

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

Contenu galvano-caustique à chaleur graduée.

M. BROCA présente, au nom de l'auteur M. E. de Séré, médecin-major à l'hôpital militaire de Vincennes, un instrument dont voici la description :

Ce couteau est un instrument de chirurgie, dont la lame en platine s'échauffe à 1,500 degrés de chaleur, par le passage d'un courant galvanique produit par une pile de Grenet.

Le platine étant un métal mou, cette lame n'a pas de tranchant qui lui soit propre ; mais elle en acquiert un excellent au moyen du feu électrique, qui lui communique instantanément avec un fulgurant éclat une trempe spéciale, car la lame redevient molle dès que la chaleur disparaît. A 1,500 degrés, au rouge blanc éclatant prêt à fondre, les tissus coupés ne restent béants, le sang en sort à plein canal. Ce couteau à lame fixe est hémorragique.

Cet instrument a été gradué de 1,500 à 600 degrés. Sa chaleur augmente ou diminue au moyen d'un procédé fort simple, qui consiste à allonger ou à raccourcir la portion de platine comprise dans le circuit : la lame ardente passe ainsi par tous les tons de l'échelle lumineuse calorifique, depuis le rouge blanc éclatant qu'on obtient à 1,500 degrés jusqu'au rouge sombre à 600 degrés.

Par la graduation on réunit en un seul instrument trois indications chirurgicales :

- 1° La section hémorragique, à 1,500 degrés ;
- 2° La section hémostatique, à 600 degrés ;
- 3° Les sections et cautérisations graduées, à tous les degrés intermédiaires.

On peut le graduer de deux façons, hors du manche et dans le manche.

Le couteau qui se gradue hors du manche est à lame mobile : un bouton isolant pousse la lame graduée hors du manche, d'où elle sort en glissant à frottement doux entre les deux extrémités des rhéophores de la pile.

Le couteau gradué dans le manche est à lame fixe : un bouton mobile en métal très-bon conducteur déplace son point de contact en glissant sur une échelle de graduation en platine placée dans le manche.

Ce petit couteau, envoyé comme modèle à l'Exposition de 1862 à Londres, peut être transformé de façon à remplacer la lame par toute autre forme d'instrument et à le graduer de la même façon.

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.