

III

De la foudre globulaire et du choc en retour.

A. — Jusqu'ici nous n'avons eu en vue que les accidents causés par la foudre proprement dite, c'est-à-dire par l'éclair fulgurant qui éclate entre un nuage orageux, généralement chargé d'électricité positive, et le sol où se trouve attirée par influence l'électricité négative. Mais les accidents causés par l'électricité atmosphérique peuvent être produits différemment, soit par ce que l'on a appelé la foudre globulaire, soit par le choc en retour.

Quoique mal connue encore et longtemps même mise en doute, la *foudre globulaire* semble exister réellement. Assez souvent elle succède à la foudre ordinaire, mais dans d'autres cas elle pourrait se produire isolément. Elle serait assez diverse dans ses manifestations; le plus souvent, d'après les descriptions qui en ont été données, elle consisterait en une boule lumineuse, de volume variable, assez grosse en général, se déplaçant avec plus ou moins de rapidité dans l'espace et disparaissant habituellement en éclatant. Elle peut produire sur les objets qu'elle rencontre des désordres analogues à ceux que produit la foudre ordinaire et elle peut donner lieu chez l'homme à des accidents semblables. Tandis que les victimes d'un éclair fulgurant ne perçoivent généralement ni la lueur de l'éclair ni le bruit du tonnerre qui lui succède, les victimes de la foudre globulaire les perçoivent assez souvent l'un et l'autre et voient le globe lumineux qui les suit, jusqu'au moment où elles peuvent perdre connaissance lorsqu'elles sont frappées. Les accidents produits par ce genre de foudre sont d'ailleurs beaucoup plus rares que ceux occasionnés par la foudre ordinaire; ils sont généralement beaucoup moins graves; ils donnent lieu aux mêmes indications, et leur traitement sera le même.

B. — Des personnes peuvent être aussi victimes de la foudre

sans être directement frappées par elle, ainsi qu'il arrive dans ce qu'on a appelé le *choc en retour*; dans ces conditions même, elles peuvent être atteintes assez loin de l'endroit où est tombée la foudre. Sous l'influence du nuage orageux, en effet, l'état d'équilibre électrique s'est trouvé modifié à la surface sous-jacente du sol ainsi que sur les objets qui s'y trouvent; au moment où la foudre éclate, l'équilibre électrique se rétablit brusquement et le choc qui en résulte est assez violent parfois pour produire un fort ébranlement de l'organisme et provoquer des accidents analogues à ceux produits par l'action directe de la foudre. On aurait même observé des cas de mort dans ces conditions. Le traitement de ces accidents sera d'ailleurs le même et devra être approprié, comme nous l'avons vu précédemment, à la nature des troubles observés.

IV

Des accidents causés par des décharges de condensateurs.

Les accidents causés par des décharges de condensateurs sont en diminutif les analogues des accidents causés par la foudre. C'est à l'aide de batteries de condensateurs à grande surface qu'on a cherché à étudier expérimentalement dans les laboratoires les effets produits sur les animaux par des décharges de grandes quantités d'électricité à potentiel plus ou moins élevé. Il résulte de ces expériences que la mort est difficilement produite par de pareilles décharges et n'arrive guère que lorsqu'elles sont dirigées sur le cerveau et surtout sur le bulbe, ou qu'elles portent dans le voisinage du bulbe. Souvent même, dans ces conditions, la mort n'est qu'apparente; les animaux se rétablissent spontanément, après un temps plus ou moins long, ou peuvent être rappelés à la vie par la respiration artificielle. Chez l'homme, qui présente généralement une résistance plus grande que les animaux aux effets de l'électricité, les décharges de condensateurs n'en-

traînent guère la mort, d'autant plus qu'en pareil cas elles portent plutôt sur les membres que sur la tête ou sur le cou. En outre, les accidents sont rarement dus à la décharge maxima du condensateur, mais le plus souvent à une décharge résiduelle, et sont par suite notablement atténués. Néanmoins il convient de prendre des précautions pour éviter de pareilles décharges, même résiduelles; elles sont toujours fort douloureuses et des plus désagréables; dans le cas où elles provoqueraient quelques accidents: syncope, paralysie plus ou moins accusée du mouvement et de la sensibilité, on se comporterait comme il a été indiqué pour les accidents causés par la foudre.

V

Des accidents causés par de puissantes bobines d'induction.

Le choc causé par la décharge directe de grosses bobines d'induction peut également entraîner des accidents. Ceux-ci se bornent en général, même lorsqu'ils sont le plus accusés, à produire chez les personnes qui en sont victimes la chute par terre, avec ou sans perte momentanée de connaissance. Après l'accident, il persiste d'habitude quelque temps encore, dans les membres et le tronc, une sensation de brisement et d'engourdissement qui disparaît ensuite peu à peu, quelquefois après plusieurs jours seulement.

Avec les bobines dites de Ruhmkorff, l'extra-courant de la bobine inductrice est plus dangereux que la décharge de la bobine induite. Le danger est plus grand aussi lorsque la bobine est reliée à un condensateur. Ce dispositif est souvent employé pour la bobine inductrice des grandes bobines de Ruhmkorff, dans le but de diminuer l'étincelle de l'extra-courant de rupture. Ce dispositif est également employé dans l'appareil de d'Arsonval destiné à produire des courants de haute fréquence: dans cet appareil, les armatures internes

de deux condensateurs sont chargées par une grosse bobine induite, et, tandis que la décharge des armatures externes des condensateurs, modifiée par l'adjonction d'un solénoïde approprié, peut traverser le corps sans danger et même sans produire aucune sensation douloureuse, en raison de l'extrême fréquence des phases alternatives, la décharge des armatures internes ne pourrait être reçue sans danger; elle serait fort douloureuse et pourrait même entraîner des accidents.

