

La réanimation médicale contribution de l'Ecole française à son développement*

par Alain LARCAN **

NOSOLOGIE, TERMINOLOGIE

Le terme de réanimation médicale est né en France.

Comme l'a remarqué Jean Baumann, le mot "réanimation" si répandu ne se trouve ni dans le Littré, ni dans aucun dictionnaire ancien et pas davantage celui de ranimation mieux construit (R. Monod) mais moins euphonique et non consacré par l'usage. Littré et le Dictionnaire de l'Académie donnent le verbe ranimer (avec cinq ou six sens différents). Littré donne également le verbe réanimer avec un seul sens. Le terme reflète la conception dualiste habituelle en Occident qui représente la mort comme la séparation de l'âme et du corps.

Le vocable de réanimation s'introduit au début du XXe siècle lorsque l'on se préoccupe de la définition de la mort apparente et des possibilités de retour à la vie, par le massage cardiaque transdiaphragmatique en particulier. On évite de parler de résurrection, on parle de ressuscitation (terme employé pour la première fois par Wilfroth de Halle en 1725 puis par Legallois en 1811), de reviviscence, de ranimation et de réanimation. Le mémoire de P. Mocquot (1909) s'intitule : la réanimation du cœur.

Le terme fut largement diffusé par Léon Binet (à partir de 1931) qui l'assimile aux techniques de ressuscitation respiratoire et cardio-circulatoire.

Le doyen Léon Binet se fit l'apôtre de la réanimation surtout respiratoire, en lui donnant à la fois une orientation physiologique et un domaine, celui de l'urgence vitale.

Le mot si évocateur dans cet emploi nouveau a fait époque et l'exemple fut suivi (A. Lemaire), à la recherche des "méthodes qui cherchent à sauver ceux dont on ne sait s'ils sont avec les morts ou encore avec les vivants".

Dans un ouvrage paru en 1945 intitulé *Nouveaux aspects de la lutte contre la mort*, Léon Binet, physiologiste et clinicien, parle de reviviscence. "Il n'est pas de physiolo-

* Communication présentée à la séance du 21 novembre 1992 de la Société française d'Histoire de la Médecine.

**Service de réanimation médicale, CHR, 29 avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 54035 Nancy Cedex

giste qui, devant l'agonie d'un animal en expérience, ne se soit posé le problème de la reviviscence et n'ait cherché, par la mise en jeu de procédés variés, à rappeler la vie dans l'organisme défaillant. Il n'est pas de médecin qui, devant un malade ou un blessé "aux abois de la mort" n'ait tenté de s'opposer de toutes ses forces au départ de la vie".

Groupant avec un esprit très judicieux toute une série de circonstances cliniques et expérimentales sur lesquelles il avait réalisé lui-même des travaux (intoxication par les champignons, par l'oxyde de carbone, le plomb, le benzol, l'hydrogène, l'arsenic, la fièvre, les troubles digestifs aigus, insuffisance hépatique et insuffisance rénale, mort par le foie, mort par le rein - l'hémorragie suraiguë, le choc, l'asphyxie), il ouvre ainsi la plupart des chapitres de médecine d'urgence. Le XIIe chapitre est intitulé "la réanimation" et s'intéresse à la réanimation du cœur arrêté, à l'inhibition des centres respiratoires (expérience sur la tête isolée du petit gobie) et surtout aux asphyxiés.

Ainsi étaient regroupées les techniques de lutte contre la mort (ressuscitation respiratoire, réanimation du cœur arrêté, transfusion et perfusion), mais on sentait pointer un intérêt pour les réactions de l'organisme (désordres humoraux, état de choc, intoxications, désordres hépato-rénaux).

Lors du deuxième conflit mondial, on associe les mots de réanimation et de transfusion, et réanimation devient synonyme de traitement du choc traumatique et aussi du choc des brûlés.

Le terme fut élargi à partir de 1954 sous l'impulsion de Jean Hamburger (*Techniques de réanimation médicale*), qui parle "d'une discipline médicale nouvelle comportant l'ensemble des gestes thérapeutiques destinés à conserver un équilibre humoral aussi proche que possible de la normale au cours des états morbides aigus qu'elle qu'en soit la nature". Dans son introduction au livre de Jean Hamburger consacré aux *Techniques de réanimation médicale*, Pasteur-Vallery-Radot estime qu'il s'agit de "la thérapeutique ortho-humorale des états médicaux aigus". J. Hamburger devait cependant revenir sans succès sur cette dénomination qu'il avait contribué à répandre. Il écrivit dans *La Puissance et la Fragilité* : l'appellation était imparfaite et nous avons regretté depuis lors d'avoir transgressé à cette époque héroïque les sages conseils de ceux qui auraient préféré "dispositifs de contrôle et de correction de l'équilibre humoral au cours des maladies sévères". Nous fûmes d'ailleurs doublement punis d'avoir proposé le terme de "réanimation médicale", d'abord parce qu'aucune autre langue ne l'accepta et qu'il est, pour cette raison, intraduisible dans la langue scientifique internationale... Ensuite parce que le terme a donné lieu dans notre propre pays aux pires malentendus, les uns le confondant avec le traitement de l'asphyxie et d'autres avec la ressuscitation d'un homme en état de syncope. Mais, qu'importe le terme, l'idée elle, se révèle étonnamment fructueuse..."

Hamburger défend la notion du traitement des conséquences de la maladie avant de s'attaquer à la cause ; mais souligne ensuite la naissance du malentendu sur le concept de réanimation qui, selon lui, a consisté à détacher une technique particulière du reste de la médecine alors qu'elle est avant tout un mode de pensée de la médecine moderne, une façon d'aborder le traitement de toutes les maladies comportant un risque vital aigu et de s'insurger contre la notion imposée cependant par les techniques de l'économie de mettre la réanimation en quarantaine dans des centres isolés comme des léproseries... et de séparer les médecins "réanimateurs" des médecins responsables des autres ser-

vices. Il s'opposait à la notion qui s'est imposée depuis de centre autonome de réanimation, défendue en particulier par J. Gosset (1959), Nedey (1960) Michon et Larcen (1961), et voulait que les installations techniques de réanimation soient utilisables par toutes les disciplines médicales.

