de l'orthopédie chirurgicale comme une discipline médicale à part entière ; et ceci non seulement dans le Royaume de Bavière où il exerçait, mais bien au-delà de ses frontières. Un exemplaire de cet instrument se trouve actuellement au musée du Val-de-Grâce ; il avait été présenté dans notre capitale il y a presque cent cinquante ans.

La Gazette Médicale de Paris reproduit en effet dans son numéro 41 du samedi 11 octobre 1834, à la rubrique « Médecine opératoire », un mémoire sur un nouvel instrument dit « ostéotome pour l'ablation partielle des os », lu à l'Académie des sciences par le docteur Bernhard Heine, de Würzburg. Dans la présentation de son instrument, l'auteur expose d'abord quelles ont été ses préoccupations ; la première est d'épargner les parties molles dans les résections osseuses qu'elles soient partielles, c'est-à-dire n'interrompant pas la continuité de l'os sur lequel elle porte ou, au contraire, complètes. interrompant cette continuité, mais respectant une partie de l'os, sinon elles deviennent totales dans la terminologie classique. Il faut, dit Heine, proscrire les scies jusque-là connues à mouvements de « va-et-vient » car, par exemple, dans l'extirpation d'une partie des maxillaires, les vaisseaux et les nerfs qui y pénètrent sont tirillés en tous sens. Il importe également d'exposer l'os sur la plus faible étendue possible et de parvenir jusqu'à lui par une voie d'abord limitée. Il convient de toujours se soucier d'éviter l'enclavement fréquent avec des scies fines du type de celles des orfèvres. Les couronnes de trépan sont également à rejeter, car elles obligent à dénuder l'os sur une trop grande étendue. Heine proscriit l'usage de la pince, de la gouge et du maillet qui agissent d'une manière trop violente « et même grossière ». Et il arrive au fait : « Pour reculer les bornes de la science, il fallait un nouvel instrument. » Il en donne les caractéristiques essentielles, ce qui implique d'énumérer, et nous le ferons plus succinctement que lui, les différentes parties constitutives en nous référant parfois au travail que Wolf D. Seufert lui a consacré en 1980.

L'idée essentielle, le principe de base de l'appareil, est d'utiliser une scie constituée par une chaîne très bien aiguisée et très tranchante, tournant sans fin autour d'une lame de guidage dite porte-scie, ainsi que nous le voyons sur un des tout premiers instruments construit par Heine que nous devons à l'aimable complaisance des directions de la clinique de chirurgie orthopédique et de la Faculté de médecine de Würzburg. C'est finalement le principe de la tronçonneuse telle que nous la connaissons actuellement dans l'industrie forestière notamment. L'ensemble de l'instrument a la forme d'un couteau ou d'un bistouri à forte lame. La deuxième trouvaille technique est, comme on le voit, d'avoir enfermé le pignon et la roue de transmission (ou le pignon de chaîne si l'on veut) dans une cage formée de deux lames superposées. Cette scie forme donc une chaîne sans fin ; elle présente deux sortes de dents : sur le bord antérieur des dents dites « à incision » et sur le bord postérieur les dents « à mouvement » qui s'engrènent avec celles de la roue. La scie est tenue par un manche commode et, à gauche, se trouve un support latéral

mobile destiné à obtenir, et éventuellement à maintenir, l'axe souhaité. L'impossibilité dans laquelle se trouve à l'évidence l'opérateur à la fois de tenir le manche, d'actionner la manivelle et d'utiliser le support latéral justifiera des modifications. Tel que se présentait l'instrument dans sa première version, le support latéral ne servait qu'à obtenir le plan de section choisi au moment où la scie prenait le contact osseux. On peut voir plus simplement ce mécanisme sur le schéma de l'article de Woll D. Seufert de 1980, mais il s'agit de l'appareil modifié. Enfin, dispositif astucieux, qui fait une grande partie de la valeur de l'instrument, deux couvre-scies situés sur les bords latéraux de la lame permettant, comme le souligne Heine, d'épargner les parties molles et en même temps guident la scie. Bernhard Heine commença à présenter son ostéotome à partir de 1830 à Würzburg, Munich et Bonn ; c'est en 1834 qu'il en fera la démonstration à Paris.