Les expériences sur les animaux ont montré que la mort réelle n'est produite que rarement par des décharges peu prolongées ou par des décharges répétées à intervalles assez espacés, avec des bobines de Ruhmkorff. Ces décharges, comme celles des condensateurs, sont plus dangereuses quand elles portent dans le voisinage du bulbe, et c'est dans ces conditions surtout qu'elles peuvent entraîner la mort.

Le mécanisme des accidents provoqués par les décharges de puissantes bobines de Ruhmkorff reconnaît, comme pour les accidents produits par la foudre ou les décharges de condensateurs, deux ordres d'actions différentes: une action directe et une action indirecte. Les effets directs ou disruptifs du courant, détruisant mécaniquement les tissus, sont ici généralement peu prononcés, et les tissus sont habituellement peu altérés par de pareilles décharges; les effets indirects ou réflexes sont beaucoup plus importants et suspendent la fonction des organes par actions inhibitoires sur les centres nerveux. En outre, les décharges de bobines d'induction, lorsque les phases d'état variable du courant inducteur sont très fréquentes, peuvent devenir dangereuses et même mortelles par un autre mécanisme, si elles sont prolongées pendant quelque temps sans suspension de leur action. Comme la téτανisation qu'elles produisent s'étend à la plupart des muscles du corps, les mouvements respiratoires se trouvent très diminués dans leur étendue, ils peuvent être même à peu près complètement annihilés; de plus, la téτανisation prolongée des muscles a pour effet d'élever progressivement la température du corps; si celle-ci atteint 45°, la substance des fibres musculaires se trouve coa-

gulée, comme l'a montré Claude Bernard, et le cœur est ainsi arrêté dans son fonctionnement. On conçoit que de tels accidents puissent à la rigueur se produire chez l'homme, lorsque, par exemple, les mains se trouvent maintenues par la tétanisation musculaire sur les conducteurs partant de la bobine.

Les transformateurs employés dans l'industrie pour modifier la tension des courants alternatifs ne sont que des bobines d'induction particulièrement adaptées à cet usage. La forme de l'onde électrique y est un peu différente de celle des bobines de Ruhmkorff; elle pourrait néanmoins provoquer des accidents analogues.

En semblable occurrence, en plus des procédés déjà signalés pour rappeler les foudroyés à la conscience et pour rétablir chez eux la respiration et la circulation, il pourrait y avoir utilité à employer, dans certains cas, les procédés que l'*hydrothérapie* met à notre disposition pour abaisser la température du corps.

VI

Des accidents causés par des courants de machines dynamo-électriques.

A. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Ces accidents sont actuellement assez fréquents; on pourrait leur appliquer encore la dénomination d'accidents par courants électriques industriels; c'est presque toujours, en effet, à des machines dynamo-électriques que l'on a recours dans l'industrie pour obtenir l'électricité nécessaire à l'éclairage électrique, à la traction des tramways (système des trolleys), au transport de l'énergie à de grandes distances, ou à divers autres usages exigeant de l'électricité en grande quantité et à tension assez élevée.

Les conditions dans lesquelles se produisent ces accidents sont généralement les suivantes : lorsque les deux mains se

trouvent appliquées sans revêtement isolant, ou avec un revêtement isolant insuffisant, sur deux conducteurs, deux parties d'un appareil ou d'une machine à un potentiel différent, un courant se trouve établi à travers les mains, les bras et le corps, et son intensité est d'autant plus élevée que la différence de potentiel entre ces deux points est plus grande et que la conductibilité des mains en rapport avec eux est meilleure, lorsqu'elles sont humides, par exemple. Aussi convient-il de ne toucher, autant que possible, qu'à un seul conducteur ou à une seule partie d'une machine dynamo-électrique et de ne se servir que d'une seule main pour les manipulations. Dans ces conditions mêmes, une bonne précaution est de recouvrir les mains d'un revêtement isolant, tel que des gants de caoutchouc en bon état et suffisamment épais; elle devrait être toujours prise si l'on doit se servir des deux mains ou toucher à la fois des conducteurs différents ou deux parties différentes d'un appareil ou d'une machine. L'omission de semblables précautions par des ouvriers ou des personnes appelées à manier des machines dynamo-électriques, des appareils en rapport avec ces machines ou des fils en distribuant les courants, a été plus d'une fois cause d'accidents dont quelques-uns ont été suivis de mort.

C'est par l'intermédiaire des mains que le courant se trouve généralement fermé à travers le corps; mais il peut être également fermé par une seule main et une autre partie du corps, ou par deux parties quelconques du corps, surtout si celles-ci sont découvertes ou si elles ne sont protégées que par des vêtements peu épais et plus ou moins conducteurs, soit par leur nature, soit parce qu'ils ont été mouillés.

Dans d'autres conditions, le courant peut se trouver fermé à travers le corps par contact avec un seul conducteur, lorsqu'en un point du trajet parcouru par le courant de la dynamo existe une dérivation à la terre; alors, en effet, une seule partie du corps en contact avec un point de la ligne traversée par le courant suffit pour laisser fermer à travers le corps un courant dérivé à la terre, qui sera d'autant plus intense, les