

COURS SUPÉRIEUR D'ANESTHÉSIE

1952-1953

Professeur P. MOULONGUET : Introduction.

Professeur Wesley BOURNE : Enzymes et évolution.

Professeur Léon BINET : La réanimation.

M. BURSTEIN : La régulation du tonus artériel.

Daniel BARGETON : Le contrôle de la ventilation pulmonaire.

C. HEYMANS (Gand) : Les chimio-récepteurs en anesthésie.

C. HEYMANS (Gand) : Réviviscence des centres nerveux après arrêt de la circulation sanguine.

L. AMIOT : Les théories de l'anesthésie.

D. BRILLE : Étude de la fonction respiratoire en vue de la chirurgie thoraco-pulmonaire.

J. CHATEAUREYNAUD : L'anesthésie en chirurgie thoracique chez l'enfant.

N. DU BOUCHET et B. LATSCHA : Enregistrements électrocardiographiques au cours de la chirurgie du cœur.

Jean LE BRIGAND . Les facteurs de gravité dans la chirurgie des maladies cardiaques congénitales et acquises.

G. DELAHAYE : L'anesthésie dans les opérations cardiaques et les différentes interventions pour cyanose congénitale.

J. BOUREAU : L'anesthésie en psychiatrie.

M.-J. DALEMAGNE et E. PHILIPPOT (Liège) : La déconnexion neuro-musculaire.

J. CHEYMOL : Promenade parmi les curares de synthèse.

René HAZARD : Bases pharmacodynamiques de l'utilisation de la procaine en chirurgie.

X Jean BAUMANN : Choc opératoire.

X A. MONSAINGEON : Action des surrénales sur le métabolisme de l'opéré.

X J. GOSSET : Eau, électrolytes et réanimation.

M. LEGRAIN : L'insuffisance rénale aiguë post-opératoire.

X J. LASSNER : Le métabolisme du potassium, ses modifications chez les opérés.

J.-P. SOULIER : Indications et emploi des anticoagulants dans les suites opératoires et le post-partum.

X J. MOULLEC : Les accidents de la transfusion.

J. SCHNEIDER : Électro-encéphalographie et anesthésie.

Ernest KERN : L'hypotension contrôlée en pratique anesthésiologique.

A. JUVENELLE : Études expérimentales sur le refroidissement thérapeutique.

LA RÉANIMATION

par le Professeur Léon BINET

Mesdames, Messieurs,

Laissez-moi remercier mon collègue et ami le Professeur Moulonguet de m'avoir invité à participer à cet enseignement. C'est pour moi l'occasion de vous dire toute la valeur et tout l'intérêt qui s'attachent à la préparation du Certificat que vous avez commencé, et c'est pour moi aussi l'occasion de citer, au nom de notre Conseil, M. W. Bourne qui travaille avec tellement d'intérêt à l'enseignement de cette Faculté.

M. Moulonguet m'a prié de vous parler de certains problèmes touchant la réanimation, et il est normal que dans notre Faculté, on se penche sur cette question capitale ; tout à l'heure, en entrant dans cette école, vous avez vu la statue de Xavier Bichat : un homme assis a, derrière lui, un corps recouvert d'un linceul, et à côté de lui un enfant sur le cœur duquel il met le doigt. Vous savez ce que le statuaire a voulu représenter : le savant, c'est une des figures les plus illustres de notre maison, c'est Xavier Bichat, mort au début du XIX^e siècle ; et David d'Angers, auteur de cette statue, a voulu faire allusion à l'ouvrage remarquable écrit par ce médecin de 30 ans, mort à 31 ans et intitulé : « Recherches physiologiques sur la Vie et la Mort », recherches importantes, vous ne l'ignorez pas, et qui nous montrent notre devoir à tous, d'étudier avec soin la vie, pour empêcher la mort.

Il est normal aussi, je pense, que tout de suite nous disions un nom qui représente pour les physiologistes le Maître de toujours, le plus grand Maître : c'est Claude Bernard. Claude Bernard a magnifiquement étudié, les problèmes de réanimation ; et si vous consultez un jour le dernier tome de ses ouvrages, vous y verrez fréquemment cités les mots de « réviviscence », « réanimation » et rappel à la vie.

Et puisque je parle de Claude Bernard, vous me permettrez d'évoquer une phrase qui fut sa devise à la fin de sa vie. Jadis, Claude Bernard avait écrit ces mots : « la vie, c'est la mort. La vie impose et implique une destruction chimique ». Et vous savez com-

ment, secondairement à cette phrase classique que nous citons toujours, il opposa une autre phrase à laquelle il tenait le plus : « la mort engendre la vie ». Vous savez, et je ne veux pas vous le rappeler, les conditions dans lesquelles ce physiologiste écrivit ces mots, mais en écrivant que la mort engendre la vie, il a voulu montrer qu'au dernier moment, l'organisme déclenche des réactions utilitaires, une auto-défense pour maintenir la vie, nous invitant ainsi à approfondir l'étude de ces manifestations.

