

Quelle est la *nature* de cette sérosité? Deux hypothèses ont été émises : 1° elle est constituée par du *sérum sanguin* ; 2° elle est formée par de la *lympe*.

Quelle en est l'*origine*? — Dans l'hypothèse de sa *formation par le sérum du sang*, elle peut provenir de deux sources : 1° ou bien, elle est constituée *primitivement* par la *transsudation* trans- pariétale du plasma sanguin, filtrant à travers la paroi des vaisseaux étirés par l'action du décollement cutané, soit qu'elle vienne des capillaires sanguins seuls (théorie de CHARLES ROBIN), soit qu'elle filtre de la totalité des vaisseaux artériels, veineux et lymphatiques (théorie de MOREL-LAVALLÉE) ; 2° ou bien, le sérum ne se sépare que *secondairement*, l'épanchement étant d'abord un hématome qui se coagule et dont le caillot se rétracte et se résorbe, laissant libre le sérum auquel s'ajoute de la sérosité suintée par la paroi du foyer (théorie de BÉRARD-DENONVILLIERS). — Dans l'hypothèse de sa constitution par de la *lympe* épanchée, on peut admettre : 1° qu'il s'agit d'une *sécrétion séreuse* par le tissu cellulaire décollé (théorie de VELPEAU) ; 2° qu'il s'est produit une véritable *lymphorragie* par rupture des vaisseaux lymphatiques (théorie de VERNEUIL). — Pour trancher cette *question d'origine*, il faudra multiplier les examens *chimiques* et *cytoscopiques* des épanchements séreux : GRIFFON qui, en 1903, a étudié la formule leucocytaire de ce liquide, y a trouvé un faible nombre de polynucléaires, ce qui marque qu'il ne s'agit pas d'un épanchement inflammatoire ; LEBERT, ROBIN, BUGEAU, PELTIER, MAUCLAIRE, ont trouvé que, chimiquement, c'est du sérum sanguin que se rapproche le plus l'épanchement séreux, ce qui donnerait raison à l'opinion de CHARLES ROBIN.

Le diagnostic s'affirme par la notion de l'obliquité ou de la tangence du choc causal, par la forme étalée de la tumeur, sa réplétion incomplète, son flottement et l'absence de crépitation sanguine. Nous avons réussi à guérir cette variété d'épanchement par la seule ponction aspiratrice ; mais, il faut, ordinairement, répéter une ou plusieurs fois l'aspiration. En cas d'échec, on ferait l'incision.

3° Traitement. — Dans les ecchymoses, il suffit de prescrire des lotions à l'eau blanche, le repos de la région frappée, une

méthodique compression sous des lames d'ouate. Les épanchements volumineux, lents à se résorber, peuvent être traités soit par la ponction aseptique, soit, ce qui est adopté désormais, par l'incision large et le nettoyage du foyer.

ARTICLE IV

DES PLAIES CONTUSES

Une plaie contuse n'est autre chose qu'une *contusion ouverte*. Donc, elle comporte un foyer d'attrition plus ou moins profond, compliqué d'une perte de substance cutanée, et, par conséquent, exposé à l'infection.

1° Anatomie pathologique. — Un corps contondant, frappant sur une crête osseuse, peut donner une plaie linéaire qui sera aussi immédiatement réunie qu'une coupure nette. Mais, d'une façon générale, la zone d'ischémie et de stupeur des tissus est ici étendue. Les lèvres de la solution de continuité sont le plus souvent irrégulières, bleuâtres, infiltrées de sang, parfois décolorées par la pression qui les a anémiées. Souvent elles sont décollées, déchiquetées; ce caractère s'observe surtout dans les plaies par arrachement, dans les accidents d'usine, quand une partie a été prise dans un engrenage ou dans une transmission. Les tissus sous-jacents sont broyés à profondeur variable. Un épanchement de sang les infiltre, et il est fréquent de voir cette infiltration sanguine se propager au delà de la lésion tégumentaire.

