



Le premier bistouri électrique

ALAIN SÉGAL • JEAN-JACQUES FERRANDIS

Bistouri à température élevée et cautérisant les plaies à température inférieure, le couteau d'Eugène de Séré fut une remarquable application chirurgicale du courant produit par une pile.

Comment arrêter une hémorragie ? Comment éliminer polypes ou tumeurs sans déclencher une hémorragie à l'endroit de la plaie ? Pour faire cesser une hémorragie, les «barbiers-chirurgiens» ont longtemps appliqué sur les plaies des cautères, plaques métalliques de formes diverses qu'ils chauffaient à blanc dans des braises activées par un soufflet.

La découverte des piles et de l'échauffement des métaux traversés par un courant électrique ont fait germer dans l'imagination de divers médecins l'idée d'utiliser le courant électrique pour cautériser les plaies. Lorsqu'Eugène de Séré, né en 1828, entreprend ses études de médecine, le niveau de l'enseignement est excellent. C'est la période faste de la méthode anatomo-clinique, et l'enseignement des sciences complémentaires, telles la physique, la chimie et l'histoire naturelle sert de ferment pour l'invention et la mise au point d'un instrument qui allait connaître un succès notable : le bistouri galvano-caustique.

Le 12 août 1853, Eugène de Séré obtient son doctorat de médecine. Il s'engage comme médecin aide-major stagiaire à l'École impériale de médecine et de pharmacie militaires du Val-de-Grâce. Le 17 juillet 1854, il s'embarque pour la guerre de Crimée, où le choléra et le scorbut font des ravages. Le Service de santé perd 90 pour cent de ses effectifs. À son retour, il reçoit la médaille militaire, mais se trouve bientôt confronté à la courtoisie, mais terrible, Campagne d'Italie, qui met en relief l'inadaptation des services de santé à des combats meurtriers. Les ambulances de campagne et les hôpitaux sont débordés, le personnel médical est insuffisant : on ne compte pas plus d'un médecin pour 1 000 hommes.

Selon le chirurgien des armées Edmond Delorme (1847-1929) : «Cette guerre d'Italie montra, d'une façon plus

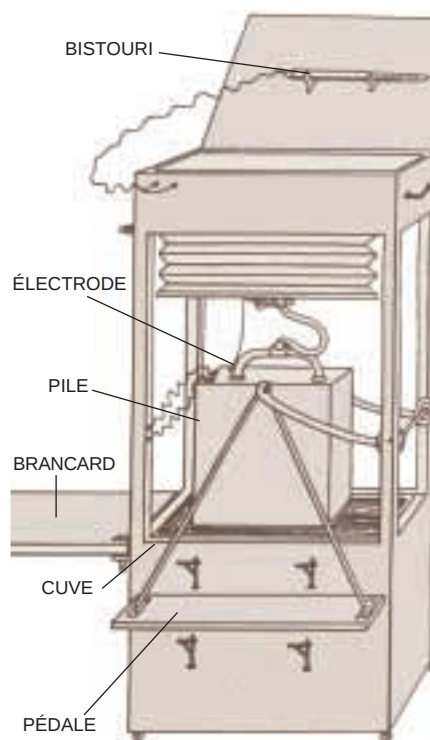
éclatante encore que la guerre de Crimée, les vices d'un système qui consistait à abandonner la direction du personnel, du matériel du Service de santé des armées et l'hospitalisation des malades et des blessés à des autorités étrangères aux choses médicales.» La démonstration de l'incapacité du service de l'intendance à assurer le ravitaillement sanitaire est faite lorsqu'on apprend que, le 22 juillet 1859, 1 800 colis, 1 900 kilogrammes de pansements, 3 000 lots complets d'hôpitaux, 2 caissons d'ambulance,

25 cantines de bataillon qui encombraient le port de Gênes repartent pour la France sans avoir été ouverts.

À son retour, de Séré est attaché à l'hôpital militaire de Vincennes ; ensuite, il est affecté, à Antibes, à la Légion franco-romaine, qui fait partie des troupes pontificales, puis à Beauvais, pour y poursuivre des «expériences sur des bains électriques». Ces dernières, qui commencent en 1858, ont pour objet l'application de «l'électricité à la thérapeutique médicale». Depuis les travaux de Luigi Galvani et d'Alexandro Volta, certains médecins s'intéressent aux perspectives thérapeutiques offertes par le courant délivré par les piles. Les uns veulent l'utiliser comme traitement de diverses pathologies, les autres s'intéressent à l'échauffement des métaux traversés par un courant électrique.