Messieurs, je n'ai pas à développer devant vous les facteurs qui vous invitent à aborder les problèmes de réanimation, car tous les médecins, tous les chirurgiens, tous les biologistes ont eu, dans leur vie, des invitations à montrer la nécessité d'une réanimation, parce qu'ils ont vu eux-mêmes, dans leurs propres observations, des réanimations spontanées. Et puisqu'il existe des réanimations spontanées, il est normal que le praticien, quelle que soit sa spécialité, se penche pour faciliter cette réanimation.

Ceux qui ont fait la guerre savent parfaitement l'existence de cette réanimation spontanée. Je n'ai pas à vous parler des médecins des corps combattants : M. Moulonguet qui fut médecin d'un bataillon de chasseurs et que j'ai eu l'occasion de rencontrer dans la Somme quand j'accompagnais un bataillon d'Infanterie, tous ceux qui comme lui ont mené la vie des combats, savent parfaitement que des hommes, aux instants les plus critiques, je veux dire à la suite de pertes sanguines sérieuses, alors qu'ils étaient considérés comme morts — et on avait des raisons de les considérer comme morts — à un moment donné, reprenaient conscience et appelaient le médecin pour qu'il leur vienne en aide.

D'autre part, vous aussi sans doute avez eu l'occasion de voir ces réanimations spontanées. Vous avez vu des laryngites diphtériques ; elles sont plus rares maintenant ; notre génération les a vues sur une grande échelle ; que de fois nous avons cru que les petits malades étaient morts, et par principe, parce qu'on croyait devoir le faire malgré tout, on faisait une trachéotomie, un tubage, quelques mouvements de respiration artificielle, et l'on voyait alors la reprise de la vie.

Quel est donc le médecin qui, observant un œdème aigu du poumon, à l'instant où l'on croyait que l'individu n'était plus de ce monde, pratiquait malgré tout une saignée, et voyait la vie renaître ?

Messieurs, chacun d'entre-nous, chacun d'entre-vous a vu ou verra ces exemples. Vous me permettrez, peut-être, en biologiste que je suis, de vous rapporter le fait qui m'a frappé le plus, observation élémentaire, sans doute, mais, peu importe, il existe dans la vie des hommes, un moment où l'on est frappé par une idée, et je voudrais qu'après cette causerie vous soyez persuadés autant que moi, et peut-être encore plus que moi, de la nécessité et de la puissance des moyens de réanimation.

J'ai rappelé souvent les conditions dans lesquelles nous avons opéré un jour dans un laboratoire marin des animaux qui n'avaient plus de respiration, plus de circulation. Nous les avons placés dans de l'eau caféinée, et à l'étonnement de nous tous, nous avons vu ces animaux, considérés comme n'étant plus vivants, reprendre leurs

mouvements respiratoires, reprendre leurs mouvements cardiaques, reprendre leur équilibration, et le lendemain, nous les avons vus vivants.

Messieurs, lorsqu'on a fait ces expériences sur une grande échelle, lorsqu'on a étudié des animaux intoxiqués, inhibés par le courant électrique, trop fortement anesthésiés, lorsque les expériences ont porté sur des centaines et des centaines d'animaux, on a le droit d'être quelque peu ébranlé ; on a le droit de croire à la réanimation.

Mais la réanimation n'est pas un problème de biologie simple ; c'est un problème de biologie humaine, et je vous demanderais de parler surtout de biologie humaine, d'expérimentation animale en vue d'applications humaines.

Je n'ai pas la prétention, ce soir, de faire un exposé, de donner une vue générale nouvelle. Il y a d'excellents traités. Je voudrais simplement vous parler des trois syndromes, peut-être les plus graves, ceux que les physiologistes éludent volontiers et considèrent comme ayant une grande importance : à savoir l'hémorragie, le choc et l'asphyxie. Je voudrais vous donner quelques exemples, en vous demandant de retenir certains points.

Je ne veux pas reprendre devant vous le problème de l'hémorragie ; vous le connaissez fort bien, et surtout les chirurgiens, mais également les médecins et les physiologistes le connaissent particulièrement.

Il est cependant un état qu'en biologie on doit analyser avec soin : c'est ce qu'on appelle l'animal saigné à blanc. On met à un chien anesthésié, une grosse canule dans l'artère ; on ouvre la canule obluratrice et le sang coule à flots, puis il coule de moins en moins et l'animal va mourir. Il importe peut-être de refaire cette expérience et de chercher à quel moment va se produire la mort de l'animal.

Je crois que sur plus de cent expériences de ce genre, on observe que l'animal a perdu 6, 7, 8 p. cent de son poids, alors qu'il est bien établi maintenant que la masse sanguine est de 9 p. cent, c'est-à-dire une masse de sang beaucoup plus élevée qu'on ne l'admettait. Lorsque l'animal a perdu entre 6 et 8 p. cent de son poids, on voit sa tension s'effondrer, les sphincters se relâcher, et le réflexe cornéen ne répond plus.

