

ter nos expériences sur les modifications calorifiques qui s'observent dans cette asphyxie.

Voici un animal que nous plaçons dans la caisse vitrée décrite précédemment, après avoir pris sa température rectale. Elle est de $38^{\circ},8$. Au bout de six minutes, l'animal tombe asphyxié. Quatre minutes plus tard, c'est-à-dire dix minutes après son introduction dans l'appareil, nous trouvons $37^{\circ},5$. L'abaissement est considérable : il est de $1^{\circ},3$ en dix minutes. Nous avons répété cette expérience plusieurs fois, et toujours nous avons trouvé un abaissement considérable de la température dans le rectum par suite de l'asphyxie par l'oxyde de carbone pur. Puis lorsqu'on remet l'animal dans de l'air pur, il revient à sa température primitive ; mais cela n'a pas lieu instantanément. Il faut attendre plusieurs heures pour que l'animal soit revenu au point de départ, et ce n'est qu'à mesure que l'oxyde de carbone s'élimine, qu'il reprend sa température normale.

C'est là un caractère important de l'asphyxie par l'oxyde de carbone. Il y a abaissement de température. Tandis que l'asphyxie par suppression de l'air ou par l'acide carbonique nous avait présenté après quatre ou cinq minutes une élévation du degré thermométrique, ici au contraire nous constatons une décroissance. C'est là un nouveau signe différentiel pour les deux empoisonnements. L'antagonisme est complet entre les manifestations qui les caractérisent. — Coloration noire, élévation de température, double bande spectroscopique réductible, dans le cas de l'asphyxie par suppression de l'air ou par l'acide carbonique. Rutilance, abaissement de température, dou-

ble bande spectroscopique irréductible, dans le cas de l'oxyde de carbone.

Cette observation symptomatique permet de préjuger quels seront les signes de l'asphyxie mixte, due à la fois aux deux gaz. Ces signes seront dans le sens de l'action la plus énergique. On voit donc que suivant les proportions relatives des deux gaz, l'asphyxie pourra affecter des formes tout opposées, manifestant dans un cas les symptômes de l'asphyxie carbonique, dans un autre, les symptômes de l'asphyxie oxycarbonée. Ainsi s'expliquent les résultats discordants trouvés par les premiers observateurs.

Après avoir indiqué d'une manière générale la cause physiologique de la mort dans l'asphyxie par le charbon, il nous resterait maintenant à en poursuivre l'étude dans tous ses détails, afin d'en déduire finalement le traitement rationnel que l'on devra faire suivre toutes les fois qu'on aura été appelé à temps près des asphyxiés. La médecine rationnelle sera bien entendu l'œuvre du temps ; nous ne pouvons pour le moment que signaler la direction dans laquelle les recherches doivent être faites pour atteindre ce but.

Or, pour pouvoir instituer un traitement rationnel, il est indispensable de connaître l'élément organique atteint, car c'est sur lui que devra être dirigée l'action thérapeutique. Toutefois, avant d'en être arrivé là, on peut trouver par tâtonnement des traitements empiriques plus ou moins utiles ; mais ils n'éclaireront vraiment la médecine et ne constitueront une thérapeutique scientifique que lorsque la physiologie pourra expliquer leur mode d'action.

Pour le cas qui nous occupe, nous savons que c'est sur le sang qu'agit la vapeur de charbon. Nous connaissons le mécanisme de son action et nous savons qu'il occasionne la mort par élimination et par privation d'oxygène, en éteignant dans les globules leur propriété absorbante pour ce gaz. L'indication à remplir est donc de fournir l'oxygène qui manque, de chercher à régénérer le sang et de faire que les globules qui ne sont pas encore complètement morts puissent de nouveau absorber l'oxygène de l'air et le porter dans l'organisme.

Rappelons encore ici en quelques mots les principaux phénomènes qui accompagnent ordinairement l'asphyxie.