L'hémorragie est souvent minime dans les plaies contuses : cela se voit surtout lorsque interviennent de fortes tractions, des arrachements, et cela s'explique : quand une artère est étirée, jusqu'à la limite de sa résistance, les tuniques interne et moyenne se rompent les premières, se recroquevillent et obturent la lumière vasculaire ; la tunique externe adventice, plus élastique, s'étire comme un tube de verre allongé à la lampe, puis se brise en formant deux cônes terminaux qui complètent l'oblitération du vaisseau.

2° Symptomatologie. — Dans la plupart des plaies contuses, la violence traumatique a altéré une épaisseur, plus ou moins grande, des parois du foyer traumatique. En plus des parties immédiatement détruites, il y a une zone, de rayon variable, où la vitalité est compromise par des troubles portant sur la circulation sanguine et plasmatique et sur l'innervation trophique.

A son haut degré, cet état de mort locale imminente, qu'on désigne sous le nom de stupeur locale, que PIROGOFF appelait *asphyxie locale*, et qui est caractérisé par l'insensibilité et le refroidissement des parties, par l'absence plus ou moins complète de circulation et d'hémorragie, s'observe surtout dans les blessures produites par des projectiles de grande vitesse et de grande masse, dans les broiements par éclat d'obus, dans les écrasements des accidents de chemin de fer.

On comprend comment un foyer ainsi constitué, contenant des parties anatomiques mortes et formé de parois mal vivantes, devenait jadis la proie facile de la suppuration et des infections. A l'heure actuelle, sous le pansement antiseptique, nous voyons des éléments anatomiques, qui eussent été incapables de résister à la moindre infection, reprendre vie. Le sang qui est un matériel mort, bouillon de culture propice aux inoculations microbiennes, est chassé aussi complètement que possible de toutes les anfractuosités où il s'infiltré; et ce qui en reste est résorbé par phagocytose, si l'évolution est aseptique. Nous voyons, de même, la mortification aseptique se borner aux parties frappées de façon irréparable : dans quelques cas, il se fait, à la peau, des escarres sèches, sous la croûte desquelles la réparation évolue et se montre achevée à leur chute (cicatrisation sous-crustacée). Habituellement, aux confins du tissu mort, un sillon de démarcation se trace, constitué par une couche de bourgeons charnus : entre le mort et le vif, la cohésion est supprimée et la nature élimine ainsi ces parties, en y mettant parfois un temps prolongé, que le chirurgien peut abrégé par excision, quand il s'agit de grands lambeaux sphacelés, de morceaux de tendons ou d'aponévroses. Parallèlement à ce travail d'élimination, marche le travail de cicatrice : la couche bourgeonnante

progressive, et, si l'antisepsie secondaire est bien observée, la plaie contuse est ramenée au cas d'une plaie simple se cicatrisant par seconde intention.

3° Traitement. — Donc, au point de vue thérapeutique, le sort d'une plaie contuse dépend de son antisepsie, soit primaire, soit secondaire. Il faut supprimer les corps étrangers, ébarber les franges dont la vitalité paraît précaire, évacuer sous irrigations chaudes le sang infiltré. Et, quand cette toilette est achevée, on réunit, si les bords sont réguliers, point trop meurtris, affrontables sans tension excessive; plus souvent, il faut panser à plat, bourrer le foyer traumatique de gaze iodoformée, drainer les anfractuosités, effacer par une compression méthodique les espaces morts où des liquides pourraient stagner. Si l'infection éclate, le bain continu et la pulvérisation antiseptique rendront les meilleurs services.

ARTICLE V

PLAIES PAR ARMES A FEU

La blessure n'est pas toujours le fait du projectile. La déflagration de la poudre peut donner lieu à des brûlures spéciales, caractérisées par une coloration bleuâtre. Si le coup est tiré à bout portant ou à bout proche, les grains qui ont échappé à la combustion pénètrent dans la peau et la tatouent de points noirs ou bleus. Dans une cavité close, les gaz de la poudre ont un effet explosif. Un soldat se tire dans la bouche un coup de Lebel chargé à blanc : l'expansion des gaz déflagrés fait éclater les joues, les lèvres, le voile du palais, les maxillaires disjoints.