Examinons cet animal ; il est en état de mort apparente ; c'est la mort inévitable, si l'on ne fait rien, cela va sans dire. Nous pourrions peut-être nous demander s'il existe encore du sang chez un animal ainsi saigné à blanc. La question en vaut la peine.

Eh bien, on a parfaitement démontré — nous l'avons étudié en 1939-1940 — que l'animal saigné à blanc a perdu les trois cinquièmes de son sang, mais qu'il a gardé deux cinquièmes environ de sa masse sanguine. Un animal, lorsqu'il a perdu le plus de sang possible, alors qu'il a une très grosse canule artérielle, une plaie artérielle qui reste béante, conserve encore les deux cinquièmes de son sang.

Je n'insisterai pas davantage, messieurs ; vous connaissez les conclusions. C'est qu'il est facile de le réanimer encore, et cela,

par de nombreux moyens. Vous savez très bien que lorsque l'animal est saigné à blanc, on a quelques minutes encore pour rétablir la masse sanguine. Ne croyez pas que la partie est perdue parce que le cœur est arrêté, la respiration arrêtée, le réflexe cornéen sans réponse ; à ce moment-là, nous avons encore le temps de réanimer l'animal. Et voici comment on peut le faire :

Je ne vous exposerai pas à nouveau le problème de la transfusion sanguine. On lui injecte du sang et la vie reparaît, injection par les veines, diraient les classiques, par les artères et les veines diraient les modernes ; injection brusque dans la circulation, soit par voie veineuse, soit par voie artérielle. Mais cela, vous le savez bien et je n'insiste pas.

La notion la plus belle peut-être, et qui sort de cette Faculté, a été pour la première fois établie dans le monde par les travaux de Charles Richet avec Paul Bodin et Saint-Girons. Ceux-ci nous ont appris, en 1914-1918, qu'il suffisait d'injecter du plasma pour réanimer l'hémorragié. On ne les a pas crus ; on n'a pas cru que les animaux saignés à blanc qui recevaient uniquement du plasma revenaient parfaitement à la vie et guérissaient ultérieurement. On disait que le plasma était incapable de transporter l'oxygène. Mais dans l'organisme, il y a encore deux cinquièmes de sang normal ; par conséquent l'injection simple de plasma sans globules rouges, suffit à réanimer l'animal.

Je crois qu'aujourd'hui, après les expériences faites en 1917-1918, le problème est réglé : dans le monde entier on fait du plasma avec des résultats étonnants. Donc l'hémorragié à blanc peut guérir parfaitement par une injection de plasma.

Messieurs, il existe aussi d'autres moyens ; je ne vous les dis que parce qu'il faut le savoir, et nous irons très vite sur ce point. Vous avez le simple sérum artificiel. On est étonné lorsqu'on fait l'expérience. Vous avez un animal en état de mort apparente : cœur arrêté, respiration arrêtée, sphincters relâchés et réflexe cornéen supprimé. Lorsque vous n'avez pas de sang, pas de plasma, vous savez très bien que le sérum artificiel suffit. Rien de plus simple que de faire l'expérience : injection dans la veine, de sérum à 8 p. mille. Vous en injectez autant que vous avez retiré de sang. Voilà un chien de 20 kilos ; vous lui avez pris un litre et demi de sang ; il en reste encore deux cinquièmes, et vous lui injectez rapidement dans la veine du sérum artificiel, car vous ne possédez que cela. La tension remonte, le cœur repart et la respiration s'établit.

On n'a pas le droit de dire « non », parce que le fait est là ; et pendant quatre heures cela suffit, ce qui vous donne tout de même le temps de faire quelque chose ; ensuite vous faites une transfusion de sang.

Des biologistes, des chirurgiens ont nié cette expérience. Je voudrais bien qu'avant de la nier, quelqu'un la refasse ; c'est indiscutable et c'est si vrai que ce chien qui a été saigné à blanc, injecté de sérum artificiel — la formule la plus simple — revient à la vie. Vous le saignez à nouveau ; même syncope, même évolution. Vous lui réinjectez du sérum ; il repart. La quantité de globules rouges

nécessaires pour entretenir la vie est bien plus faible qu'on ne le pense.