L'appellation de réanimation (ou de ranimation) correspond peut-être en effet à des contenus différents. Le sens restreint s'applique aux techniques de ressuscitation. Le sens large aux thérapeutiques de rééquilibration des grandes fonctions (paramètres et constantes). Si des réserves ont été faites, tant sur l'étymologie que sur le contenu même du vocable, l'expression s'est imposée dans l'usage courant (services de Réanimation Médicale). A l'hôpital Claude Bernard, il fut utilisé dès 1954.

On y ajoute de plus en plus une épithète, un qualificatif : chirurgicale, pédiatrique, néo-natale, respiratoire... réunions, conférences de réanimation, société de réanimation de langue française (1970), publications (*Problèmes de réanimation, Réanimation et médecine d'urgence*). Le terme est simple et expressif. Il est désormais entré dans le domaine public.

L'aide médicale urgente et l'accueil des urgences complètent le domaine de la réanimation qui se consacre aujourd'hui aux grandes défaillances mono et surtout multiviscérales, traitées dans des services où sont concentrés des moyens en matériel (plateau technique) et surtout en personnel qualifié assurant une permanence. On ne peut donc multiplier les secteurs, les sections de réanimation et, dans un souci d'efficacité et aussi d'économie, il faut développer les services lourds et les secteurs de convalescence pour les malades graves qui ne peuvent être pris en charge que dans ce type de structures, comme le dit justement Maurice Goulon.

Les expressions anglaises : intensive and critical medicine, intensive care, traduites littéralement "soins intensifs" ont une portée plus limitée.

Il n'en reste pas moins que la réanimation se définit pour une grande part, par son urgence, par les méthodes dont elle use (procédés de suppléance) et par l'esprit surtout physiopathologique, qui préside aux indications, sinon tout acte thérapeutique pourrait prendre le qualificatif de réanimation, comme l'indiquaient justement Tzanck et Chiche ...

L'URGENCE CARDIAQUE ABSOLUE : LE TRAITEMENT DE L'ARRET CARDIAQUE

La préoccupation de faire repartir un cœur arrêté lors d'une syncope "blanche" est ancienne et ne date pas de la codification du massage cardiaque externe par Kouwenhoven en 1960.

Au laboratoire, (comme en salle d'opération), des physiologistes et des chirurgiens ont étudié expérimentalement et empiriquement les possibilités d'une "réanimation cardiaque".

Les tentatives françaises sont assez nombreuses même si c'est un chirurgien allemand, Schiff, qui décrit le premier en 1874 le massage manuel du cœur d'un animal et publia le premier mémoire expérimental sur la "circulation artificielle".

Le premier cas clinique de réanimation cardiaque réalisé chez un homme ayant fait une syncope (lors d'une embolie pulmonaire) est celui de Tuffier et Hallion (1898). Le

succès ne fut que très temporaire mais la preuve était apportée que le massage du cœur par voie sous-diaphragmatique permettait d'obtenir la reprise de contractions cardiaques. Cette observation présentée devant la Société de Chirurgie en 1900 devait soulever de vives critiques.

Gallet, au Congrès de chirurgie en 1902, estimait que le massage cardiaque est "incapable de provoquer une circulation artificielle" et Vidal ajoutait que ce procédé est incapable de suppléer au fonctionnement normal de la pompe cardiaque.

Le véritable précurseur de la réanimation cardiaque est Maurice d'Halluin de Lille qui "invente" en 1904 le massage cardiaque et fit des constatations et des propositions qui apparaissent aujourd'hui comme évidentes mais aussi d'une singulière prescience.

Sur seize "massages" trans-diaphragmatiques publiés, il n'y avait eu que deux succès très partiels, (Niehaus 1889, Tuffier et Hallion 1898, Maag 1901, et deux définitifs. (Ingelsburd 1901, Starling 1902).

D'Halluin s'attaque à l'ensemble du problème en 1904, estimant que le "dernier mot" n'est pas dit sur cette importante question. Il soutient à l'âge de vingt-sept ans une thèse inaugurale intitulée *"Résurrection du cœur - la vie du cœur isolé - le massage du cœur"*.

Il va s'étonner de la vitalité du cœur isolé démontrée par Ludwig en 1898 et Kuliabko en 1902 ; non seulement les battements du cœur isolé persistent, mais un cœur est capable de "ressusciter" après quelques heures d'arrêt dès lors qu'il est perfusé avec du sérum de Locke.

D'Halluin reprend ces expériences et va les étendre à l'homme immédiatement après la mort. Il peut faire reprendre les battements cardiaques au moins dans certaines parties du cœur, 20 à 30 heures après la mort. Il démontre que le cœur a besoin pour se contracter de façon durable, d'oxygène, de sels de chaux (calcium) et de potassium.

Il étudie alors le bloc cœur-poumon de mammifères en le perfusant avec du sang défibriné à l'aide d'extraits de sangsues (on pense à l'hirudine...). Obtenant la reprise des battements du cœur, il estime avec justesse : "pour réanimer un cœur mort, il suffit d'injecter dans les coronaires du sang défibriné et oxygéné". Il a alors "l'idée fantastique" (Delbecque) pour l'époque, que l'on pouvait faire rebattre un cœur, momentanément arrêté d'un animal. "De là à ranimer le cœur plus ou moins longtemps après la mort, il n'y a qu'un pas". "Nous avons été amenés à examiner si, dans les cas de mort accidentelle, sans lésion incompatible avec la vie, il n'était point théoriquement possible, en agissant sur le cœur, de ranimer un être qui a cessé de respirer... connaissant les tentatives faites dans cette voie par le massage du cœur, ayant lu les découvertes et le doute des chirurgiens sur cette méthode, nous avons voulu nous faire une religion sur cette question".