L'animal tombe d'abord, puis il reste un certain temps sans connaissance : il est insensible et a perdu toute conscience. Les mêmes phénomènes se constatent chez l'homme, et l'on constate aussi la disparition de la conscience et de la sensibilité dès les premiers moments de l'asphyxie. On a vu souvent des individus assoupis devant le brasier qu'ils avaient allumé pour s'asphyxier, tomber au milieu des charbons ardents et subir de profondes brûlures sans pousser le moindre cri. Dans cette première période de l'asphyxie, les globules sanguins ne sont point encore complètement paralysés, et si l'individu est soustrait à temps à la vapeur méphitique, ces globules peuvent peu à peu reprendre leurs fonctions. Cependant si l'influence asphyxique se prolonge, les mouvements respiratoires deviennent de plus en plus rares et finissent par cesser tout à fait, alors les globules sanguins sont complètement intoxiqués.

Le traitement, pour s'adapter à ces différents cas, doit

nécessairement varier selon que l'asphyxie est plus ou moins avancée. Ce que nous allons dire s'appliquera aussi bien aux animaux qu'à l'homme.

Au moment où l'homme tombe, s'il est possible de le soustraire immédiatement à l'action délétère de la vapeur de charbon, et de le transporter en plein air, il suffit de lui jeter un peu d'eau, et de le rafraîchir au moyen de boissons froides. Ce traitement était préconisé par Portal. Dans ces cas d'intoxication au début, les individus reviennent assez vite à la vie. Mais quand l'homme ou l'animal, après être tombés, restent longtemps, — quelques heures, par exemple, — dans le milieu vicié où ils se trouvent et où ils n'ont pu respirer que péniblement, il se produit des altérations secondaires, telles que lésions ou ruptures dans les poumons, déjà observées par Troja et signalées par lui comme caractéristiques de l'asphyxie, tandis qu'elles n'en sont qu'une conséquence accidentelle. Dans ce second cas comme dans le premier, il faut encore soustraire les individus à l'air vicié et leur faire respirer le plus possible d'air pur ; mais on peut voir les individus mourir ultérieurement par suite de pneumonies ou autres affections locales accidentelles. Ils meurent donc en réalité des conséquences de l'empoisonnement et non du poison lui-même.

Lorsque la respiration a complètement cessé chez l'animal ou l'individu intoxiqués, c'est le cas le plus grave : il faut chercher à tout prix à ranimer les mouvements respiratoires, car un arrêt un peu prolongé de la respiration est une cause certaine de mort. Dans ce cas, beaucoup de moyens ont été proposés. On peut d'abord chercher à

réveiller la sensibilité de l'animal et à rétablir sa respiration par des moyens mécaniques.

Portal avait beaucoup insisté sur l'action de l'air frais sur la peau pour exciter la respiration, comme on peut l'observer chez l'enfant qui vient de naître. Cette action toute périphérique agit par effet réflexe sur le cœur et le poumon; elle peut finir par rétablir la respiration et la circulation. Si l'on réussit à faire revenir les mouvements respiratoires, les animaux peuvent être sauvés et revenir à la vie.

Lorsque l'action de l'air pur et de l'eau froide reste insuffisante, certains praticiens ont préconisé l'emploi du fer rouge, c'est-à-dire la cautérisation. A quel endroit doit-on de préférence appliquer la cautérisation ou l'électrisation? On a parlé de la plante des pieds: mais ce n'est pas encore le point le plus favorable. Le lieu d'élection est celui où les nerfs restent plus longtemps impressionnables peuvent réagir plus directement sur les mouvements respiratoires. A ce titre, les troncs et les rameaux sensitifs du plexus cervico-brachial, un peu en dessous des clavicules, paraissent devoir être choisis de préférence.

Voilà en résumé les premiers moyens qu'on doit mettre en usage. Mais s'ils ne réussissent pas, ou s'il est déjà trop tard pour en espérer de bons résultats, il faut recourir à d'autres procédés que nous allons maintenant examiner.

Il faudra d'abord chercher à s'assurer si le cœur bat toujours ou du moins s'il existe encore quelque frémissement; on essaierait alors la respiration artificielle. Sous cette influence, on peut voir le cœur se réveiller et la

respiration se rétablir lentement. Ce moyen peut réussir dans certains cas; mais il demande à être employé avec beaucoup de ménagement. En effet, si l'on faisait pénétrer de trop grandes quantités d'air dans les poumons, il pourrait en résulter des déchirures dont les suites ne laisseraient pas que d'avoir beaucoup de gravité dans le cas où l'individu reviendrait. On peut faire la respiration artificielle avec l'air ordinaire, ou en remplaçant l'air par de l'oxygène pur. Ce dernier procédé est indiqué théoriquement, puisque ce n'est que l'oxygène qu'on cherche à introduire dans le sang. Il a du reste reçu l'assentiment de l'expérience; on l'a employé quelquefois et il a été couronné de succès: on en cite quelques exemples.