Avec notre assistant, M. Strumza, nous opérons sur le chien et l'on peut, ou compter les globules rouges, ou doser l'hémoglobine. Vous faites une nouvelle soustraction avec une saignée puis une thérapeutique de substitution par du sérum artificiel ; il repart. Vous faites une nouvelles soustraction avec une saignée de un litre ; puis vous réinjectez un litre de sérum ; vous arrivez à cet état étonnant du chien qui n'a plus que 2 grammes d'hémoglobine. Il est en vie, parce que vous avez simplement lutté contre l'effondrement de la masse sanguine. Mais là, bien entendu, la quantité de globules rouges est très réduite. Le chien ne reste en vie que si vous le mettez sous oxygène. Au-delà de deux grammes la partie est perdue. Quelle chose étonnante que de voir survivre des animaux qui, possédant 15 grammes d'hémoglobine, sont tombés à 2 grammes ; la masse sanguine n'a pas changé puisque vous avez injecté du sérum. Vous mettez les animaux sous oxygène ; ils survivent. Vous enlevez l'oxygène, ils meurent par syncope respiratoire. Pensez que lorsque vous n'avez rien sous la main, que vous n'avez pas de sang de conserve, pas de donneurs, pas de plasma — nous avons connu cette époque — vous avez le sérum artificiel qui peut empêcher l'apparition de la mort définitive.

Ces expériences sont très troublantes quand on les fait sur une grande échelle. On pourrait en dire autant des choqués. Nous avons le droit de parler du choc parce que l'école française, l'école parisienne de chirurgie l'a magnifiquement étudié. On admettait jadis que le choc était irréversible. Tous les chirurgiens l'avaient démontré.

Je dirai un mot du choqué parce que nous l'étudions beaucoup dans nos laboratoires : choc histaminique obtenu avec 2 mmg,5 par kilo, d'histamine injectée : la tension s'effondre ; la respiration devient irrégulière ; puis l'organisme se défend ; la phrase de Claude-Bernard revient à la mémoire : la mort engendre la vie. L'organisme menacé se défend ; la tension remonte. Vous refaites une injection d'histamine dix minutes après, et l'état apparaît grave, pratiquement irréversible ; c'est la mort.

Je ne ferai pas devant vous la pathogénie de ces choqués ; elle a été admirablement étudiée par tous les physiologistes. Je vous rappellerai les travaux de Walter Cannon, de Boston, qui nous a montré le premier qu'il y avait, dans ces cas-là, syndrome de polyglobulie. Je me souviendrai de l'énergie avec laquelle Cannon montrait la polyglobulie de ces animaux. Le plasma fuit du milieu circulant dans le milieu lacunaire, de sorte que certains choqués se comportent comme des hémorragiés ; et lorsque ces animaux meurent, ils ont une masse sanguine extrêmement basse ; la masse sanguine a perdu 45 p. cent de sa valeur initiale.

Ces phénomènes sont importants parce que l'animal va mourir ; on a bien montré le rôle du plasma ; mais vous me permettez de vous dire également que le sérum artificiel joue, et si vous êtes sans moyen thérapeutique, je vous affirme que l'injection de sérum artificiel en grosse quantité à ces animaux à tension effondrée,

avec des réflexes disparus, avec une respiration irrégulière, fait remonter la tension à un niveau normal pendant encore deux, trois ou quatre heures, comme les animaux dont nous parlions tout à l'heure.

Eh bien messieurs, ce ne sont pas ces faits que je dois développer devant vous. M. Moulouguet m'a dit qu'il fallait surtout parler de la mort vraie. Le chien saigné à blanc, tout de même, c'est déjà pratiquement la mort. Le choqué à la période la plus grave, c'est presque la mort.

Voulez-vous que nous envisagions vraiment la mort. L'homme qui était tout à l'heure à l'agonie et qui fait ses derniers mouvements respiratoires ?

Vous savez l'importance du problème. Les physiologistes ont bien montré depuis longtemps, car Bichat l'avait étudié, l'évolution de la respiration au moment de la mort. Mais les cliniciens voient les réactions du mourant : la respiration est irrégulière ; elle s'arrête, vous le savez, les physiologistes donnent toujours ce tracé. A un moment donné : l'apnée se produit — nous disons aujourd'hui : apnée primaire — la respiration s'arrête. Et vous savez qu'à ce moment-là la famille du patient, justement effrayée, dit : « il est mort », parce qu'il ne respire plus. Or c'est une apnée primaire seulement. Au bout de trois, quatre ou cinq minutes, suivant les cas, se produisent encore deux ou trois mouvements respiratoires. Les physiologistes disent aujourd'hui : l'apnée secondaire. Cela veut dire ici la syncope, et facilement, la mort.

Mais aujourd'hui on a bien étudié ce phénomène. Il importe d'y insister. Les physiologistes, les médecins ou les chirurgiens de notre génération ont tous fait la même erreur. Nous avons cru que c'était la respiration agonique, le dernier souffle de la vie, et l'on disait : « il n'y a plus rien à faire ». Et ceux qui enseignaient à l'époque et dont j'ai eu l'honneur d'être l'élève, disaient toujours ici : c'est fini. Et pendant des années on a dit, dans les Facultés : « ici c'est le dernier soupir », c'est la fin ». Ce n'est pas tout à fait exact. Et depuis 1938, 1939, 1940, on a vu que ce n'était pas la fin parce qu'on a expérimenté dans d'autres conditions. On a fait l'épreuve du caisson : le chien dans un caisson barométrique à dépression est en anoxie comme l'être humain qui meurt d'une broncho-pneumonie, d'une insuffisance cardiaque... Eh bien messieurs, si à ce moment-là vous ouvrez le caisson, sans toucher à l'animal ; il va faire sa respiration agonique, il fait son dernier soupir. Mais il suffit que l'animal fasse son dernier soupir au dehors, avec un air revenu à la pression normale pour survivre ; à plus forte raison si à ce moment-là, sans faire de respiration artificielle vous donnez l'oxygène, croyez-moi, ces deux, trois, quatre mouvements respiratoires suffisent à empêcher la mort.