Fig. 1. — La scie ostéotome à chaîne de Heine. Modèle original. Würzburg 1830.

Après avoir décrit en détail l'instrument lui-même, il en rapporte son expérience personnelle. Il y relate d'abord son expérimentation sur l'animal et ses constatations en ce qu'il nomme physiologie expérimentale : « Moins les parties molles sont lésées et plus la reproduction de l'os est plus complète et plus rapide. » Ce sont des études qu'il poursuivra et nous y reviendrons ultérieurement.

Sur le plan de la pratique chirurgicale, il a colligé quarante-cinq observations dont certaines appartiennent à d'autres chirurgiens : Jaeger et Textor de Würzburg, Demme à Berne et Varsovie, Walther à Munich, Muisovich à Vienne. Cependant, il semble bien que Heine ait pratiquement toujours

assisté et même participé à ces interventions au cours desquelles il veillait à un bon emploi et un bon entretien de l'appareil. Certaines de ces observations concernent le traitement de séquelles de plaies par armes à feu ; excision de projectiles enclavés ou de portions d'os nécrosés. Mais on y trouve également des résections du maxillaire inférieur ou des os des membres pour ostéite chronique ou tumeur. Il y a une grande variété d'observations dont certaines vraiment originales, comme celle d'une jeune fille de quinze ans chez laquelle on a pu, à Würzburg, exciser le calcanéum carié en conservant la tubérosité postérieure pour l'insertion du tendon d'Achille et qui semble bien démontrer que la précision de l'ostéotome a permis d'épargner le pédicule vasculo-nerveux contenu dans le canal calcanéen. Ricord lui-même invite Heine à opérer dans son propre service à Cochin et il y traite avec succès une ostéite frontale syphilitique et une tumeur maligne du maxillaire inférieur.

Le succès est donc à Paris considérable et même assez notoire pour susciter quelques railleries sans méchanceté. *La Gazette Médicale* comporte alors au bas de ses pages un « feuilleton » où sont commentés en termes plaisants les événements et échos du monde médical. L'ostéotome y est suspecté de faire progresser non seulement la médecine opératoire, mais aussi l'art de s'approprier le bien d'autrui. En effet, les malfaiteurs pourront enlever rapidement et sans bruit une pièce carrée ou triangulaire à un coffre-fort et la remplacer sans qu'il y paraisse. Les tribunaux seront bien embarrassés quand ils auront à juger cette manière d'opérer, car il n'y aura plus effraction au sens propre du terme, écrit le chroniqueur qui conclut : « Vous verrez que l'ostéotome fera également révolution dans le Code pénal. » Certes, le chalumeau fera pour l'évolution du Code pénal plus que l'ostéotome, mais celui-ci mérite cependant bien, à son époque, d'être qualifié de révolutionnaire sur le plan technique. Pour se convaincre de l'extrême degré de perfection auquel il était arrivé, il suffit de lire l'*Arsenal de chirurgie contemporaine* de Gaujot et Spillman, et de comparer l'instrument de Heine avec la scie à amputation ou la scie à dos mobile, la scie à lame articulée pouvant tourner en tout sens (ce qui permet de chantourner), les scies de Butcher et de Mathieu dont on s'est efforcé de pouvoir bien assurer la tension de la lame en se ménageant la possibilité de la dégager en cas d'enclavement, tandis que la scie convexe en crête de coq à plaque d'appui dorsal était utilisée pour les résections limitées et superficielles. La scie à chaîne inventée en 1784 par Aitken, d'Edimbourg, et reprise par Gigli, de Florence en 1893, peut être conduite, comme le disent Gaujot et Spillman dans les espaces les plus étroits et sinueux, mais elle demeure fragile, laisse la sciure dans la plaie et par définition ne peut permettre la section d'un os qu'autant qu'elle peut être glissée au-dessous de lui. Mathieu a eu l'idée d'en faire une sorte d'archet avec une chaîne dont la tension est difficile à régler. La scie de Martin (acquise par le Val-de-Grâce à la même vente) est composée d'un manche ou arbre et d'une longue tige fixée sur cet arbre qui se joint par une double articulation à une troisième tige sur laquelle on peut fixer des molettes planes ou concaves de toute grandeur avec lesquelles on sculpte les os.