Sur l'animal, il note la reprise d'une activité cardiaque d'autant plus efficace que la mort était plus récente ; ne disposant que de l'activité enregistrée sur tambour de Marey et non d'électrocardiogramme, il constate que ce sont les oreillettes qui reprennent le plus facilement leur activité. Il remarque le caractère le plus souvent synchrone de l'activité auriculaire et ventriculaire mais aussi la possibilité de trémulations fibrillaires qui peuvent précéder la reprise d'une activité normale et celle de dissociation de l'activité des oreillettes par rapport à celle des ventricules. Il souligne la nécessité de chlorure de calcium et celle d'une bonne oxygénation. "Il faut avoir soin d'assurer l'hématose en

pratiquant la respiration artificielle. Dans cette condition, on entretient la vie du cœur". Ne connaissant pas encore les conséquences d'un arrêt cardiaque sur le fonctionnement cérébral, il entrevoit les succès éventuels : "à condition d'intervenir sans retard et, dans les cas de mort accidentelle, sans lésion incompatible avec la vie (déjà les cœurs "trop bons pour mourir") on pourra espérer de meilleures résurrections".

Pour lui, il faut recourir au massage du cœur. "Il y a une méthode héroïque qui consiste à s'adresser directement au cœur et à lui faire reprendre son activité et son rythme. Il est possible que divers moyens permettent d'atteindre ce but ; pour le moment nous nous sommes bornés à l'étude d'un seul : le massage du cœur".

Il pense que si l'on a surtout enregistré des échecs jusque là, ils ne sont pas dus à la méthode elle-même, mais aux conditions dans lesquelles ces tentatives ont été réalisées.

Pour réanimer un cœur, il faut, écrit-il, condition primordiale, faire passer dans ses coronaires du sang oxygéné : c'est dire et dans ce cas surtout, toute l'importance de la respiration artificielle. Rejetant la méthode des tractions rythmées de la langue (Méthode de Laborde), il adopte la technique de l'insufflation directe d'oxygène dans la trachée. Associant le massage cardiaque et l'insufflation directe, il obtient chez 32 animaux tués par asphyxie, chloroforme ou chloral, 10 succès complets et 22 échecs (avec 16 fois ce qu'il dénomme trémulation ventriculaire, individualisant la fibrillation ventriculaire, et 6 fois l'asystolie ou inefficacité cardiaque).

Il analyse parfaitement les échecs qu'il attribue aux délais entre "mort" et début du massage, aux désordres de la coagulation ou à la gêne de l'hématose (corps étranger, pneumothorax). Il va surtout jeter les bases de traitements de ces causes d'inefficacité, en incriminant la spoliation sanguine. Des injections intraveineuses ou intra-artérielles de sérum devraient permettre de "faire rebattre le cœur avec une énergie suffisante". Utilisant la découverte de Hering (1903) qui avait fait cesser les "trémulations" grâce à un sel de potassium, il va chez 10 chiens, faire disparaître le trouble rythmique en injectant 20 cc de chlorure de potassium. Connaissant les expériences récentes de Prevost et Batelli à Genève (1899-1900) qui avaient obtenu une fibrillation chez le chat à l'aide d'un courant alternatif sous basse tension et l'avaient arrêtée sous haute tension (240 v), il entrevoit les possibilités d'une réanimation électrique : "L'emploi d'un courant de force appropriée produit peut-être un résultat favorable en faisant cesser les trémulations induites par le massage et rendra ainsi au cœur sa fonction rythmique. Vu les conséquences possibles, l'expérience mériterait au moins d'être tentée". (Antérieurement Duchenne de Boulogne avait déjà proposé "la main électrique" sur la poitrine du mourant avec syncope cardiaque).

D'Halluin pouvait conclure que la réanimation cardiaque nécessite d'intervenir le plus rapidement possible, l'absence de lésions incompatibles avec la vie, la présence de sels de calcium, un massage cardiaque, seule méthode valable et sans danger assurant une bonne circulation coronaire, le contrôle de la fibrillation ventriculaire (défibrillation chimique par chlorure de potassium ou défibrillation électrique par application directe d'un courant de 240 volts).

Une année après sa thèse, il fait le relevé des massages cardiaques directs ou indirects transdiaphragmatiques réalisés (21 tentatives, 5 succès réels dont 3 définitifs).

Ainsi le massage cardiaque "peut avoir une réelle efficacité, même s'il reste un moyen ultime et de dernière exception". Boureau (1902), Gross et Sencert (1905),

Rochard (1906), Lenormant (1906), Mocquot (1907), contribuent à diffuser ces idées et cette technique en milieu chirurgical. Julien Besançon rapporte que l'illustre chirurgien Doyen réanima avec succès l'actrice Jane Hading lors d'une syncope anesthésique. La technique étudiée expérimentalement était assez répandue et un peu plus tard ces travaux furent repris par les physiologistes. Binet, Bernstein et Strumza reprirent d'ailleurs les expériences de d'Halluin : respiration artificielle, massage cardiaque transdiaphragmatique, puis circulation artificielle en soulevant la pointe du cœur avec le dos de la main 60 fois par minute, enfin massage direct à pleine main. Ils ont réalisé quelques 2 400 expériences sur des chiens anesthésiés associant en cas de mort clinique, respiration artificielle et massage cardiaque le plus souvent direct. Ils ont remarqué le déclenchement de la fibrillation facilitée par l'anoxie et souvent par l'adrénaline proposée dès 1898 par Gottlieb et bien étudiée en 1906 par Crile et Doly. Ils connaissent bien les procédés de défibrillation électrique et clinique (potassium et calcium). Ils ont d'abord fixé à 2'30 le délai d'efficacité de la réanimation mais ils ont obtenu des réanimations réussies chez l'animal beaucoup plus tardives (7'30, 30', enfin 67 minutes de mort clinique...).