Les effets des projectiles diffèrent suivant leur puissance de choc. On donne à cette puissance le nom de *force vive* ou *force active* du projectile. Cette force active dépend, comme l'exprime la formule $\frac{VM^2}{2}$, de deux facteurs; 1° la masse; 2° la vitesse. Or, à ce double point de vue, il faut distinguer absolument les projectiles de la pratique civile (revolvers de petit calibre, cara-

bines de salon, fusils de chasse) et les coups de feu de guerre, soit qu'il s'agisse du fusil ou du revolver d'ordonnance, soit qu'on ait affaire aux gros projectiles des bouches à feu.

1° BLESSURES PAR GROS PROJECTILES

Ces derniers obéissent aux mêmes lois de balistique que les balles du fusil ou du revolver; mais ils agissent rarement par leur masse totale : leur puissance vulnérante dépend surtout des éclats que disperse leur explosion. Les progrès de l'artillerie ont réglé mathématiquement cette fragmentation : les obus anciens ne donnaient guère que 20 à 30 gros éclats; les obus explosifs modernes peuvent se fragmenter jusqu'en 400 pièces, auxquelles se joint une poussière métallique dont l'action n'est point négligeable au point de vue chirurgical. Ces éclats d'obus d'acier sont coupés en biseaux métalliques comme autant de couteaux à double tranchant, lancés à grande vitesse et dispersés suivant un cône, une gerbe qui va s'élargissant. Avec les obus explosifs, on retrouve des fragments à 300 mètres en arrière du point d'éclatement et jusqu'à 900 mètres en avant.

De semblables armes fourniront des effets qui ne sont plus comparables aux anciennes bombes : ce seront, avec une intensité proportionnelle aux conditions de vitesse, de volume et de forme de ces éclats, des contusions avec broiements étendus et grands fracas osseux. Le temps n'est plus où l'on voyait les gros projectiles creux se borner parfois aux contusions des premiers degrés et rouler, comme dit SCRIVE, sans déterminer autre chose que d'énormes bosses sanguines sur le dos des soldats.

Les désordres graves, produits par les gros projectiles ou leurs éclats, s'accompagnent le plus souvent de phénomènes généraux qu'on désigne sous le nom de *stupeur* ou de *choc*. C'est un état de prostration, de collapsus : le blessé est pâle et couvert d'une sueur froide; ses yeux sont fixes, les pupilles dilatées; la respiration est faible, lente, irrégulière; le pouls est petit, dépressible; la température s'abaisse et peut tomber au-dessous de 35°; la plaie ne saigne pas ou saigne peu. Il est manifeste que les lésions nerveuses jouent un grand rôle

dans la pathogénie de ce choc; et l'on s'explique ainsi que la richesse de certaines régions en filets nerveux, les émotions morales vives, l'impressionnabilité du sujet, influent sur sa production.

La stupeur générale est une contre-indication formelle à toute intervention chirurgicale immédiate : en règle générale, tout blessé opéré en collapsus, sans réaction sensible et qui présente une température inférieure à 36°, succombe à l'intervention. Avant d'agir, il faut avoir relevé le cœur, ramené la sensibilité et rétabli la température, au-dessus de 36°, par les injections sous-cutanées d'éther et de caféine ou de spartéine, par l'injection sous-cutanée ou intra-veineuse de sérum artificiel, par les inhalations d'oxygène.

2° BLESSURES PAR PETITS PROJECTILES

Les plombs font à la peau une piqûre avec ecchymose. Lorsque le coup est tiré très près, de 30 à 40 centimètres, il fait balle. Au delà, les grains se dispersent : cette dispersion varie suivant l'arme; un choke-bored groupe la grenaille; un canon lisse la dissémine plus largement. Avec un fusil ordinaire, une charge de plomb n° 8, tirée de dix à quinze pas, sur le dos, éparpille ses grains dans toute la région.