Gaujot et Spillman en arrivent enfin à l'ostéotome de Heine dont ils ne donnent que la version modifiée par Charrière qu'ils jugent bien complexe, mais dont ils reconnaissent cependant qu'avec elle « on peut scier les os dans tous les sens, de dehors en dedans, faire sauter un pont osseux, enlever une partie de la diaphyse pour aller à la recherche d'un séquestre, etc. ». La complexité, on ne peut certes pas la nier ; elle apparaît bien sur les planches dessinées par Heine qui montrent les différentes pièces de l'appareil démonté et l'on comprend le soin qu'il apportait à l'utiliser lui-même et à être présent aux interventions qui le mettaient en œuvre entre les mains des plus grandes sommités de l'époque.

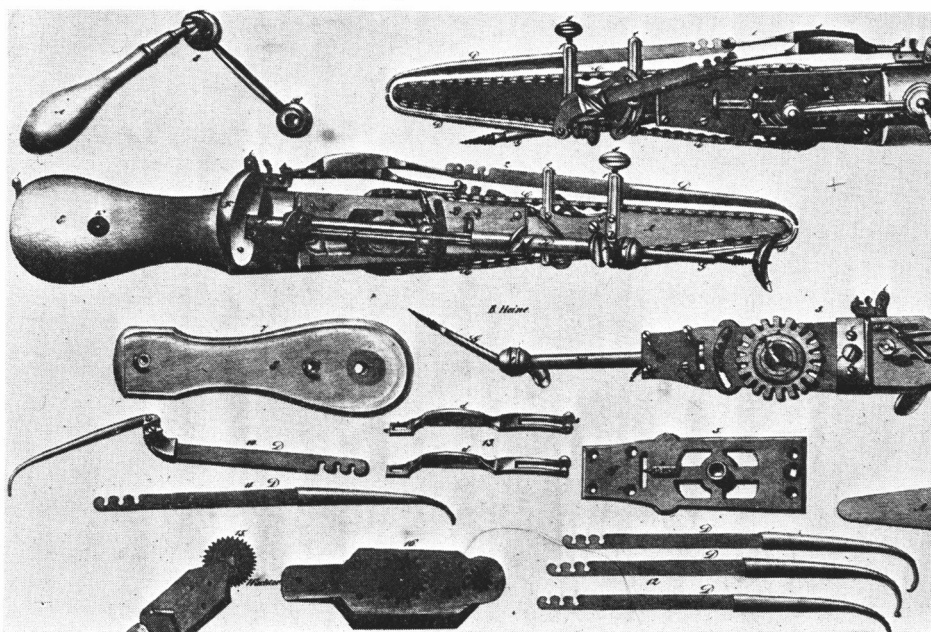


Fig. 2. — Les nombreuses pièces de la scie de Heine démontées et représentées par l'auteur.

Devant les qualités d'imagination, la curiosité scientifique et l'habileté technique qu'il a déployées au cours d'une vie pourtant brève, on ne peut qu'essayer de savoir qui était ce Bernhard-Franz Heine qui obtint ainsi le prix Monthyon de l'Académie des sciences alors qu'il n'avait que trente-quatre ans et une deuxième fois, fait très rare, trois ans plus tard. Il est indispensable, pour le comprendre, de replacer le personnage dans son cadre familial. Le fondateur de la famille Heine, le « Stammvater », a été Isaak Heine (mort en 1734), homme d'affaires, israélite, fournisseur et banquier éventuellement à la Cour du comte Friedrich-Christian zu Schaumburg-Lippe à Bückeburg. Son fils David-Simon suivit une carrière analogue et l'on retrouve des membres de cette famille prolifique et très active dans beaucoup de villes commerçantes qui comptent à cette époque : Bordeaux, Berlin, Vienne, Saint-Petersbourg, Paris et Düsseldorf ; on peut

penser à ce propos que Heinrich Heine, le célèbre poète (dont tous les Français un peu germanophones connaissent au moins le poème à la Lorelei) était un plus ou moins lointain parent de l'inventeur de l'ostéotome. Au fil des ans, il semble qu'une partie de la famille Heine se soit à la fois convertie au christianisme, même probablement à la religion catholique, et également sédentarisée dans la région de la Forêt-Noire.