Plus récemment, à partir de 1954, la réanimation "électrique" (entraînement électrique) bénéficia des travaux expérimentaux de Zacouto (1953) (à la suite de Zoll, 1952) qui devaient avoir une suite clinique (Bouvrain, Jouve et Torresani).

L'URGENCE RESPIRATOIRE : L'ASPHYXIE

Les traitements se proposant de ramener les asphyxiés à la vie remontent à la plus haute antiquité. C'est au XVIII^e siècle, cependant, en Europe que l'on assiste à un début prometteur de recherches tant expérimentales que cliniques. Elles portent en particulier sur la noyade. Nous avons avec Ph. Brullard étudié les procédés et les techniques préconisés et souvent assez largement répandus : "bouche à bouche" - bouche à nez - insufflation d'air à l'aide du tuyau d'un soufflet - respiration à pression positive à l'aide d'un soufflet - emploi de "respirateurs" comme le soufflet apodopnique de Gorcy qui apportait de l'air oxygéné.

Toutes ces propositions suscitèrent des commentaires et des critiques souvent passionnés, tant au XVIII^e qu'au XIX^e siècle (G. Le Bon 1872, Grehant).

"Bouche à bouche"

En ce qui concerne la pratique du bouche à bouche souvent attribuée à Elam, elle est évidemment beaucoup plus ancienne. Connue des accoucheurs (Ribemont-Dessaignes) elle fut utilisée par les chirurgiens lors de "syncopes" ou d'asphyxies.

C'est ainsi que André Moulouquet raconte qu'en juillet 1916, à l'H.O.E. de Lespinoy (Moreuil, Oise), il vit son médecin-chef Mocquot opérer un blessé par éclat d'obus. "Malgré des essayages successifs du pharynx, la respiration du malade était difficile, et tout à coup, le blessé s'est cyanosé et s'est arrêté de respirer. M. Mocquot a alors appliqué ses lèvres contre celles du malheureux. Il a aspiré à plusieurs reprises le sang et les mucosités qui encombraient la bouche puis, le désencombrement obtenu, il s'est mis à insuffler le blessé tout en lui comprimant les narines. Nous étions tous à le regarder, figés par l'émotion, quand au bout de 15 à 20 insufflations, le blessé a recommencé à respirer". Le Pr Mocquot a lui-même raconté qu'il n'avait fait là que ce qu'il avait vu

faire par son beau-père Edouard Quenu au début du siècle. Ainsi se transférait de génération à génération un savoir faire qui ne donnait pas lieu à publication.

Oxygénothérapie

Avant même la découverte de Lavoisier, on chercha à mettre au point l'inhalation de gaz dit déphlogistiqué (Priestley 1772-1774), c'est-à-dire respirable et dont Lavoisier établit parfaitement en 1777 qu'il s'agissait de l'oxygène.

Les premières inhalations furent réalisées à l'aide de robinets en communication avec des vessies de porc huilées (Ingenhousz) et, en France des sacs de taffetas vernis (Chaussier). L'oxygène fut distribué par Demarquay à partir d'un réservoir proposé par Galante et constitué par un tonnelet en caoutchouc muni d'un soufflet. Limousin, pharmacien parisien, créa en 1898 le "ballon d'oxygène" que E. Weill et J. Dumas, Mouriquand et Gardère utilisèrent dans le traitement des broncho-pneumonies infantiles (même si Iselin et Sander le qualifièrent de geste rituel agonique...).

D'autres voies d'administration (sous cutané, autotransfusion avec réoxygénation) furent préconisées mais les techniques d'oxygénothérapie par voie respiratoire avec différents distributeurs devinrent prépondérantes et même exclusives (avant les circulations extra-corporelles avec oxygénateurs).

L'oxygénothérapie se développe à partir du moment où ses bases physiologiques sont mieux comprises (Paul Bert, Ch. Richet, M. Nicloux, L. Binet en France ; Barach, Comroe et Dripps, Saklad à l'étranger). Il est démontré que le mal d'oxygène "n'est pas un mythe et qu'il y a chez de nombreux malades chute du taux d'oxygène du sang artériel et carence en O₂ de l'air avéolaire". Les modalités pratiques (masques distributeurs, débit d'administration) sont étudiées avec précision, en particulier par Léon Binet et son école (Berard, H.R. Olivier, M. Bochet, H. Bour, G. Godlewski).

La tolérance parfaite d'un air contenant 60 % d'O₂ est affirmée depuis les recherches de Achard, A. Leblanc, et L. Binet. Elle a été confirmée par Léon Binet et M. Bochet (1917) qui préconisaient l'inhalation continue d'oxygène légèrement humidifié à la pression atmosphérique et à la concentration de 96 à 98 %. Mais on reconnaît assez tôt la nocivité des atmosphères suroxygénées.

Le masque de Binet et Bochet (ou petite tente faciale), représente, en raison de sa simplicité, le dispositif de choix de l'oxygénothérapie dans son modèle non hermétique, léger, transparent, mobile autour d'un pivot permettant de le relever ou de l'abaisser instantanément. Une visière de rhodoid, munie d'une bande de caoutchouc souple limite sa capacité, un galon léger se fixe sur la nuque et porte une articulation permettant de faire pivoter le masque. A la partie supérieure, un espace libre est ménagé entre front et visière et le masque reste ouvert. L'oxygène pénètre à la partie inférieure, à travers une capsule percée latéralement de 2 orifices fins et l'air suroxygéné s'échappe vers le haut entraînant l'excès de CO₂.

Les masques hermétiques (Fernez, Legendre et Nicloux, Magne, Genaud), les sondes nasales, et même la chambre à oxygène dont le prototype fut établi à l'Hôpital Tenon par Ch. Richet avant d'être repris en Amérique au Medical Center de New York par Stadie (1922) et Barach complétaient les dispositifs de distribution.