Une balle peut produire des blessures de divers ordres. Au bout de sa course, elle se borne parfois à une contusion. Un coup de ricochet, un coup de tangentiel, n'atteignant que la peau, y tracent une *érafure*, en trainée rouge brun ou noirâtre, ecchymosée; ou bien, entamant les parties molles, ils creusent un *sillon* à bords taillés à pic et infiltrés de sang, plus ou moins profond, dont les parois sont formées par le tissu cellulaire meurtri ou par des muscles broyés.

Un projectile atteint les parties dans une direction perpendiculaire à leur surface : s'il a une vitesse très diminuée, il se borne à s'enfoncer à une profondeur variable, ce qui constitue une *plaie en cul-de-sac*, un *trajet borgne*, lésion devenue rare dans les guerres modernes, mais fréquemment observée dans la pratique civile.

Si les parties molles sont transpercées, on donne le nom de *séton* à ce trajet complet, avec ouverture d'entrée et de sortie. Ces perforations en séton comptent pour 49 p. 100 dans le total des blessures de la guerre de 1870; en Bosnie, cette proportion s'est élevée à 72 p. 100.

La *forme* et la *grandeur* relative des ouvertures d'entrée et de sortie ont été l'objet de discussions classiques : depuis DUPUY-TREX, il est admis que l'orifice d'entrée est toujours plus régulier et plus petit. Cet axiome demeure vrai dans l'ensemble, les plaies d'entrée étant habituellement circulaires, à bords nets et béants, les plaies de sortie se montrant plus souvent irrégulières, éclatées, éversées. Mais, en ces apparences, interviennent des conditions diverses de tir : une balle de grande vitesse, frappant perpendiculairement, fait une ouverture ronde, nette, à l'emporte-pièce ; une balle, de direction oblique, pénètre non plus par un trou circulaire, mais par une plaie elliptique.

Le *trajet* d'une balle n'est point un canal régulier : celui que creusent dans les tissus mous nos balles actuelles est étroit, variable en son calibre, resserré au niveau des perforations aponevrotiques, élargi dans les masses musculaires. Avec les balles rondes d'autrefois, on observait des déviations du trajet : une balle pouvait ainsi labourer une moitié de la paroi thoracique par un trajet sous-cutané; on donnait à ces trajets déviés le nom de *coups de contour*. Avec les projectiles modernes, ces faits deviendront exceptionnels : surtout pour les projectiles cuirassés, le trajet est direct, mené en droite ligne de l'entrée à la sortie.

Ces sétons des parties molles, que produiront nos projectiles forcés, à enveloppe résistante, de vitesse initiale accélérée et de petit calibre, se simplifient et deviennent capables d'une réunion immédiate : les balles modernes traversent les tissus mous « comme ferait un trocart chauffé à blanc », suivant la pittoresque expression de PIROGOFF. Déjà, en 1870, SIMON a réuni un grand nombre de cas de réunion immédiate dans les sétons des parties molles; avec l'antisepsie et l'abstention de toute exploration septique, cette terminaison doit être la règle.

Une réforme radicale s'est produite dans l'armement moderne :

on a réduit le calibre du projectile à 8 millimètres (fusils français et allemands), 7^{mm},5, et même 6^{mm},5 (fusil italien). La diminution de la masse du projectile a paru, au point de vue de la gravité des lésions, un progrès; et quelques-uns ont parlé de la *balle humanitaire*. Cette illusion ne tient guère devant les

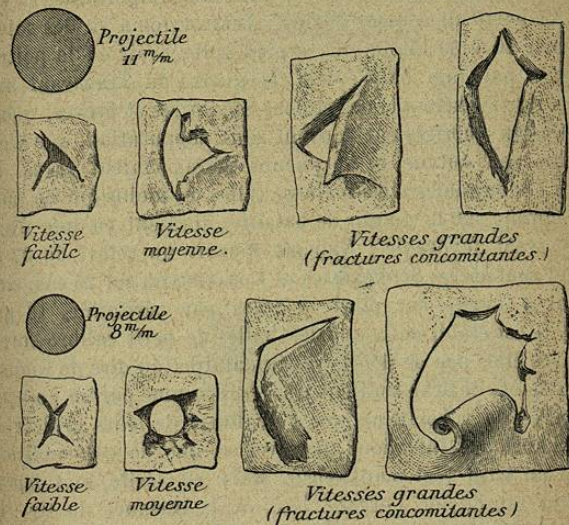


Fig. 35.