Fig. 3. — Johann-Georg Heine (1770-1838).

Joseph Heine, né en 1732 et aubergiste à Lauterbach, eut trois fils : l'un d'entre eux, Franz-Xaver (1800-1846) est le père de Bernhard-Franz. Il n'est pas possible d'expliquer la carrière remarquable de ce dernier sans évoquer celle d'un de ses oncles, Johann-Georg (1770-1838). Si Bernhard-Franz put s'acquérir le succès que l'on sait par son ostéotome, c'est incontestablement

parce que, en dehors de ses dons naturels, il était le neveu puis devint le gendre en 1837 en épousant sa cousine Anna (1801-1884) de Johann-Georg Heine. Celui-ci apparaît un personnage assez attachant dont le portrait traduit d'ailleurs une détermination certaine par le regard perçant et le port altier. Né le 23 avril 1770 à Lauterbach, il fit d'abord un apprentissage de coutelier et accomplit pendant dix années un tour de campagnonnage très complet. A Mayence, Düsseldorf, Göttingen et Berlin, il eut l'opportunité de s'introduire dans le milieu des instituts anatomiques et des services chirurgicaux. Lorsque, en 1798, l'hôpital Julius de Würzburg cherche à recruter un fabricant d'instruments chirurgicaux et d'appareillages orthopédiques, il peut présenter toutes les références souhaitables. Il peut ouvrir un atelier et Brumminghausen, Hesselbach et la dynastie chirurgicale des Von Siebold (le père et les deux fils) lui accordent leur confiance. En 1802, l'Université de Würzburg est prise en compte par le gouvernement bavarois et il en est nommé orthopédiste-bandagiste responsable de l'entretien et de la réparation des instruments de chirurgie. Il va voir disséquer Hesselbach et ses élèves et avec Caspar et Barthel Von Siebold, s'informe des besoins que les chirurgiens ont en instruments. Gros travailleur, il reste tard la nuit à son atelier dont ne sortent que des instruments construits ou révisés par lui ; son nom devient un label de fiabilité. Il étudie dans les œuvres de Schregger, Scarpa et Jörg les possibilités de correction des malformations congénitales ; scolioses ou pieds-bots notamment. Il publie en 1808 un catalogue de ses inventions. A la fin des guerres de l'Empire, en 1814, Markard succède à Barthel Von Siebold et le charge de l'appareillage des nombreux mutilés de cette époque. Sollicité pour le poste de « consultant bandagiste » à Berlin, il y renonce car le gouvernement bavarois faisant tout pour le retenir, vient de le combler d'une décoration, d'une augmentation de salaire et de l'attribution dans un ancien couvent, d'un appartement de fonction auquel il est très attaché. Il est même appelé en consultation à Franckfurt à propos d'un cas complexe de luxation ancienne négligée de l'articulation coxo-fémorale ; il rencontre là un autre consultant, et non des moindres, le grand Dupuytren qui se trouve tout à fait séduit par les conceptions de la biomécanique articulaire de Johann-Georg Heine. Il connut cependant une grosse déception en 1821 ; ayant traité et appareillé avec succès une jeune fille de rang princier de séquelles vraisemblablement de poliomyélite, il se vit dépossédé de tout mérite par le chanoine de Bamberg, prince de Hohenlohe, flanqué du paysan Martin Michel dont il se disait tantôt le disciple et tantôt le maître. Fort heureusement, il connut peu de temps après un excellent résultat dans la famille royale suédoise qui venait d'être chassée de son pays et la reine Caroline de Bavière prit alors sous sa protection le service de Johann-Georg qui devint le « Carolinien Institut », qui vit du même coup ses dettes éponnées et son directeur nommé démonstrateur d'orthopédie à la Faculté de médecine de Würzburg, en 1824 ; celui-ci se lança alors dans un travail d'organisation tout à fait remarquable, plaçant cet institut au tout premier rang de l'orthopédie de cette époque. Il eut l'idée de fabriquer lui-même et de faire reproduire des poupées de bois articulées, comme on en utilise dans les écoles des beaux-arts représentant les principales malformations congénitales et permettant d'en étudier les possibilités de correction. Malheureu-