Ce fut un bouleversement, lorsqu'avec M. Strumza nous avons vu cela pour la première fois. Les Parisiens l'ont constaté, les Lyonnais également ; dans tous les pays maintenant on l'admet : le dernier soupir ce n'est pas le départ du souffle de la vie, c'est une lutte terminale, c'est encore une lutte ; et il suffit, je vous l'affirme, de faire de l'oxygène à ce sujet en apnée secondaire —

pour qu'ultérieurement la respiration revienne, même si vous ne faites rien d'autre. Cette respiration terminale en milieu oxygéné est suffisante pour déclencher l'oxygénation du sang.

Ce qui nous surprend le plus, c'est la facilité avec laquelle l'organisme se recharge en oxygène. Ici vous aviez 2,4, 2,5 cc d'oxygène pour cent cc de sang. Trois ou quatre mouvements respiratoires en milieu oxygéné transforment l'animal. Et très rapidement il monte à un taux de 12 à 14 cc d'oxygène p. 100. Quelques mouvements respiratoires, je le répète, dans l'oxygène pur, suffisent pour changer le chiffre de 2,4 cm³ d'oxygène qui amène la mort, en un chiffre qui n'est pas encore normal puisque nous devrions avoir un chiffre voisin de 20, mais assez élevé pour empêcher la mort. Par conséquent, ces derniers soupirs dans l'oxygène peuvent simplement empêcher la mort en rechargeant en partie l'organisme en oxygène. Après cette apnée secondaire, la respiration repart d'elle-même. Au point de vue du dogme biologique, quel bouleversement ces faits apportent-ils dans nos esprits ! Nous disions tous : « Voilà l'instant de la mort. » Et maintenant, vous savez qu'à ce moment-là, la syncope respiratoire, c'est aussi la syncope cardiaque. En biologie les syncopes sont pratiquement simultanées avec, quelquefois, précession de la syncope respiratoire et d'autres fois précession de la syncope cardiaque suivant de peu l'autre.

Ces phénomènes nous obligent à considérer à nouveau cette notion de la mort, et je crois qu'on ne peut mieux faire qu'en révisant maintenant cette notion que les Anciens avaient admise autrefois. J'ai eu l'occasion de lire l'Encyclopédie de d'Alembert et Diderot ; il y a deux cents ans, on décrivait déjà la mort absolue et la mort relative ; aujourd'hui l'on parle de la mort clinique et de la mort biologique. C'est plus simple ; c'est plus sûr, cela n'a pas de prétention philosophique ou théologique, mais simplement une prétention thérapeutique.

Il existe sûrement, après la phase considérée jadis comme l'instant de rupture, une phase de plusieurs minutes de suspension de la vie. La mort n'est pas un phénomène brutal, instantané, immédiat, mais sûrement plus long, et ce n'est pas parce que nous, cliniciens, ou nous, expérimentateurs, voyons le cœur arrêté, la respiration arrêtée, le réflexe cornéen disparu, les sphincters relâchés qu'il n'y a plus d'espoir ; il existe une période pendant laquelle s'observe un état réversible, et vous pouvez encore rappeler la vie.

Mort clinique, mort biologique, ces mots étaient prononcés déjà, il y a cinquante ans par d'Halluin, et depuis dix ans, au laboratoire, avec M. et M^{me} Strumza, nous avons étudié longuement cette question, accumulant plus de 2.400 expériences sur des chiens anesthésiés.

Donc retenez ces mots : la mort clinique, ce n'est pas la mort apparente ; la mort apparente, c'est l'état syncopal. Ici c'est autre chose ; c'est un animal qui, si on ne fait rien, reste dans le royaume des morts - si vous voulez reprendre l'expression de certains philosophes. Mais qu'importe les noms ! En tout cas, il y a ici un

état dans lequel on peut lutter ; vous le savez, mais je veux vous en convaincre.