En 1930, Janet et Madelaine Bochet construisirent un dispositif dénommé cloche à oxygène, probablement inspiré de la tente de tête de Roth et d'une cloche de fortune

proposée par Deshayes (cloche de jardinier et cerceaux recouverts de toile). L'appareil comprenait une cloche de verre prolongée par un volant de tissu imperméable recevant de l'oxygène filtré par un tampon de coton ; un serpentín métallique assurait la réfrigération du dispositif qui ne comportait pas de chaux sodée pour laisser au CO₂ son rôle d'excitant des centres respiratoires.

Les tentes à oxygène furent réalisées d'abord par les Américains (Collins 1920, Barach 1926, Cecil et Normann, Plummer 1930, Burgess et Heindbrick), selon des dispositifs très lourds, compliqués et bruyants donnant au malade une impression pénible de confinement et d'isolement, en dépit de "fenêtres en mica".

Ces tentes furent perfectionnées cependant, en particulier en Belgique par Dautrebande qui disait que la vertu de l'oxygénothérapie tient toute entière dans la technique. En France, Dufour à Bordeaux, Jamet et M. Bochet à Paris utilisèrent des dispositifs qui évitaient tout confinement : "cabriolet tente", cage en tissu imperméable s'adaptant au barreau du lit et amenant l'oxygène à débit réglé, avec réfrigération, tentes avec "thorax artificiel", etc.

On sait que l'intoxication par l'oxyde de carbone entraîne une anoxie "anoxémique" par blocage de la fonction de transport de l'oxygène assurée par l'hémoglobine transformée en carboxyhémoglobine. Si une des premières descriptions cliniques détaillées des méfaits des feux allumés est due à D.B. Harmant (de Nancy), médecin stipendié du Roi de Pologne (Stanislas), le mécanisme de l'intoxication a été précisé en France d'abord par Claude Bernard, puis par Nestor Grehant, professeur au Muséum, Maurice Nicloux et Victor Balthazard qui ont étudié la formation du complexe, le taux léthal du carboxyhémoglobine et la dissociation possible par l'oxygénothérapie.

Léon Binet et son école (Marquis, Moynier, Strumza) ont montré l'efficacité de l'oxygénothérapie précoce et la nécessité de la prolonger. Plus près de nous, Goulon et son école, à l'aide d'un caisson fixe, nous-mêmes avec Robert, médecin-chef de la B.S.P.P. avec des caissons mobiles, avons montré l'intérêt de l'oxygénothérapie hyperbare dans cette indication.

Avant la guerre de 39-40, Maisonnnet et Binet se préoccupèrent de la logistique de l'oxygène (oxygénothérapie mobile).

LIBERTE DES VOIES AERIENNES ET ASSISTANCE RESPIRATOIRE

Les manœuvres de réanimation cherchant à lutter contre l'arrêt respiratoire et l'encombrement des voies aériennes sont pratiquées depuis fort longtemps et nous avons étudié avec Ph. Brullard plus particulièrement les idées et les réalisations au XVIII^e siècle. Au XIX^e siècle où la diphtérie dans sa formule laryngée (croup) sévissait à l'état endémique, on tenta des trachéotomies (Bretonneau 1825, Pean, Trousseau) et surtout des intubations laryngées (Bouchut 1858).

Les canules laryngées furent imaginées pour la réanimation du nouveau-né par Chaussier (1807) et modifiées par Depaul (1845) et Ribemont (1878) (1).

Les techniques de respiration artificielle furent imaginées par Sylvester (1858), Schæfer (1903) et Nilsen (1932) et des appareils décrits par Panis (1923).

Eve proposa la méthode dite de "rocking" (1932).

La respiration électrophrénique par stimulation du phrénique au cou fut envisagée par Duchenne de Boulogne avant d'être mise en œuvre par Sarnoff et étudiée en France par Djourno.

La mobilisation thoracique en plaçant le corps du malade dans une chambre à dépression dénommée spirophore par Woillez (1876) représente la préfiguration du poumon d'acier (Drinker et Shaw 1929).

Woillez, médecin de l'hôpital de la Charité, membre de l'Académie de Médecine, avait en effet proposé et décrit en 1876 un appareil de sauvetage dénommé spirophore, destiné au traitement de l'asphyxie des noyés et du nouveau-né (2).

Il s'agissait d'un cylindre de zinc ou de tôle placé horizontalement et légèrement incliné, muni de roulettes et hermétiquement clos. Une ouverture supérieure permettait d'introduire le corps du patient par l'intermédiaire d'une claie munie de galets. L'ouverture supérieure était fermée autour du cou à l'aide d'un diaphragme fixé sur l'ouverture supérieure avec un système d'écrous. La tête restée libre reposait sur un support approprié ; une toile imperméable et flottante permettait d'éviter le passage de l'air extérieur, un soufflet aspirateur permettait aspiration et propulsion de l'air de l'enceinte.

Il s'agit là de l'ancêtre du poumon d'acier dont les modèles français sont dus à Charles Rogué, G. Boulitte, Martini et Walter et des modèles simplifiés légers et démontables (cuirasses thoraco-abdominales) ou petits poumons d'acier à Binet et Bouchet.

Il s'agit toujours de cylindres étanches englobant le corps du patient, sauf la tête, et soumis rythmiquement à une fréquence choisie à une dépression entraînant expansion thoracique et inspiration du patient (3).

Léon Binet (toujours lui), A. Cornet et P. Tanret publient en 1941 un cas de poliomyélite antérieure aiguë avec généralisation progressive et paralysie respiratoire traité par la respiration artificielle et le poumon d'acier. D'autres cas furent rapportés en France par Milhit, Fouquet, Cornet et Fauvet, par Clovis Vincent, P. Nicaud, S. Daum et Le Loc, par Noël Fiessinger, J. Fauvert et J. Nick. En 1956, Goulon et Pocardalo envoyés en Argentine, virent les médecins sud-américains recourir aux trachéotomies avant de mettre leurs malades sous poumon d'acier.