sement, Johann-Georg Heine, et on peut le déplorer, parvenu au fait de sa gloire, perdit un peu trop de vue que, malgré tous ses mérites et toutes ses connaissances, il n'avait pas vraiment fait d'études médicales. En 1828, il crut avoir trouvé la thérapeutique de toutes les maladies dans les cures hélio-marines et séduisit le roi Guillaume I^{er} de Hollande ; à Schweningen d'abord, à La Haye ensuite, il créa des instituts préfigurant un peu l'établissement de Berck. Il connut des succès dans les maladies ostéo-articulaires et notamment les troubles de la croissance. Malheureusement, grisé par une incontestable réussite, il s'aventura dans le domaine de la pathologie médicale et notamment des maladies infectieuses ; le traitement du choléra qui sévissait à cette époque par des bains d'eau de mer additionnée de farine de moutarde ne lui valut qu'une statistique tout à fait déplorable. Petit à petit, son crédit s'effrita et il en vint à se ruiner peu à peu pour défendre par des publications à compte d'auteur, ses idées personnelles. Son Institut, qui avait acquis une renommée justifiée par ses talents d'orthopédiste, se vit déconsidéré par des tentatives thérapeutiques qu'il n'était pas scientifiquement capable de contrôler. Il envisageait d'aller refaire carrière en Angleterre et d'y créer un nouvel établissement lorsqu'il mourut à La Haye, le 7 septembre 1838 d'une crise cardiaque, probablement un infarctus dont ses déboires étaient pour beaucoup la cause.

Entre-temps, en 1828, son gendre Bernhard-Franz avait repris la direction de l'Institut d'Orthopédie de Würzburg. A l'origine, il doit certainement beaucoup à l'enseignement de son oncle Hans-Georg dont il avait eu la chance d'être l'apprenti avant de commencer ses études médicales. C'est grâce à la protection de Von Textor qu'il avait pu rentrer à l'Université. Nous n'avons pas toutes les précisions souhaitables quant à son *curriculum* en Faculté, mais bien que des auteurs comme Seufert laissent planer un doute ; la *Neue Deutsche Biographie* de Dunker et Humblot, publiée à Berlin en 1969, dit qu'il a suivi des études médicales et qu'il eut la chance, contrairement à son oncle, d'être à la fois médecin et orthopédiste.

C'est le succès de son ostéotome qui lui valut d'être nommé professeur d'Orthopédie et de Médecine opératoire. Heine, nous l'avons dit, pratiquait également l'expérimentation animale et fut l'un des premiers à montrer les qualités ostéogéniques du périoste ; ce sont ces recherches qui lui valurent d'avoir pour la deuxième fois le prix Monthyon et d'être dans la même année 1838, nommé « professeur titulaire de physiologie expérimentale » à Würzburg. Mais du même coup, étant donné les nouvelles fonctions de son directeur, l'Institut d'orthopédie « Caroline » se trouva démantelé et ses équipements répartis entre plusieurs laboratoires. Cependant Bernhard Heine apparaît là comme le précurseur de Langenbeck et d'Ollier dont le « traité de régénération des os » paraîtra en 1867. Il faut rappeler que Léopold Ollier inventa, lui aussi, une scie à volant et à transmission élastique, bien décrite dans l'article d'Alain Mounier-Kühn de 1968. Cet auteur signale dans son travail que la scie de Heine subit plusieurs modifications, ce qui prouve, dit-il, que son auteur n'en était pas satisfait. Nous nous permettrons d'être d'un avis légèrement différent. Heine était perfectionniste, mais il avait parfaitement appréhendé le problème de la tenue simultanée du manche et du



Fig. 4. — Bernhard-Franz Heine (1800-1846).