Reprenons l'animal ; il a fait son dernier soupir ; il est dans la phase de l'apnée secondaire ; on enregistre la tension artérielle ; on prend les électrocardiogrammes ; on prélève du sang ; on l'examine, cela peut durer une heure, deux heures, lorsque des techniques de réanimation sont mises en œuvre. Que peut-on faire ? nous parlerons ensuite des questions de délais, mais voyons d'abord les questions de technique. Jadis nous faisons la respiration artificielle comme tous les expérimentateurs. Mais que peut faire la respiration artificielle sur un organisme dont le cœur ne fonctionne plus ? Vous faites entrer de l'air dans le poumon et vous le chassez ; mais votre respiration artificielle n'est capable d'exciter le cœur par phénomène réflexe, que si le taux de l'oxygène sanguin est suffisamment relevé ; la respiration artificielle seule n'est pas efficace à ce stade. Lorsque le cœur est arrêté, la tension artérielle à zéro, il faut faire le massage du cœur. Ce n'est pas nouveau, cela a été étudié dans tous les pays ; n'oublions pas l'ouvrage magistral d'un Pierre Delbet et d'un Mocquot sur ce problème ; on n'a pas cru cependant au massage du cœur.

Ne disons pas toujours massage du cœur mais établissons une circulation artificielle. Le cœur ne fonctionne pas ; il faut un moteur, et le meilleur moteur est évidemment celui de l'organisme. Que faire pour se servir de l'organisme défaillant ? au début, notre assistant M. Strumza pratiquait la respiration artificielle et le massage du cœur en introduisant la main dans la cavité abdominale, la trachée étant en communication avec un réservoir d'oxygène.

Il faut arriver à soulever la pointe du cœur avec le dos de la main 60 fois par minute. Vous ne faites pas un massage mais vous soulevez le cœur. Le rythme de votre tracé vient de votre acte mécanique. Chaque petite oscillation, c'est votre main qui la détermine. La tension remonte vers 8 cm de mercure, au lieu de 14 à l'état normal. Il faut que les mouvements soient très rapides. Vous avez alors ce tableau étonnant d'un animal dont le cœur est arrêté mais dont la circulation persiste, la grande circulation et la petite circulation, artificiellement provoquées, artificiellement entretenues. Et dans le poumon, il y a oxygénation du sang ; l'animal qui était bleu, devient rose. Si vous faites vos dosages d'oxygène, au bout de trois minutes vous avez, dans le sang circulant, 14 cm³ d'oxygène pour cent.

L'animal est dans un état de survie provoqué, entretenu par vous, expérimentateur. Et c'est déjà quelque chose. Par la suite, nous avons abandonné la méthode abdominale qui donnait ces résultats, mais si j'avais l'honneur d'être chirurgien, en opérant dans l'abdomen, en cas de syncope, je l'aurais employée.

Plus efficace encore se révèle le massage direct du cœur, à pleine main, méthode encore plus directe, plus rapide et plus nette.

Ce tracé de tension artérielle qui remonte à 14 cm de mercure, avec un rythme qui dépend de vous, opérateur, avec une persistance qui dépend de vous, il faut faire vite pour l'obtenir. Alors

vous avez cette vie artificielle : circulation artificielle provoquée et entretenue, respiration artificiellement provoquée et entretenue.

Actuellement nous pratiquons le massage direct du cœur ; un peu de respiration artificielle sous oxygène, et nous entretenons la vie ; on entretient la vie et c'est dans un tel état de choses que le cœur repart. Nous dirons les délais ensuite ; il ne repart pas en une fois ; ce n'est pas le cœur inerte que vous avez fait marcher — j'emploie volontiers le mot marcher — pendant 10 minutes, 30, 40, 50 minutes ; à un moment donné le cœur repart. Il repart de lui-même. Vous sentez cet organe, jusque-là inerte, qui redevient dur et puis qui bat. Il bat dans l'ordre où il s'est éteint, car un cœur ne s'arrête pas en une fois. Il repart toujours du côté droit. C'est l'auricule droit qui repart, puis l'oreillette droite.

Faites attention parce qu'alors vous allez avoir un rythme cardiaque et une tension entretenus par le cœur ; mais observez le sujet car il a subi un choc et vous aurez des arrêts secondaires.

Messieurs, vous direz : « c'est troublant, mais hélas ! vous avez des complications et vous en avez beaucoup ». Il faut surveiller l'animal de près — je parle en tant qu'expérimentateur, et les chirurgiens font encore bien mieux auprès de leurs malades.

Jadis, dans ces cas-là nous faisons de l'adrénaline. Nous n'en faisons plus. L'adrénaline, en période de dyspnée et d'asphyxie, déclenche souvent une fibrillation ventriculaire. L'adrénaline a un effet remarquable lorsqu'il y a réoxygénation du sang. L'adrénaline, en milieu hypoxique déclenche fréquemment une fibrillation. Ne faites donc pas toute de suite les cardio-toniques réanimateurs du cœur ; vous avez le temps. Faites-les quand il y a oxygénation. Le problème n'est pas aussi simple ; c'est une grosse épreuve qu'une épreuve de réanimation vraie.