Aspect d'orifices cutanés du type *éclatement* sans ou avec perte de substance (d'après DELORME).

constatations expérimentales qui ont été faites en tous pays : par DELORME, CHAUVEL et NIMIER, en France; par HABART, en Autriche; par VON COLER et SCHJERNING en Allemagne; par DEMOSTHEN, en Roumanie.

Les combats de la guerre russo-japonaise ont mis en face, pour la première fois, de grandes masses armées de fusils de petit calibre : le fusil russe est de 7^{mm},62; le japonais de 6^{mm},5; tous les deux sont à magasin, avec balle cuirassée, d'une vitesse initiale de 620 mètres pour le projectile russe, de 725 mètres

facteur M a été diminué, cet effet est plus que compensé par l'accélération du mouvement du projectile. La vitesse de propulsion des balles anciennes variait de 400 à 450 mètres : elle est de 634 mètres pour la balle Lebel et de 700 mètres pour le projectile italien. Quant à la vitesse de rotation, elle a plus que triplé de valeur.

La plupart des auteurs ont distingué, dans l'action des petits projectiles, diverses zones, répondant à des conditions variables de portée et de vitesse (fig. 56). D'abord la *zone d'explosion*, zone des coups de feu rapprochés, jusqu'à 300 ou 500 mètres. Puis une *zone de perforation*, de 400 ou 500 mètres jusqu'à 800 ou 1.000 mètres : l'on n'y observe plus d'effets explosifs; mais les trajets s'y font assez singulièrement; les os courts et spongieux, les épiphyses sont transpercés sans esquilles; dans les diaphyses, les fractures se produisent avec de grandes esquilles régulières que maintient le périoste. De 1.000 à 1.600 mètres, ce serait la *zone d'éclatement et de déchirure* de CHAUVEL et NIMIER : à ces distances les projectiles ont des effets comminutifs plus graves que dans la zone précédente. Enfin, une dernière zone serait la *zone de contusion*, où la balle ayant perdu la presque totalité de sa force vive, ne pourrait produire de plaie et se bornerait à une contusion d'intensité variable. Avec les nouveaux projectiles, cette zone des balles mortes est singulièrement reculée : à 3.000 mètres, une balle Lebel peut encore traverser un homme dans ses parties molles.

Suivant la remarque de REGER, au lieu de classer les coups de feu d'après la distance du tir, il convient de considérer que l'étendue et la gravité de leurs lésions dépendent beaucoup du mode de résistance du point frappé, cette résistance variant suivant sa structure anatomique, sa consistance, sa teneur en liquides. Un projectile, de grande vitesse, atteint une cuisse par exemple, et fracasse le fémur : la plaie de sortie est énorme, irrégulière, laissant se hernier des muscles et des débris de tendons; sur une longueur de 15 à 18 centimètres, le cylindre osseux a été fracassé; les parois du foyer sont formées par des chairs broyées, avec débris esquilleux et poussière d'os. Un crâne est frappé à la tempe, et l'orifice d'entrée n'est qu'un