support de la scie et du maniement de la manivelle, mais d'autres ont pu proposer des solutions. Pirogoff eut l'idée de fixer le manche de l'appareil à une plaque d'acier concave appliquée sur la poitrine de l'opérateur et fixée autour de sa taille par une courroie : le chirurgien dispose alors de ses deux mains pour tenir fermement la manivelle qui actionne la scie et la poignée latérale. Nous l'avons dit, dans le texte initial de Heine, celle-ci ne servait qu'à placer la scie à l'endroit choisi et sous l'angle convenable. Ce sont les mêmes préoccupations qui avaient amené Charrière à rajouter un manche détachable qui permettait à un aide de mettre la scie en mouvement. Seufert critique cette modification qui, dit-il, n'apporte guère plus sur le plan mécanique. Il faut dire que Seufert, grand admirateur de Heine, ne fait pas

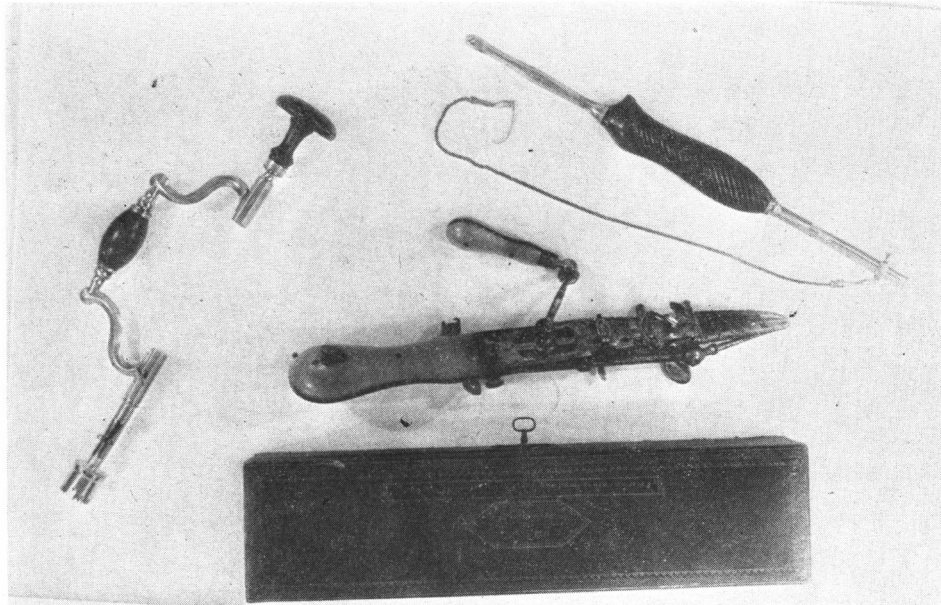


Fig. 5. — La scie de Heine modifiée... par Heine.

preuve d'une francophilie excessive puisqu'il fait d'abord remarquer, et il a probablement raison, que le catalogue du commissaire-priseur de la vente n'est peut-être pas exact puisqu'il date l'appareil modifié de 1830, alors que c'est l'année où le modèle original a été conçu et qu'il ne sera présenté à Paris qu'en 1834. Nous avons pu obtenir de nos correspondants de Würzburg la photographie d'un appareil auquel Heine a apporté la même amélioration avec le coffret permettant de le transporter ; donc, finalement, Heine en a eu l'idée peut-être un peu avant ou peut-être un peu après Charrière mais, compte tenu des modalités de correspondance de l'époque et des délais de fabrication, il est difficile d'établir qui a la priorité de l'amélioration ; tous deux étaient conscients de son utilité. De même, Seufert regrette que le droit de préemption du gouvernement français ait empêché ce prestigieux instrument de rejoindre les collections du London Science Museum au lieu de celles du Val-de-Grâce qu'il nomme « vieil hôpital militaire dans les faubourgs de Paris. « Old military hospital in the outskirts of Paris ». Finalement, peu importe ; Heine a eu l'idée de la chaîne sans fin guidée et servant d'ostéotome et tous les opérateurs et chercheurs ont ensuite essayé de libérer le chirurgien de l'astreinte de sa mise en mouvement. C'était également l'intérêt de la scie à volant et à transmission élastique que Ollier fit construire en 1876. La solution optimale sera apportée par les scies d'abord électriques, puis pneumatiques. Heine mourut le 31 juillet 1846 à Glockenthal près de Thun, en Suisse, d'une hémoptysie cataclysmique vraisemblablement d'étiologie tuberculeuse. Parmi toutes les publications que nous avons lues concernant ce sujet, une phrase nous a semblé assez remarquable disant que la mise en mouvement de la scie ne devait pas être assurée par