Et que peut-on avoir comme complications ? Il y en a beaucoup, mais une complication grave, c'est la fibrillation ventriculaire. Vous savez qu'on a fait la même erreur que lorsque nous disions : cela, c'est la mort ; nous avons tous vécu sur cette notion : la fibrillation ventriculaire est la mort du cœur. Le cœur avait repris ses battements ; quelquefois c'est sous la main de l'opérateur que la fibrillation survient ; contractions superficielles dans les muscles ; fibrillation ventriculaire intervenant, soit pendant le massage, soit lorsque le cœur a repris ses battements.

Le monde entier a vécu sur cette notion que la fibrillation ventriculaire c'était la fin, qu'un cœur atteint de fibrillation ventriculaire, c'était la mort déjà installée.

Messieurs, ce n'est pas tout à fait vrai, et déjà autrefois, les auteurs avaient des doutes. L'homme qui fut un des meilleurs réanimateurs, avant l'autre guerre, je veux parler de Jellineck, disait déjà qu'il y avait des cas de défibrillation spontanée. Nous en avons tous vu en expérimentation ; nous ne discutons pas le fait. Une piqûre peut déclencher la défibrillation, ou bien arrêter la fibrillation. Vous savez aujourd'hui que nous ne pouvons plus vivre avec cette notion de l'accident fatal qu'est la fibrillation ventriculaire. Vous savez très bien qu'il y a une thérapeutique de défibrillation. Mais la méthode doit être complétée par un massage du cœur.

Nous connaissons actuellement deux méthodes de défibrillation : une défibrillation électrique, et une défibrillation chimique, pharmacodynamique. La méthode électrique a étonné. Elle est paradoxale et étrange. Vous faites passer un courant électrique ; vous déclenchez dans le cœur de la fibrillation : le cœur fibrille. Le même courant électrique va arrêter la fibrillation. Aujourd'hui on utilise volontiers le courant de ville. Il faut être prudent. Prenez surtout, messieurs, de très grandes électrodes ; ce n'est pas tellement facile à réaliser.

Nous avons convoqué les techniciens les plus sérieux, les meilleurs physiciens, nous avons été ténaces ; cela a duré des mois, mais maintenant nous réalisons bien notre défibrillation électrique parce que nous avons changé les électrodes. Dans certaines expériences, notre assistant M. Strumza a eu cinq fois des fibrillations et cinq fois des défibrillations.

Quelquefois le courant électrique ne réussit pas. Il n'est pas sans danger car il faut redouter les brûlures du cœur. Avec le courant électrique vous arrêtez la fibrillation, mais en altérant votre ventricule ; votre ventricule dansait sur place ; vous le tuez électriquement, en apparence. Vous reprenez votre massage, et votre cœur repart normalement. Nous disposons d'une autre méthode de défibrillation qui consiste à arrêter le cœur par un agent pharmacodynamique. Le poison le plus nocif pour le cœur, c'est le potassium ; on en a beaucoup parlé, et pendant l'autre guerre, vous vous souvenez à quel point nous redoutions l'excès de potassium dans le sang conservé ; nous ne voulions pas faire de sang conservé parce qu'il y avait du potassium. Nous avons montré depuis, qu'en diluant le sang conservé, la nocivité disparaissait.

Vous injectez dans ce cœur qui fibrille — l'opérateur continuant son massage — ou plutôt dans la circulation, puisque le courant sanguin a lieu, du potassium, et le cœur s'arrête ; mais vous continuez toujours votre massage du cœur ; il s'arrête dans son activité spontanée, mais vous le faites marcher artificiellement, vous le videz d'une façon rythmique, et quand il ne revient pas, vous neutralisez votre potassium par du calcium. C'est une excellente méthode. Je ne sais pas quelle est la meilleure. Nous avons été autrefois opposé à la défibrillation électrique telle qu'on la pratiquait pour nous fixer uniquement sur la défibrillation chimique ou pharmacodynamique. Actuellement nous faisons les deux.

Mais je voudrais que vous sachiez que dans notre laboratoire de physiologie où nous avons réalisé 2.400 expériences de réanimation, nous avons vu des cas, avec cinq fibrillations ventriculaires, que nous avons dominés. La vie a été entretenue par circulation et respiration artificielle. Retenez bien ceci : à partir du moment où vous commencez ce traitement, vous avez le temps, parce que vous faites le massage du cœur, et que par la respiration artificielle vous empêchez les centres nerveux de mourir, les cellules corticales, les cellules bulbaires également de cesser de vivre.

Messieurs, vous attendez maintenant de moi, évidemment, des chiffres, car ce sont les chiffres qui sont importants, et quel étonnement pour l'expérimentateur qui travaille pendant des années !