Au début du XIX^e siècle, Anthelme Récamier, à l'Hôtel-Dieu de Paris, essaie de détruire un cancer de l'utérus par la chaleur. En 1843, à Vienne, Moritz Heider s'emploie à cautériser la pulpe dentaire avec un fil de platine chauffé à blanc grâce à un courant électrique. En 1846, Crusell de Wiborgsk tente de couper des tissus biologiques avec un fil de platine chauffé par un courant. En 1849, Charles Sédillot, à Strasbourg, se lance dans l'aventure en opérant des fistules anales. En 1854, Albrecht Theodor Middeldorf utilise un fil de platine pour éliminer une tumeur nasale. Cette utilisation de fils de platine chauffés à l'électricité fait le tour de l'Europe, mais la pile de Grove utilisée pour fournir le courant est volumineuse et très onéreuse, et la quantité de platine requise quasi rédhibitoire.

C'est alors que Middeldorf vient à Paris sous l'égide de Paul Broca, fort intéressé par les ressources de l'électricité. C'est à Broca et à Eugène de Séré que l'on doit les améliorations qui rendront le dispositif réellement utilisable. Ils préconisent l'emploi de la pile de l'ingénieur Grenet,



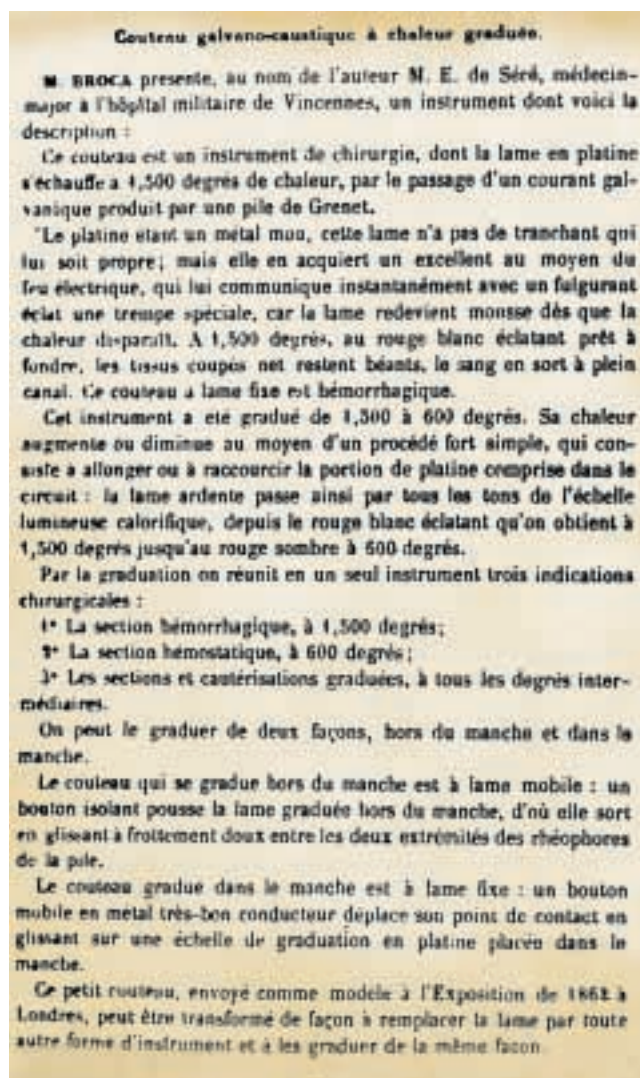
Eugène de Séré alimente le bistouri (en haut), au moyen d'une pile de Grenet placée dans un coffrage. Grâce à une pédale, le chirurgien remonte plus ou moins les électrodes afin d'ajuster le courant à la température souhaitée pour le bistouri. Sur le côté, des crochets servent à recevoir un brancard : on opère ainsi un grand blessé sans avoir à le déplacer.

moins chère et moins encombrante. Auguste Nélaton, chirurgien de l'Empereur, est conquis par le couteau d'Eugène de Séré. Il l'essaie dès 1860, d'abord sur un cadavre, puis sur un malade ayant un cancer récidivant du bras. La résection de la tumeur est parfaite, mais la température étant élevée, le couteau est très tranchant, et de Séré craint les risques d'hémorragie. Sa crainte est fondée : aussi de Séré imagine-t-il un dispositif qui lui permet d'ajuster la température et, par là-même, de transformer le bistouri tranchant en un cautère.