le chirurgien pour qu'il puisse la guider de ses deux mains « afin d'éviter opérateur distrait ou inattentif ». Il est certain qu'il vaut mieux ne pas avoir de tels défauts si l'on veut faire de la chirurgie osseuse : sans doute Heine était-il assez concentré et attentif puisqu'il sut, par ses démonstrations, passer à la postérité.

Summary

B.F. Heine (1800-1846) made a short but brilliant career and contributed to give to the orthopedic surgery its nobility. Especially the invention in 1830 of the chain osteotom presented in 1834 in Paris brought him his celebrity. This work presents this instrument, bought in 1978 by the Director of the Val-de-Grâce for its museum, and shows that Heine has been one of the firsts to care to save the periost and the surrounding tissues during osseous resections. It allows a general view on the development of the surgical saw.

Zusammenfassung

B.F. Heine machte eine kurze aber glänzende Karriere und hat dazu beigetragen, der orthopädischen Chirurgie ihren Adelsbrief zu verleihen. Insbesondere die Erfindung seines Osteotoms im Jahre 1830, 1834 in Paris gezeigt, brachte ihm seine Berühmtheit. Diese Arbeit stellt dieses Instrument vor, das 1978 durch den Direktor des Val-de-Grâce für sein Museum erworben wurde, und zeigt, dass Heine einer der ersten gewesen ist, der sich bemühte, bei Knochenresektionen das Periosteum und die Weichteile zu schützen. Sie erlaubt einen Überblick über die Entwicklung der chirurgischen Säge.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Allgemeine Deutsche Biographie Erster Band.* — Verlag Von Duhker et Humblot. - Leipzig, 1980, p. 336-341.
2. GAUJOT G., SPILLMANN. — « Arsenal de la chirurgie contemporaine. Description, mode d'emploi et appréciation des appareils et instruments ». - Baillière Editeur, Paris, 1872, tome II, p. 305-314.
3. HEINE B. — « Mémoire sur un nouvel instrument dit ostéotome pour l'ablation partielle des os ». - *Gazette Médicale de Paris*, tome II, n° 41, 11 octobre 1834, p. 641-647.
4. LEIS W.R. — « Bernhard Heine : Sein Leben und Wirken in Würzburg » (Inaugural-Dissertation, Julius-Maximilian-Universität Würzburg, 1972). - P. 8.
5. MOUNIER-KUHN A. — « La scie à volant et à transmission élastique de Léopold d'Ollier ». - *Revue lyonnaise de Médecine*, tome XVII, n° 7, 15 avril 1968, p. 343-350.
6. *Neue Deutsche Biographie.* — Achter Band, Dunker et Humblot. - Berlin, 1969, p. 281-284.
7. NOODT C. — « Das Osteotom und seine Anwendung » (Inaugural-Dissertation, Ludwig-Maximilian Universität München, 1836), S. 3.
8. RÜTT A. — « Die Orthopädie des 19. Jahrhunderts in Würzburg ». - *Mainfränkisches Jhrb. für Geschichte und Kunst*, 1971, 23, 117-132.
9. SEUFERT W.D. — « The chaine osteotome by Heine ». - *Journal of History of Medicine and allied Science*, octobre 1980, fasc. 4, p. 450-459.
10. THILLAUD P.L. — « Première chirurgicale à l'ancienne gare d'Orsay ». - *Médecine et Armées.* - Tome 6, n° 5, mai 1978, p. 429-432.
11. VOGELER K., REDENZ E., WALTER H. und MARTIN B. — « Bernhard Heines Versuche über Knochenregenerations ». - Berlin, 1926.