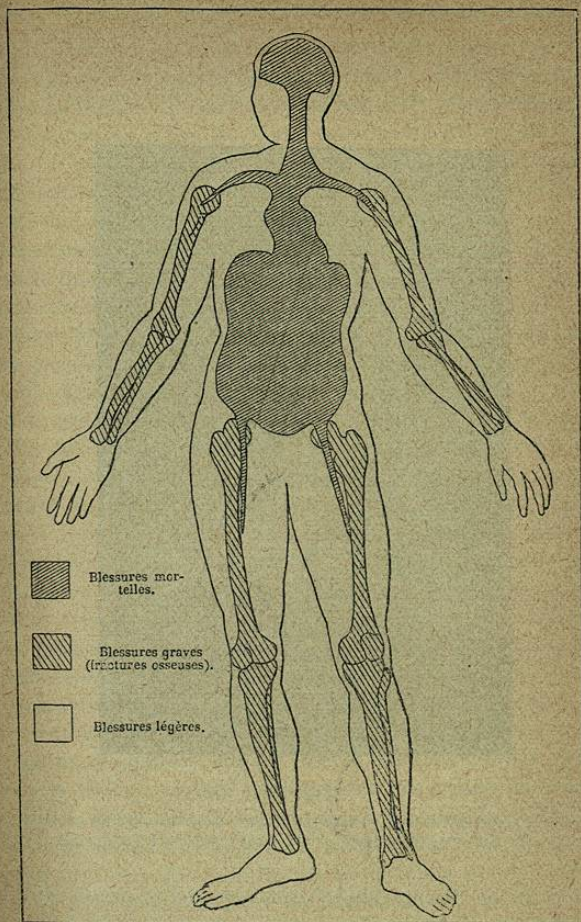


Fig. 57.

Échelle de Biercher.

mince trou : cependant toute la voûte est fracassée. Un cœur,

un poumon, un foie, une rate, montrent les mêmes éclatements. Ce sont ces lésions qui ont fait autrefois porter des accusations mutuelles d'emploi de projectiles explosifs. Or, elles se produisent avec des projectiles pleins. Quel en est le méca-



Fig. 58.

Photographie instantanée, d'après CARDENAL, montrant l'action explosive d'un projectile tiré sur un récipient plein d'eau; gerbes projetées en tous sens.

nisme? On ne discute plus l'hypothèse du *projectile air*, qui expliquait ces dégâts par l'expansion de l'air comprimé, entraîné par la balle.

Une théorie plus valable est celle de la *pression hydrostatique* ou *hydraulique*, émise dès 1848 par HUGUIER et défendue surtout par REGER et KOCHER. On tire sur des récipients en fer-blanc

dont les uns sont vides, les autres remplis d'eau et fermés : sur ces derniers, on observe une véritable action explosive tandis que sur les parois des boîtes vides, on ne constate que de simples orifices. KOCHER tire des balles de même vitesse sur un crâne rempli d'eau ou d'une bouillie de plâtre : le crâne éclate. Le même effet se produit quand on tire sur des organes ou des viscères plus ou moins pénétrés de liquide : crâne, cœur, foie et rate, vessie, os creux à moelle abondante.

Telles sont les expériences montrant l'influence de la pression communiquée par les balles aux liquides des tissus. En plus de la présence du liquide, deux conditions sont nécessaires : 1° une enveloppe résistante; 2° une grande vitesse du projectile qui ne laisse pas au contenu le temps de s'échapper par les orifices naturels. Ce qui prouve bien la part directe prise par la vitesse dans la production de ces effets, c'est leur existence quand on tire sur des boîtes en fer-blanc remplies d'eau, mais ouvertes.

Cette pression hydraulique est, en effet, mise en jeu pour produire les effets explosifs observés sur les organes creux à contenu liquide : vessie, estomac, cœur, intestin. Pour les organes parenchymateux gorgés de liquide, cerveau, foie, rate, reins, elle ne saurait être exclusivement invoquée; car, comme le dit DELORME, il faut tenir grand compte de l'action des molécules solides projetées par la force vive de la balle. Pour les lésions osseuses, la théorie est à rejeter : le projectile communique sa force active aux fragments osseux qui résultent de son choc; ces fragments deviennent projectiles secondaires: c'est une gerbe d'esquilles qui est lancée au travers des parties molles et cette projection explique bien les grands éclatements qui suivent le broiement des diaphyses. Les dégâts de la balle, souvent déformée ou fragmentée, s'accroissent ainsi de la propulsion de toutes les parcelles de tissus mous ou durs qu'elle entraîne et anime de sa force vulnérante.