Un autre moyen plus énergique que le précédent, mais qui a été employé, lui aussi, quelquefois, c'est la transfusion. Elle doit s'appliquer aux cas dans lesquels les globules, complètement intoxiqués, ne peuvent pas se réveiller par la respiration artificielle. Il faut alors modifier le sang en remplaçant les globules inertes par des globules actifs et vivants.

La transfusion n'a plus aujourd'hui toute l'action qu'on lui prêtait lors de sa découverte. On croyait alors qu'il était possible, en transfusant du sang d'un animal à un autre, de lui communiquer en même temps le caractère de l'animal qui avait fourni le sang. C'est ainsi qu'on avait cru un moment pouvoir rajeunir un vieillard en lui transfusant le sang d'un enfant, rendre doux un animal féroce en lui transfusant le sang d'un mouton, etc. Nous savons maintenant que le sang se renouvelle continuellement aussi bien chez le vieillard que chez l'enfant. Le globule

est un élément histologique doué de sa vie propre et qui renaît sans cesse dans l'économie.

La saignée simple qu'on pratiquait beaucoup autrefois contre l'asphyxie est, au point de vue théorique, une mauvaise chose dans l'asphyxie par le charbon, car on soustrait des globules sanguins à un organisme qui les a déjà en partie perdus. Mais si, en même temps qu'on enlève une partie du sang intoxiqué, on restitue une certaine quantité de sang oxygéné, il est certain que la physiologie est en faveur de cette pratique. En effet, M. Pokrowski a vu que le sang intoxiqué se régénère plus vite au contact d'une certaine proportion de sang oxygéné. La transfusion aurait donc de cette façon un double but : rendre de l'oxygène au sang et favoriser la transformation du sang intoxiqué en sang normal.

Chez les animaux, la transfusion réussit très-bien. Chez l'homme on l'a mise quelquefois en pratique, et l'on a obtenu des succès et des insuccès. Elle offre du reste encore de grandes difficultés pratiques. Toutefois, dans ces derniers temps, on s'est beaucoup occupé de perfectionner les procédés de transfusion (voy. Moncoq, *Transfusion instantanée du sang*, 1874).

Théoriquement ce moyen de la transfusion paraît excellent ; on ne doit cependant l'employer que dans des cas extrêmes, et quand tous les autres moyens déjà cités seront restés sans succès. En ce cas seulement, il n'est pas téméraire de tenter la transfusion. Il est vrai qu'en l'employant dans des cas désespérés, on a peu de chance d'en obtenir de bons résultats. Mais il existe une limite à laquelle on doit pouvoir recourir à ce moyen. Quelle

est-elle ? On ne la connaît pas bien encore, car il est difficile de dire à quel moment la mort est irrémédiable. Tant qu'un signe incontestable de la possibilité de rappeler un animal à la vie ne nous sera pas donné, nous ne pourrons nous prononcer avec certitude sur l'emploi de la transfusion dans l'asphyxie.

Il nous a paru que l'élimination de l'oxyde de carbone, ou sa transformation en acide carbonique, était favorisée par le contact des tissus, particulièrement du muscle, et surtout du muscle à l'état d'activité. Il serait donc très-utile d'exciter des troncs nerveux non-seulement pour déterminer des actions réflexes, mais il faudrait produire aussi énergiquement que possible les contractions musculaires, soit par l'électricité, soit en faisant accomplir au sujet des mouvements et un exercice volontaire dès que ces mouvements seront devenus possibles. On favorisera ainsi l'élimination des dernières traces du gaz toxique.

Je dois me borner à ces quelques indications sur le traitement de l'asphyxie. Ce sujet nous amène à quelques considérations théoriques et pratiques par lesquelles nous terminerons le cours de ces leçons, je veux parler de l'emploi de l'oxyde de carbone comme procédé d'analyse du gaz du sang, et principalement du sang veineux des divers organes étudiés comparativement dans leurs diverses périodes d'activité et de repos.