Grâce à trois réglages indépendants, la pile de Grenet à insufflation assure l'obtention d'un courant d'intensité variable. D'une part, la pile est équipée d'un soufflet qui injecte de l'air dans le liquide de la pile. Quand on actionne le soufflet, le contenu de la cuve de 50 litres est homogénéisé et l'intensité du courant produit augmente. D'autre part, le courant varie selon la hauteur de zinc qui est immergée dans le liquide : quand on soulève les plaques de zinc, l'intensité du courant diminue. De Séré imagine une pédale qui permet au chirurgien en cours d'opération de régler l'intensité avec le pied. Enfin, dans le couteau lui-même, une sorte de rhéostat affine le réglage de la température, c'est-à-dire de l'effet recherché (section ou coagulation).

CAUTÈRE ET BISTOURI

Le 23 mars 1863, de Séré présente son couteau galvano-caustique à l'Académie des Sciences, et Paul Broca le fera devant la Société impériale de chirurgie en février 1866 (voir le compte rendu ci-dessus). La principale innovation de cet instrument est sa température ajustable de 600 à 1 500 °C. Quel est l'intérêt de faire varier la température du couteau ? Le tranchant du couteau en platine change en fonction de la température : «mousse» ou «éponge» de platine à basse température, il devient très tranchant et d'un blanc éblouissant à haute température (il fond à 1 750 °C). Or les chirurgiens savaient déjà que la température recommandée pour cautériser les plaies est de l'ordre de 600 °C : à cette température, le couteau d'Eugène de Séré sert de cautère. Au contraire, vers 1 500 °C, le couteau



ne cautérise plus, mais il devient un bistouri extrêmement acéré. Pour sectionner les polypes ou les tumeurs difficiles à atteindre avec le couteau, de Séré remplace le couteau par une «anse coupante», une sorte de lasso dont la température, comme celle du bistouri, peut varier de 600 à 1 500 °C. Quand le fil est épais ou que plusieurs brins sont tressés, l'effet de coagulation est favorisé ; quand le brin est fin, c'est l'effet de section qui prédomine. Toutefois, lorsqu'il est très chaud, un fil de platine se rompt facilement.

Le couteau de de Séré est rapidement reconnu par les chirurgiens comme une innovation importante. Il est décrit dans l'*Arsenal de la chirurgie contem-*

poraine qu'Émile Spillmann, médecin au Val-de-Grâce, publie en 1872. Toutefois, Eugène de Séré ne verra pas la consécration de son instrument, car il meurt le 30 août 1870 : la France a déclaré la guerre à la Prusse le 18 juillet 1870, et l'infirmerie où a été affecté de Séré se trouve près de Mouzon, à portée de canon des troupes prussiennes ; lors d'une attaque, il est tué d'une balle en pleine poitrine, alors qu'il soigne les blessés dans l'infirmerie. L'armée française, commandée par Napoléon III et par Mac Mahon, encerclée dans la cuvette de Sedan, est contrainte à la capitulation le 2 septembre 1870.

DE LA PILE AU LASER

Si le principe de la température variable est conservé dans les bistouris qui suivent celui de de Séré, l'alimentation électrique est notablement perfectionnée : d'abord grâce aux recherches de Nikola Tesla sur les courants de haute fréquence, puis grâce à celles de Jacques Arsène d'Arsonval qui étudie les propriétés biologiques de ces courants de haute fréquence, désormais maîtrisés. L'Américain W. Bovie utilise le premier des lampes TSF, qui assurent notamment une inten-

sité maximale moins élevée, de sorte que les tissus sont détruits sur une plus faible épaisseur. Dans le bistouri de de Séré, à basse température, c'est la coagulation des protéines qui est l'effet biologique prédominant, tandis qu'à température élevée, les tissus sont vaporisés.

L'obtention d'un courant de haute fréquence stable et la maîtrise de la pénétration du bistouri ont été les deux améliorations les plus notables apportées au bistouri de de Séré. Aujourd'hui, les chirurgiens qui expérimentent les bistouris à laser sont confrontés aux mêmes difficultés que les chirurgiens du XIX^e siècle qui découvraient les applications médicales de l'électricité : maîtriser la profondeur d'attaque et l'échauffement des tissus.

Alain SÉGAL est médecin et secrétaire général de la Société française d'histoire de la médecine. Jean-Jacques FERRANDIS est médecin en chef au Val-de-Grâce et conservateur du musée du Service des armées.

A. SÉGAL, *Le bistouri électrique*, in *Acta endoscopica*, vol. 18, n° 3, pp. 219-228, 1988.

A. SÉGAL et J.-J. FERRANDIS, *Eugène de Séré (1828-1870) inventeur du bistouri électrique*, in *Histoire des sciences médicales*, tome 23, n° 3, pp. 255-264, 1998.