L'ASSISTANCE RESPIRATOIRE MODERNE

La réanimation respiratoire moderne va prendre son essor lors des épidémies ou plutôt des recrudescences estivales endémiques, de la poliomyélite au Danemark en 1952-1953 et en France en 1954.

Lassen et Ibsen à Copenhague eurent l'idée d'appliquer les techniques d'anesthésie aux poliomyélites et autres affections entraînant des paralysies respiratoires. Ils réalisaient intubation ou trachéotomie et entretenaient la respiration d'abord à l'aide de respirateurs manuels munis d'un ballon qu'il fallait faire fonctionner jour après jour grâce à une mobilisation générale de médecins, d'étudiants en médecine et d'infirmières, puis à l'aide de machines, véritables respirateurs mécaniques dont le plus célèbre fut l'appareil d'Engström 150, "performant, fiable et robuste".

En France à l'hôpital Claude Bernard, P. Mollaret - écrit son collaborateur M. Goulon - eut le grand mérite de se fixer trois objectifs : créer un centre de traitement

des formes respiratoires de la poliomyélite, acquérir de nouveaux respirateurs utilisant la voie endotrachéale en complément des poumons d'acier, constituer une équipe médicale fonctionnant à temps continu.

Le Pavillon Pasteur de l'hôpital Claude Bernard autrefois destiné au traitement des typhoïdiques reçut également le nom de Lassen. On réussit à y grouper peu à peu les poliomyélites avec paralysie respiratoire en achetant des respirateurs surtout de type Engström, puis de type Bang, rapidement abandonnés en raison de pannes fréquentes en dépit d'un dispositif ingénieux (l'alternance des mouvements respiratoires était réglée par un jeu d'électrodes plongeant dans des éprouvettes contenant un liquide à niveau variable). Le premier respirateur français (le R.P.R.) fut construit vers 1956 et amené par Goulon et Pocidalo en Argentine lors de l'épidémie en 1956. Une équipe de médecins travaillant à temps plein ou plus exactement à temps continu constituait pour l'époque une grande nouveauté. La première équipe fut constituée par M. Goulon, neurologue, J.J. Pocidalo, biologiste, B. Damoiseau, interniste. Elle fut complétée par M. Rapin et J. Lissac puis par d'autres à partir de 1962.

L'équipe se familiarisa avec les techniques de ventilation dès le mois d'août 1954 sur des chiens anesthésiés intubés et mis sous respirateur d'Engström "pendant des jours et des nuits" ; parallèlement s'effectuait un travail approfondi concernant la clinique, les désordres biologiques, la physiopathologie de la poliomyélite et très rapidement d'autres affections neurologiques ou infectieuses qui pouvaient bénéficier des mêmes techniques (polyradiculonévrites, myasthénie, paralysies périodiques, dyskaliémies, comas en particulier comas toxiques par barbituriques, tétanos trachéotomisés et curarisés). La même équipe élargit son champ d'investigations aux affections bronchopulmonaires aiguës (détresses respiratoires) et aux états de choc.

Ainsi, la poliomyélite fut le "starter" de la réanimation (Goulon), en particulier respiratoire et le centre de réanimation respiratoire de l'hôpital Claude Bernard fut à l'origine de cette discipline nouvelle, tant par les connaissances acquises que par le savoir-faire des médecins et des infirmières (M. Goulon).

BIBLIOGRAPHIE

- ACHARD F.C. Mémoire sur la cause de l'asphyxie et sur les secours que l'on peut y porter. *Mém. Acad. Sci. Berlin*, 1778, p. 101-14.
- AHNEFELD F.W. Ressuscitation et médecine d'urgence. Une perspective historique. *Cahiers d'Anesth*, 1989, 37, 571-576.
- BALTHAZARD V., NICLOUX M. Coefficient d'empoisonnement dans l'intoxication mortelle oxycarbonique chez l'homme. *C.R. Acad. Sci.*, 1911, 152, 19 juin, p. 1787-90.
- BAUMANN J. Histoire de la réanimation médico-chirurgicale. Paris, *Encyclopédie médico-chirurgicale*, 1958, p. 36705 A10.
- BERNARD C. Cours de médecine expérimentale au Collège de France : l'asphyxie par le charbon. *Rev. cours scient.*, 1870, 7, pp. 332-6 ; 350-2 ; 358-60 ; 379-84 ; 398-400 ; 425-7 ; 462-3 ; 472-8 et 504-12.
- BINET L., BOCHET M., STRUMZA M.V. L'anoxémie, ses effets, son traitement : l'oxygénothérapie. Paris, Masson, 1939.