Traitement. — Les règles thérapeutiques applicables aux lésions des divers tissus seront étudiées en leur place. Mais quelques préceptes généraux méritent ici d'être mis en relief. Dans toute plaie simple par revolver, l'absence d'exploration du trajet et l'abandon de la balle en pleine chair sont règles à

peu près immuables : il est acquis, en effet, que les projectiles petits et n'atteignant pas par ricochet sont peu septiques et s'enkystent. Les interventions qu'on peut admettre ont pour but, non l'extraction du projectile, mais la réparation d'un dommage causé par son passage. Toutefois cette règle d'abstention ne peut pas s'appliquer intégralement aux projectiles de guerre et à tous les corps étrangers. Les éclats d'obus, les fragments anguleux des boîtes à mitraille sont mal tolérés. Dans les cas où une plaie se complique à la fois de fracture et corps étrangers métalliques, l'extraction du projectile peut être faite en même temps que l'esquillotomie primitive. Les corps étrangers vestimentaires, entraînés dans la plaie, l'inoculent et entretiennent de longues suppuration : il faut les extraire.

ARTICLE VI

DES PLAIES VENIMEUSES

La question de l'envenimation a été, dans ces dernières années, l'objet des recherches neuves et claires, qui concernent surtout les morsures par serpents venimeux. C'est là, d'ailleurs, la classe d'accidents qui comporte le plus grand intérêt au point de vue de la thérapeutique chirurgicale : les piqûres d'abeilles et de guêpes sont habituellement lésions légères, hormis le cas de leur multiplicité ou de leur siège sur une muqueuse ; les piqûres de scorpions qui donnent lieu dans le sud de l'Europe et dans le nord de l'Afrique à des accidents parfois graves, ont ceci d'intéressant que les propriétés physiologiques et les réactions du venin de scorpion, sans être identiques à celles du venin du serpent, en sont très voisines et que les ressources de la même thérapeutique antivenimeuse leur sont applicables.

Depuis 1893, une série de travaux a été produite en France : en première place il faut mentionner ceux de CALMETTE qui, par quatre mémoires en 1893, en 1894, en 1895 et en 1897 a fixé la

question de l'envenimation et de son traitement par les chlorures d'or et de chaux et le sérum antitoxique. PHISALIX et BERTRAND, KAUFFMANN ont contribué, par des études de valeur, à préciser les conditions de l'atténuation des venins et de l'immunisation antivenimeuse. En Angleterre, les travaux de FRASER méritent une mention spéciale.

La glande à venin des serpents est située de chaque côté de la mâchoire supérieure, et enveloppée dans un réseau de muscles. Le venin sécrété par la glande s'y accumule en des quantités très variables, et avec des qualités toxiques différentes suivant l'état de jeûne de l'animal, suivant l'espèce, suivant l'âge, suivant les saisons ; de la glande, il est expulsé vers les crochets par la pression des muscles.

La gravité de l'envenimation diffère suivant la voie d'absorption. On peut tuer un lapin instantanément en lui introduisant dans la veine marginale de l'oreille un dixième de milligramme de venin de cobra. Les séreuses absorbent lentement le venin. Sur les muqueuses, le venin amène une inflammation très intense ; mais l'ingestion n'est pas mortelle et la succion d'une morsure venimeuse est sans danger si la muqueuse buccale est saine.

C'est par la voie sous-cutanée que se fait l'inoculation accidentelle. Notons d'abord que le venin est très rapidement diffusible. Si on introduit sous la peau, au dernier tiers de la queue d'un rat, une dose mortelle d'un venin et que, une minute après, on ampute cet organe au tiers supérieur, l'envenimation suit son cours, dit CALMETTE : ce qui explique l'inefficacité des traitements locaux des morsures de serpents.

En chauffant un venin, on constate qu'il semble constitué par deux principes. L'un à action phlogogène, provoquant des phénomènes locaux et s'exerçant exclusivement autour du lieu d'inoculation, sous la forme d'un gonflement des parties molles, d'un œdème à teinte ecchymotique, parfois de véritables hémorragies interstitielles ; cette substance disparaît facilement par le chauffage aux environs de 75°. — L'autre est une substance toxique, plus résistante : c'est un poisson nerveux, qui