Nous avons dit et écrit que cette mort clinique, cette période de repos était de quelques minutes, et nous avons enseigné que nous avions deux minutes et demie pour agir. Après l'arrêt cardiaque et l'arrêt respiratoire, après l'apnée primaire, on a deux minutes et demie, facilement ; à ce moment-là on réanime toujours les animaux ; je parle du chien. Mais quelquefois on a réanimé après sept minutes et demie ; nous en étions très fiers, nous avons continué. Les physiologistes sont comme les chirurgiens : ils apprennent leur métier ; on devient de plus en plus tenace. Et quelle a été notre joie lorsque nous avons pu ranimer des chiens, en commençant le traitement après trente minutes. Maintenant, M. Strumza a pu atteindre 67 minutes. C'est un cas record pour nous : réanimation de l'animal entier — je dis entier — 67 minutes après arrêt cardiaque et respiratoire. La durée de traitement, messieurs, je n'ose pas vous en parler parce que c'est très long : c'est une heure de lutte, deux heures de lutte. Qu'arrive-t-il ? C'est le cœur qui repart toujours le premier, et le bulbe repart plus lentement. En disant autrefois que le bulbe répondait en premier, on faisait une erreur. Il faut attendre deux heures, deux heures un quart, après le début du traitement pour voir réapparaître son activité.

Messieurs, l'expérimentateur qui fait ces choses-là connaît la fatigue, mais vous la connaissez autant que nous. Il a aussi ses joies ; mais bien entendu il y a les déceptions ; c'est la suite, et vous attendez la suite. On a considéré comme un dogme le fait que l'on dispose de trois minutes pour conserver des cellules corticales non altérées.

Messieurs, quand on devient vieux, ou plutôt quand on n'est plus jeune et qu'on est un peu vieux, on ne croit plus aux dogmes médicaux parce qu'on a appris comme un dogme que le choc était irréversible. Vous savez mieux que moi qu'aujourd'hui il est réversible. On avait appris autrefois que la syncope cardiaque et la syncope respiratoire c'était la mort, qu'il n'y avait plus rien à faire. C'est une erreur.

Il faut donc, messieurs, être prudent dans ses affirmations. Je serai prudent, mais je puis vous dire qu'il y a des cas humains qui ont résisté ; des cellules corticales qui ont résisté 15 minutes. Dans la moelle, nous savons tous que c'est 25 minutes. La moelle peut être anémiée pendant 25 minutes, c'est indiscutable. Le bulbe : on dit que c'est l'organe le plus fragile, la cellule la plus fragile de l'organisme, mais ce n'est certainement pas exact. Un bulbe peut rester anémié longtemps et bien repartir. La haute sensibilité du bulbe, je veux dire sa très faible résistance, est une notion qui doit être révisée.

Nous avons quand même quelques cas humains ; hélas, certains, confirment qu'au bout de trois minutes et demi il y a eu des troubles, avec secondairement hémiplégie. Mais messieurs, ne parlons pas toujours des désastres ; voyons les autres cas. Nous avons sûrement des cas où le traitement chez l'homme a été commencé 15 minutes après cette phase ; je parle du début de traitement, car je vous ai dit qu'à partir du moment où l'on commence le traitement, les cellules corticales ont un sang oxygéné, et l'or-

ganisme peut attendre avant de repartir. Mais nous avons des cas humains dans lesquels on a commencé le traitement quinze minutes après la syncope ; il y a eu convulsions au réveil ; il y a eu une hémiplégie qui a duré quelques minutes. Mais le surlendemain, il n'y avait plus de convulsions et plus d'hémiplégie. Par conséquent vous voyez que le chiffre de trois minutes peut être remplacé par celui de quinze minutes.

Tout à l'heure je vous ai dit fièrement que nous avons un cas de réanimation après 67 minutes sur le chien ; c'est un cas record ; c'est notre cas unique. Mais en pratique, tout de même, nous avons une quinzaine de minutes pendant lesquelles il existe un état de mort clinique et où l'organisme — je parle d'organisme animal, je parle de l'organisme du chien — peut recouvrer son activité.

Messieurs, ce n'est pas le dernier mot bien entendu, sur cette question troublante et captivante. Je sais tous les efforts des chirurgiens dans ce domaine ; je sais vos efforts. Anesthésistes, vous êtes en même temps des réanimateurs. Vous attendez peut-être de moi un tableau thérapeutique de la réanimation, le traitement préparatoire ou secondaire à l'intervention ? Mais nous appelons réanimation, le rappel à la vie ; c'est l'enseignement de Claude-Bernard et nous y sommes fidèles.

Je suis sûr que si vous examinez bien cette question, si vous savez quelle est votre ligne de conduite pour n'avoir pas à réfléchir quand le cas se présente, si vous avez la foi et vous devez l'avoir, si vous ne craignez pas la fatigue et vous avez montré que vous ne la craignez pas, vous arriverez parfois à des succès.

Et puisqu'on termine toujours par une devise, vous me permettrez d'en dire une : en matière de réanimation il faut tout faire, il faut tout tenter. Et quand on n'a pas tout fait, on n'a rien fait.

Mais je suis sûr que vous saurez faire beaucoup.