- BINET L., HOMBOURGER P. ET BOCHET M. Appareils improvisés pour la pratique de l'oxygénothérapie. *Arch. méd. chir. appar. respir.*, 1941, 14, n° 6, p. 393-8.
- BINET L., BOCHET M. Dispositifs pour la pratique de l'oxygénothérapie. *Bull. Mém. Soc. méd. Hôp. Paris*, 1938, 54, n° 7, 1^{er} février, p. 335-45, et *Presse méd.*, 1940, 48, n° 44/45, 15/18 mai, p. 492-4.
- BINET L., BOCHET M., STRUMZA. Hémorragie, choc, asphyxie. Paris, Masson, 1941.
La lutte contre l'asphyxie. In : *Traité de physiologie normale et pathologique*. Paris, Masson, 1933, t. 5, p. 445.
- BINET L., BOCHET M. Moyens de lutte contre l'asphyxie. *Anesth. Analg.*, 1939, 5, n° 3, p. 406-19.
- BINET L., BOCHET M., STRUMZA M.V. Nouveaux aspects de la lutte contre la mort. Paris, Presses Universitaires de France, 1945 (Coll. La Science vivante ; 5)
- BINET L., BOCHET M. Oxygénothérapie. Paris, Masson, 1955.
- BINET L. BOCHET M. La Pratique des inhalations d'oxygène. *Presse méd.*, 1936, 44, n° 98, p. 1969-70.
- BINET L., BOCHET M. Poumon d'acier et respiration artificielle. *Médecine*, 1943, 24, n° 6, juin.
- BINET L., CORNET A., TANRET P. Sur un cas de poliomyélite antérieure aiguë avec généralisation progressive et paralysie respiratoire : son traitement par la respiration artificielle et l'emploi du poumon d'acier. *Bull. Acad. Méd.*, 1941, 124, n° 15/16, p. 472-6.
- BINET L., BOCHET M. Tente à oxygène. *C.R. Soc. Biol.*, 1936, 122, 4 juillet, p. 1075-7.
- BINET L. Traitement de l'asphyxie. Paris : Baillière, 1937 (Les Thérapeutiques nouvelles).
- BOUCHUT E. Sur une nouvelle méthode de traitement du croup par le tubage du larynx. *C.R. Acad. Sci.*, 1858, 47, 20 septembre, p. 476-8.
- BOUREAU M. Le massage au cœur mis à nu. *Rev. Chir.*, 1902, 26, p. 526-32.
- BOUVRAIN Y., CHARLIER P., BRUNET J.P. Les techniques de réanimation cardiaque et leurs indications. *La Rev. du Prat.*, 1964 14, 2479-2486.
- BRANDT L., GOERIG M. Die Geschichte der Tracheotomie. *Anaesthesist*, 1986, 35, 279-283, 397-402, 435-464.
- BRULLARD P., LARCAN A. Histoire des gestes et des techniques de réanimation au XVIII^e siècle. *Hist. Sci. méd.*, 1979, 13, n° 3, p. 261-9.
- CHAUSSIER F. Réflexions sur les moyens propres à déterminer la respiration dans les enfants qui naissent sans donner aucun signe de vie. *Hist. Soc. Roy. Méd.*, 1780-1781, 4, p. 346-54.
- DELABY P.A. A propos des appareillages de réanimation. *Hist. Sci. méd.*, 1979, 13, n° 3, p. 299-310.
- DELBECQUE H. Maurice d'Halluin et la réanimation cardiaque. *Lille méd.*, 1972, 17, n° 4, p. 657-9.
- DUFFOUR J. F.M. Contribution à l'étude de l'oxygénothérapie. Ses bases physiologiques et physiopathologiques. *Th. Méd. Bordeaux*, 1932-1933 : 158.
- DUMAS J. Du Traitement des bronchopneumonies infantiles par les inhalations d'oxygène. *Th. Méd. Lyon*, 1905-1906, 100.
- ERNY A. A. J. Considérations sur le massage du cœur dans les accidents graves de l'anesthésie. *Th. Méd. Bordeaux*, 1906-1907, 88.
- FAURE. Considérations générales sur le traitement de l'asphyxie. *Arch. gén. Méd.*, 1856, 8, 5^e série, p. 64-86.
- GORCY P.C. Mémoires sur les différents moyens de rappeler à la vie les asphyxiques. *J. Méd. Chir. Pharm.*, 1789, 79, p. 349-96
- GOSSET J. La réanimation. Les techniques médicales et chirurgicales des soins d'urgence. *Techn. Hosp.* 1959, 164, 50-53.

- GOULON M. Du poumon d'acier aux techniques modernes de réanimation. *Chirurgie*, 1991, 117, 772-775.
- GOULON M. Les débuts de la réanimation en France. *Revue du Praticien*, 1993, 93, 215-218.
- GREHANT N. Sur le traitement de l'empoisonnement par l'oxyde de carbone ; sur la rapidité de l'absorption de l'oxyde de carbone. *C.R. Académie des Sciences*, 1870, 70, 1182-1186.
C.R. Soc. Biol., 1896, 48, 15 février, p. 177-8
- GROSS G., SENCERT. Le massage du cœur dans la syncope chloroformique. *Arch. gén. Méd.*, 1905, 2, nouv. sér., p. 2264-76.
- GROSS G., SENCERT L. Deux cas de massage du cœur. *Arch. prov. Chir.*, 1906, 15, n° 12, p. 689-704.
- HALLUIN M. La Mort cette inconnue. Paris : Beauchesne, 1952.
- HAUEUR. Asphyxie par le charbon, inhalations d'oxygène, guérison. *Union méd. scient. Nord-Est*, 1877, 1, n° 2, p. 62-9.
- HUARD P. César Legallois (1770-1814) découvre en 1811 le principe de la ressuscitation. *Histoire de la Médecine*, 1954, 4, 23-25.
- LARCAN A., BRULLARD P. Histoire des idées et développement de la réanimation respiratoire au XVIIIe siècle. *Hist. Sci. Méd.*, 1979, 13, n° 3, p. 251-60.
- LEGENDRE R., NICLOUX M. Essai et contrôle d'un masque respiratoire pour inhalation d'oxygène. *C.R. Soc. Biol.*, 1923, 88, 9 février, p. 449-50.
- LEGENDRE R., NICLOUX M. Traitement des asphyxiés, respiration artificielle et inhalation d'oxygène. *Rev. Hyg.*, 1923, 95, n° 4, p. 305-20.
- LENORMANT C. Le massage du cœur chez l'homme, en particulier dans la syncope chloroformique. *Rev. Chir.*, 1906, 33, p. 369-403.
- LENORMANT C. Sur le massage du cœur dans les syncopes anesthésiques. *Congrès de chir. (22e)*, 1909, p. 245-52, 1247-8.
- LISSAC J. Techniques anciennes et récentes de réanimation par voie vasculaire. *Chirurgie* 1991, 117, p. 779-782.
- MAISONNET P.J., BINET L. L'oxygénothérapie mobile. *Bull. Acad. Méd.*, 1939, 122, n° 34, 19 décembre, p. 689-691.
- MICHON P., LARCAN A. L'organisation des centres de réanimation médicale. *Bull. Acad. nat. Méd.*, 1961, 145, n° 12/13, 18 avril, p. 275-81.
- MILANESI C. Mort apparente, mort imparfaite : médecine et mentalités au XVIIIe siècle. Paris : Payot, 1990.
- MOCQUOT P. La réanimation du cœur. *Rev. Chir.*, 1909, 39, pp. 696-719 ; 924-41 ; 1184-222.
- MOULONGUET A. Un peu d'histoire : à propos du "nouveau" procédé de réanimation : le bouche-à-bouche. *Rev. Prat.*, 1964, 14, n° 19, p. 2519.
- MOURIQUAND G., WEILL L. L'oxygénation continue dans la bronchopneumonie infantile. *Lyon méd.*, 1937, 159, 28 février, p. 243-7.
- NICLOUX M. L'intoxication par l'oxyde de carbone, applications des recherches physico-chimiques et physiologiques récentes à l'hygiène et la thérapeutique. *Rev. Hyg. Police sanit.*, 1914, 36, p. 771-81.
- NICLOUX M., LEGENDRE R. Masque destiné à compléter par des inhalations d'oxygène les manœuvres de respiration artificielle. *Bull. Acad. Méd.*, 1923, 89, n° 8, 20 février, p. 267-71.
- NICLOUX M., LEGENDRE R. L'oxyde de carbone et l'intoxication oxycarbonique : étude chimico-biologique. Paris : Masson, 1925.
- NICLOUX M., LEGENDRE R. Les secours d'urgence aux asphyxiés. *Bull. Acad. Méd.*, 1934, 112, n° 39, 4 décembre, p. 652-67.

- PANIS G. Appareil pour respiration artificielle. *Bull. Acad. Méd.*, 1923, 89, n° 18, 1er mai, p. 469-72.
- PANIS G. Le traitement des asphyxiés accidentels. *Presse méd.*, 1932, 40, n° 845-6.
- Rapport sur les services hospitaliers de réanimation. *Bull. Physiopathol. resp.*, 1975, 11, n° 5, p. 787-94.
- ROBERT J. M.F. La respiration artificielle manuelle et instrumentale par moyens mécaniques. *Rev. Prat.*, 1964, 14, n° 19, p. 2443-66.
- ROCHARD E. Du massage du cœur dans les syncopes chloroformiques. *Bull. Mém. Soc. Chir. Paris*, 1906, 32, 25 juillet, p. 755-7.
- SANTY P. La réanimation cardiaque. *Rev. Lyonnaise de méd.* 1955, 49-61
Du rôle joué par l'hémorragie dans l'apparition du choc traumatique. *Bull. Mém. Soc. Chir.*, 1918, 44, 1, 207-214 ; disc. 214-220.
- SENCERT L. Réanimation définitive par le massage sous-diaphragmatique du cœur en cas de mort apparente par le chloroforme. *C.R. Soc. Biol.*, 1905, 1, nouv. série, p. 1080-2.
- SOURNIA J.C. Conseils de réanimation donnés par un intendant de province (1778). *Hist. Sci. méd.*, 1979, 13, n° 3, p. 247-9.
- STRUMZA M.V. Les bases physiologiques et expérimentales de la réanimation cardio-neuro-respiratoire. *Rev. Prat.*, 1964, 14, n° 19, p. 2409-23.
- TARDIEU E. Etude sur le massage du cœur expérimental et clinique. *Th. Méd. Montpellier* : 1904-1905 ; 82.
- TUFFIER T., HALLION L. De la compression rythmée du cœur dans la syncope cardiaque par embolie. *Bull. Mém. Soc. Chir. Paris*, 1898, 24, 2 novembre, p. 937-9.
- VECCHI P. Mort apparente et procédés de "ressuscitation" dans la littérature médicale au XVIIIe siècle. *Rev. Synth.*, 1984, 105, n° 113/114, janvier-juin, p. 143-60.
- WOILLEZ E. Du Spirophore : appareil de sauvetage pour le traitement de l'asphyxie et principalement de l'asphyxie des noyés et des nouveaux-nés. Paris : A. Delahaye, 1876.
- ZACOUTO F., BOISSOUY P. de. Sur un dispositif électronique permettant de déterminer chez les mammifères le mécanisme d'une syncope cardiaque et de déclencher la réanimation correspondante. *C.R. Soc. Biol.* 1961, 155, n° 6, 1257-1250.

NOTES

- (1) Les manœuvres de ressuscitation du nouveau-né avec insufflation bouche à bouche ou au soufflet d'un mélange d'air oxygéné sont préconisées depuis 1780 par CHAUSSIER.
- (2) "Mon spirophore... consiste en un cylindre de zinc ou de tôle assez volumineux pour recevoir le corps d'un adulte jusqu'au cou... muni de roulettes qui permettent de le traîner facilement là où c'est nécessaire. L'air confiné dans l'appareil peut être en partie soustrait à l'aide d'un puissant soufflet aspirateur".
- (3) Cellule métallique séparée en 2 éléments, enfermant la partie supérieure du corps - diaphragme de caoutchouc mousse laissant passer la tête - tissu imperméable d'aérostation avec fermeture éclair adaptée à la paroi métallique et ajustée aux hanches par ceinture capitonnée ; dépression pneumatique provoquée par un aspirateur à turbine rythmiquement interrompue par un jeu de clapet. S'il faut disposer d'un appareil plus important, on introduit une couchette sur brancard avec un élément tubulaire rigide que prolonge la cellule primitive en enfermant la partie inférieure du corps.

Nous remercions Mademoiselle Monique Chapuis d'avoir vérifié patiemment les références anciennes de cet article.